



# Evrika!



*Recomandată de Comisia Națională de  
Fizică a Ministerului Educației Naționale*

*Recomandată de Asociația Profesorilor de  
Fizică din Învățământul Preuniversitar din  
România*

*Recunoscută de Societatea Română de  
Fizică*

*Sub egida Academiei Oamenilor  
de Știință din România*



*Redacția Revistei  
Evrika!*

Fondator profesor Emilian MICU

81057 Brăila, OP3; CP 309

Tel. 0722273651

[www.evrika-braila.ro](http://www.evrika-braila.ro)

[revistaevrikabraila@gmail.com](mailto:revistaevrikabraila@gmail.com)



AN XXVII

Nr. 2 (318)

**FEBRUARIE 2017**

## Gânduri adunate ... și dăruite

## Secretul Adevăratei Fericiri

Prof. Florinela Micu, Brăila

Intr-o zi o femeie și-a întrebat prietena: „Cum se face că tot timpul ești fericită? ai atâta energie și se vede că niciodată nu ești tristă și nu ai nicio problemă!?” Cu un mare surâs pe buze aceasta i-a răspuns: „Eu cunosc secretul!” „Ce secret?” Prietena i-a răspuns: „O să-ți povestesc, dar trebuie să-mi promiți că o să împărtășești secretul și altor persoane!”

Am învățat că e puțin ce pot face eu singură ca să fiu cu adevărat fericită. Eu depind întru totul de Dumnezeu! El mă face fericită și îmi satisface toate nevoile. Când apare o situație dificilă în viața mea, am încredere că Dumnezeu o s-o rezolve după marea Lui înțelepciune! Am învățat că în toate situațiile nu am nevoie nici măcar de jumătate din ceea ce cred eu că aș avea nevoie.

El niciodată nu m-a înșelat și are un plan perfect pentru mine! I-am dat viața mea în întregime Lui. De când am învățat secretul, am fost cu adevărat fericită.”

Primul gând al celei care întreba a fost: „E prea simplu!” Dar gândindu-se la propria ei viață, și-a dat seama că atunci când vroia o casă mai mare, a crezut că asta ar fi făcut-o mai fericită, dar n-a fost așa. S-a gândit că un serviciu cu un salariu mare ar face-o fericită, dar n-a fost așa. Când simțea fericire? Când se juca împreună cu copiii ei, dăruind dragoste, când petrecea cu prietenii ei, ajutându-i pe cei care aveau nevoie, admirând frumusețea naturii și, cel mai mult, era fericită de fiecare dată când mulțumea lui Dumnezeu.

„Acum ai înțeles care este *SECRETUL!* Pune-l în practică! Nu poți să depinzi de alții ca să fii fericită. Doar Dumnezeu cu infinita Lui înțelepciune îți dă fericirea adevărată. Ai încredere în Dumnezeu, abandonează-te în brațele lui iubitoare. El umple golurile în viața ta, știe ce e cel mai bine pentru tine! Când simți că problemele te dărâmă, nu deveni deprimată, Dumnezeu te ajută să duci greutatea și îți dă soluții să le rezolvi, doar trebuie să ai încredere și deschide ochii să vezi ce îți trimite! Când se închide o ușă, se deschide alta mai mare. Așteaptă, ai credință și o să primești. Spune-le celorlalți că Dumnezeu îi iubește și că are grijă de ei. El vrea ca toți să fim fericiți, că a pregătit câte o viață frumoasă pentru fiecare. Trebuie doar să avem încredere. Nu ajunge să crezi în Dumnezeu, trebuie să ai încredere în El.”

Nr. 2/februarie 2017

Redactor-șef: prof. Emilian Micu

Redactor-șef adjunct: prof. Romulus Sfichi

Tehnoredactare: prof. Florinela Micu

## Colegiul de redacție

Prof. Florin Anton, Iași; Prof. Liviu Arici, Brăila; Prof. Onuț Valeriu Atanasiu, Galați; Prof. Ion Băraru, Constanța; Prof. Dr. Viorica Chioran, Baia Mare, Prof. Dan Chirilă, Brașov, Conf. Univ. Dr. Vitalie Chistol, Chișinău, Prof. Marius Chișu, Sibiu; Prof. Vasile Ciuchină, Galați, Prof. Valentin Cucer, Oradea; Prof. George Enescu, California; Prof. Sever Iosif Georgescu, București; Prof. Univ. Dr. Eugen Gheorghică, 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; Conf. Univ. Dr. Iulia Malcoci, Chișinău; Prof. Nicolae Mergea, Tg. Jiu; Prof. Viorel Mihăilă, 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. Valentin Popescu, București; Prof. Constantin Rusu, Suceava; Prof. Romulus Sfichi, Suceava; Prof. Mirela Ștefan, Găești; Prof. Seryl Talpalaru, Iași; Prof. Ion Toma, București; Prof. Sorin Trocaru, București; Prof. Univ. Dr. Cosma Tudose, Galați; Conf. Univ. Dr. Gheorghe Țurcan, Chișinău; Prof. Univ. Dr. Florea Uliu, Craiova.

## Adresa redacției:

OP 3, C.P. 309, cod 810570, Brăila  
 revistaevrikabraila@gmail.com  
 www.evrika-braila.ro  
 www.facebook.com/revistaevrikabraila/  
 tel: 0239618232; 0339809874;  
 0722273851, 0744475498

ISSN 1220-4935

© Toate drepturile de tipărire și multiplicare sunt rezervate Editurii „EVRIKA!”, Brăila

Tipar: S.C. OFFSET GRAFIC SERV. S.R.L., Brăila  
 Tel/Fax: 0239.618.206

## Editorial

**Relațiile interumane și reușita în viață**

Prof. Romulus Sfichi, Suceava

O cunoștință îmi povestea cândva că la întâlnirea după un anumit număr de ani de la terminarea facultății (de profil tehnic) cu colegii săi de promoție a făcut o constatare care l-a surprins oarecum: ordinea de realizare în viață a respectivilor colegi era, în general, în raport invers cu nivelul pregătirii profesionale ca studenți, adică mai pe înțeles: cei din urmă, ca studenți, erau ei dintâi în viață.

Astfel funcțiile de manageri (în mod deosebit, directori) pe diferite trepte de organizare economico-socială nu erau ocupate de cei mai pregătiți dintre colegii săi ci de cei mediocri sau chiar din categoria celor considerați, în anii studenției, ca fiind slabi. Constatarea interlocutorului meu nu m-a surprins câtuși de puțin dat fiind că viața nu este aidoma cu cea văzută de pe băncile școlii a celor aflați la vârsta marilor vise și idealuri.

Viața practică întâmpină pe noii veniți cu alte reguli și criterii de valori decât cele pe care le oferă școala, și mai ales cea românească, în care pregătirea tineretului pentru confruntarea cu cerințele de ordin practic este departe de a fi cea mai bună.

Astfel, în mod practic, nu volumul cunoștințelor de ordin profesional (care-i foarte important) sau chiar capacitatea creativă au rolul decisiv la integrarea în viață a tinerilor (tinerelor) absolvenți de învățământ superior ci *puterea de adaptare* la cerințele și circumstanțele concrete ale locului (colectivului) de desfășurare a activității care include cerințele ordin obiectiv dar și cerințe de ordin subiectiv (de regulă nescrise și care fac parte din așa zisul „*fel de a fi*” al oamenilor). De regulă oamenii mai puțin siguri de potențialul lor profesional sunt mai abili în domeniul celorlalte cerințe: comportament plăcut (care merge către umilință din păcate uneori simulată), modestie (care poate fi vicleană) conjugată cu charisma (infățișarea) deosebită (dacă există) și cu ... Bune recomandări din partea unor persoane de mare influență.

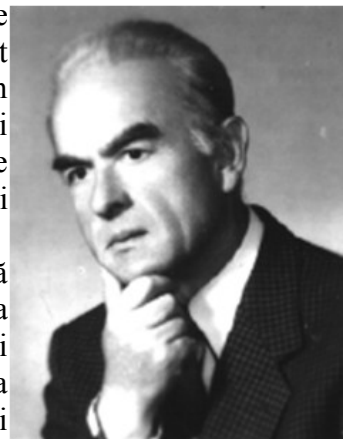
Toate acestea fac ca absolventul, sigur de sine în domeniul profesional, considerând ca neesențiale aspectele de ordin subiectiv amintite (mai ales în

lipsa concursurilor de ocupare a unui anumit post), este surclasat din start de către cei mai puțin pregătiți dar care „*promit*” calități manageriale deosebite.

Așa se face că interlocutorul meu mi-a relatat că cei mai buni dintre colegii săi, ca studenți, lucrau în funcții de execuție: cercetători, proiectanți, specialiști (în cel mai bun caz) într-un domeniul sau altul, cadre didactice ș.a. Cei din urmă ca studenți erau, așa cum spuneam, șefi (directori) inclusiv (și mai ales) politicieni pe diferite trepte de organizare socială.

Reușita în viață a oamenilor depinde în mare parte de modul în care a fost luat „*startul*” și de aceasta depinde esențial. Aș spune, de mediul socio-profesional în care ajung tinerii în cauză. Astăzi, când „*repartizarea în producție*” nu mai este o acțiune dirijată de stat, reușita în viață capătă într-adevăr alte valențe de „*artă*” în care destinul și întâmplarea (norocul) își au rolul lor. Fenomenele vieții nu sunt nici liniare și nici deterministe ci neliniare și probabilistice.

Așa-zisa teorie a egalității șanselor privind reușita în viață a oamenilor cred că trebuie înțeleasă și privită prin prisma relațiilor interumane, respectiv statutul social al celor în mijlocul cărora ai apărut. Este greu de egalat șansa de reușită în viață a unui fiu de țăran, să zicem, în raport cu „*beizadeaua*” unui mare politician sau cu un descendent al unei familii mai mult decât înstărite. Fac excepție, în astfel de situații, autenticele talente și valori într-un domeniu sau altul dar și aici dacă nu se găsesc „*descoperitori*” și „*binevoitori*” la timpul oportun multe din astfel de valori se pot atrofia fără a putea fi puse în valoare, iar societatea pierde. Și aici merită să deschidem o relativ amplă paranteză în legătură cu unul din rolurile principale (chiar esențiale) ale școlii preuniversitare (mai ales la nivel primar, la un moment dat) precum și,



Bineînțeles, al familiei (părinților). Este vorba de orientarea profesională a copiilor (tinerilor) funcție de înclinații și alte caracteristici psihoindividuale observabile de la cele mai fragede vârste ținând totuși seama de faptul că la unii tineri înclinațiile și aplecarea către un domeniu sau altul al vieții sociale nu se manifestă de timpuriu ci cu unele întâzieri mai mici sau mai mari în raport cu o anumită vârstă. În acest sens, ca dascăli și/sau educatori nu ne poate fi deloc acceptată, cred, graba cu care am fi tentați, la un moment dat, să etichetăm potențialul intelectual al învățăceilor noștri cu privire la aspectul viitorului. Istoria științei ne oferă numeroase exemple când destui „titani” ai domeniului ca atare, la vârsta copilăriei sau chiar a adolescenței nu „promiteau” rezultatele de mai târziu.

Este suficient să amintim în acest sens, în domeniul Fizicii, pe A. Einstein, W. Röntgen, T.A. Edison și despre care știm că, școlari fiind, n-au excelat la învățătură. Orientarea profesională în funcție de înclinații și vocație (har și dar) la timpul oportun este esențială în combaterea a ceea ce putem înțelege prin „greșeala în alegerea carierei”. Încercarea reparatorie ce poate interveni mai târziu nu mai poate fi de același randament căci așa cum glăsuiește un proverb german „*ce n-a învățat Ionel nu mai poate învăța Ion*”; Ion și Ionel fiind una și aceeași persoană în ipostază de vârste diferite.

Toate trebuie făcute la timpul lor ... Și cât nu este prea târziu. Închizând paranteza, revenim la căile și mijloacele de a reuși în carieră (viață) după ce, așa cum spuneam, suntem cu diploma în buzunar. Lăsând de-o parte faptul că procesul învățării (perfecționării profesionale) nu se oprește nici chiar odată cu pensionarea, în cele ce urmează ne vom opri asupra aspectelor de ordin psiho-social care condiționează succesul în viață!

Așa cum se afirma la începutul acestei intervenții, ca să devin conducător (manager) - visul multor tineri, nu este suficient să fii un bun profesionist ci trebuie să fii dotat cu o anumită înclinație ce te poate face simpatizat de oamenii cu puterea de decizie. Să joci un teatru (de cea mai multe ori ieftin) care deși „*miroase a ciocoism*” dă bine (din păcate) la mulți oameni care se lasă (de multe ori inconștient) manipulați. Un binefăcător cu influență poate avea rolul decisiv în startul către o carieră de succes, deși binefăcătorul, în multe cazuri, uită că grațitudinea este rară sau că aceasta se poate transforma în reversul ei.

Nu odată mi-a fost dat să văd în viață oameni dezamăgiți total în raport cu cei pe care cândva i-au pus pe drumul succesului ... Ce-i ce au primit impulsul succesului se cred a fi fost „*descoperiți*” de binefăcătorii lor și nu ajutați a se „*realiza*”. Progresul și menținerea în „*șea*” se datorează de multe ori „*diplomației*” celor în cauză, cinismului și chiar ipocriziei celor mai mulți. Există și oameni corecți și onești dar din păcate puțini ...

Secretomania în comportament a celor ajunși la putere este o cale de succes și care merge pe vorba cântecului „*să nu spui dorul nimănui căci dacă-l spui degeaba-l spui*”. Aceasta îmi aduce aminte de o producție cinematografică italiană neorealistică veche „*FEROVIARUL*” în regia lui Petro Germi (care era și eroul principal al filmului). Într-un anumit context (cadru) din film când feroviarul (mecanic de locomotivă) se află într-o situație dificilă (rămas fără servicii, probleme de familie, etc.) copilul acestuia - școlar - îl întreabă pe tatăl său de ce nu se împacă (înțeleg) oamenii în viața noastră între ei. Răspunsul a fost unul celebru: „*pentru că nu-și spun totul unul altuia*”. Acest răspuns de importanță esențială pentru considerațiile pe care le facem sunt în conexiune oarecum cu formula (ecuația) anecdotică a succesului în viață dată de Albert Einstein:  $S$  (succesul) =  $M$  (să muncești) +  $O$  (să te odihnești) +  $G$  (să-ți fi-i gura).

Lăsând gluma la o parte, trebuie să observăm că mai totdeauna dar mai ales în zilele noastre, în sectorul public, așa-zisele concursuri de ocupare a anumitor posturi pentru funcții de conducere suferă de sindromul trecutului ... Și a imixtiunii factorului de ordin politic. Și atunci? Ceea ce cred că trebuie să facem ca dascăli și/sau educatori ai generațiilor tinere este să-i pregătim pe aceștia pentru viață plecând de la adevărul că oricât ne-am strădui, indiferent pe ce căi, viața nu putem să o asimilăm cu un drum drept, ea rămâne așa cum o știm, ca să nu-i spunem strâmbă.

Toate cele arătate nu trebuie să ne abată, însă, de la credința că munca, perseverența, adevărul și dreptatea sunt căile care, chiar dacă nu totdeauna duc la succesul meritat, înobilează omul și-i asigură liniștea sufletească ce-i condiționează fericirea și nemurirea.



## LUCRARI DE LABORATOR CLASICE LA MIȘCAREA UNUI CORP PE TRAIECTORII PARABOLICE

Mihail POPA, conf. univ. dr.,  
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți, R. Moldova

### Introducere

În condițiile reformelor repetate, a unui buget de austeritate alocat educației, a modificării structurii calificării solicitate pe piața muncii, a unei reticențe din ce în ce mai mare a elevilor în fața actului de instruire, reticența cauzată în esență de ierarhia inversă a valorilor indusă de reușita socială, învățământul preuniversitar trebuie să găsească cel mai bun echilibru între volumul și calitatea informațiilor pe de o parte și prezentarea atractivă, interactivă și stimulativă pe de altă parte a fenomenelor fizice și a legilor fizice care le corelează.

În respectiva lucrare îmi propun scopul să prezint rezultate obținute la cercetarea a două lucrări de laborator care și-au găsit largi aplicații în manualele școlare de fizică mai vechi, utilizate în școli prin anii 70 – 80, dar care din cauza intemperiilor timpului nu se mai utilizează în zilele noastre. Voi analiza aparatele și materialele utilizate, unele dintre ele fiind construite și renovate cu mâinile proprii de studenții-viitori profesori de fizică. Voi prezenta calculele efectuate la fiecare lucrare, voi descrie calculul erorilor etc.

### LUCRARE DE LABORATOR NR. 1.

#### Studiul mișcării unui corp aruncat în direcție orizontală

**Aparate și materiale:** stativ cu mufă și clește, bară de rulare pentru lansarea bilei, o bucată de placaj, o bilă, hârtie, pioneze, hârtie indigo, riglă milimetrică.

**Scopul lucrării:** obținerea traiectoriei de mișcare a unui corp aruncat orizontal și convingerea că aceasta reprezintă o parabolă.

determinarea vitezei inițiale imprimată unui corp în direcție orizontală la mișcarea acestuia sub acțiunea forței de frecare.

**Considerații teoretice:** Dacă o bilă este aruncată în direcție orizontală, ea se mișcă pe o parabolă. Drept origine a coordonatelor vom lua poziția inițială a bilei. Orientăm axa OX în direcție orizontală, iar axa OY – vertical în jos. Atunci în orice moment de timp  $t$  avem  $x=v_0t$  și  $y=gt^2/2$ . Distanța de zbor  $l$  este egală cu valoarea coordonatei  $x$ , iar înălțimea de zbor  $h$  este egală cu valoarea coordonatei  $y$  [1-3]:

$$l = v_0 t \quad (1)$$

și

$$h = \frac{gt^2}{2}. \quad (2)$$

Din relația (2) se determină timpul de cădere

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} \quad (3)$$

și substituind ultima relație în relația (1) obținem formula vitezei finale:

$$v_0 = l \sqrt{\frac{g}{2h}}. \quad (4)$$

Dacă bila este lansată de mai multe ori în aceleași condiții ale experimentului (Fig. 1), atunci distanța de zbor va avea valori care diferă puțin unele de altele datorită influenței exercitate de diferiți factori, care nu pot fi luați în considerație. În asemenea cazuri valoarea mărimii măsurate este considerată egală cu media aritmetică a rezultatelor obținute în câteva experiențe.

**Modul de lucru**

1. Cu ajutorul stativului se fixează bucata de placaj în poziție verticală. Cu același clește se strânge placa de fixarea a barei. Capătul îndoit al barei de rulare trebuie să fie în poziție orizontală (Fig. 1).

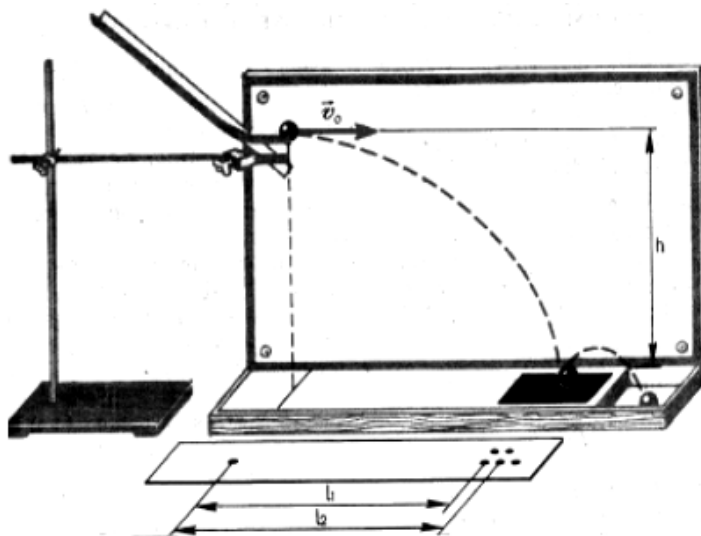
2. Se fixează cu pioaneze pe placaj o coală de hîrtie cu lățimea de cel puțin 20 cm și se pune indigoul pe o fișie de culoare albă așezată la baza instalației.

3. Se repetă experimentul de 5 ori, lansînd bila din unul și același loc al barei de rulare. Se înlătură hîrtia indigo.

4. Se măsoară înălțimea  $h$  și distanța de zbor  $l$ .

5. Se calculează valoarea medie a vitezei inițiale dup formula:

$$v_{0med} = l_{med} \sqrt{\frac{g}{2h}} \tag{5}$$



**Fig. 1.** Dispozitiv pentru studiul aruncării pe orizontală ([4], pag. 165, [5], pag. 64, [6], pag. 37)

6. Rezultatele măsurărilor se trec în **Tabel 1**:

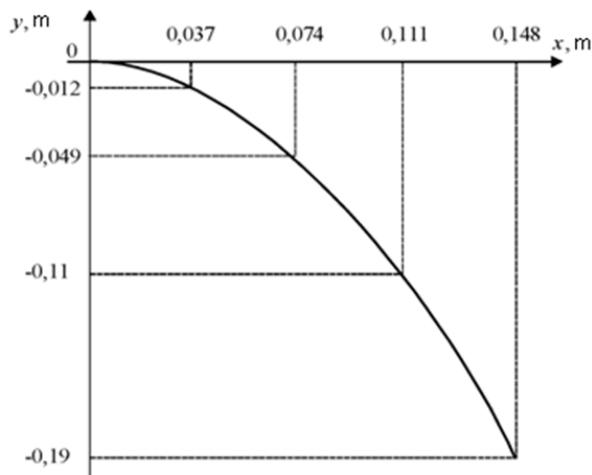
Nr. exp.	$h, m$	$l, m$	$l_{med}, m$	$v_0, m/s$	$v_{0med}, m/s$
1.	0,2	0,16	0,15	0,79	0,74
2.	0,2	0,14		0,69	
3.	0,2	0,15		0,74	
4.	0,2	0,135		0,67	
5.	0,2	0,165		0,82	
6.	0,2	0,145		0,71	

7. Folosind formulele  $x=v_{0med}t$  și  $y=gt^2/2$  se determină coordonata  $x$  a corpului (coordonata  $y$  a fost deja calculată) la fiecare 0,05 s și se trasează traiectoria mișcării pe hîrtia de colaj:

**Tabelul 2**

$t, s$	0	0,5	1	1,5	2
$x, m$	0	0,037	0,074	0,111	0,148
$y, m$	0	-0,012	-0,049	-0,11	-0,19

8. Se lansează bila pe bara de rulare și se verifică dacă traiectoria ei este apropiată de parabola trasată experimental.



**Fig. 2.** Graficul mișcării parabolice



**Inspectoratul Școlar al Județului Galați  
Fundăția „Collegium Vasile Alecsandri”**

**Concursul de Fizică „Mircea Amarin”  
21 ianuarie 2017**

**Clasa a –VI-a**

**SUBIECTUL 1**

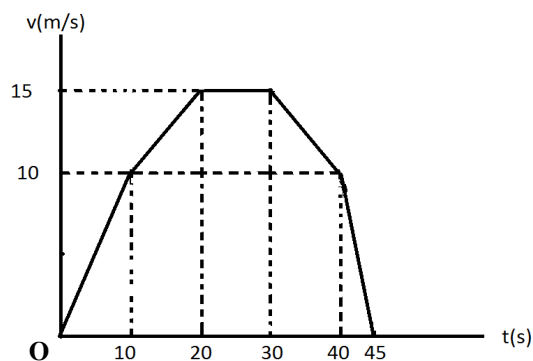
**Profesor Onuț Atanasiu**

A. În timpul unei curse de alergare, un alergător atinge vitezele conform graficului.

Să se specifice:

- tipul mișcării în timpul celor 45 de secunde;
- distanța parcursă și viteza medie;
- graficul distanței în funcție de timp.

B. Doi automobiliști, Andrei și George, se deplasează rectiliniu cu viteză constantă  $v_1$ , între ei existând aceeași distanță, perioada de trecere printr-un punct fix fiind  $T$ . Se cere să se determine perioada  $T'$  de trecere a automobiliștilor prin dreptul unui al treilea automobilist, Olimpiu, care se deplasează cu viteza  $v_2 < v_1$  pe direcție paralelă cu cea a celor doi în același sens sau în sens contrar cu ei.



**SUBIECTUL 2**

**Profesor Onuț Atanasiu**

*Profesorul de educație fizică Ghețău și proprietatea de la Băleni*

Profesorul Ghețău a dobândit prin moștenire  $\frac{1}{2}$  din proprietățile bunicului de la Băleni și a cumpărat cu suma de 40.000 de lei restul. Proprietatea este alcătuită din casă de locuit cu suprafața de 50 metri pătrați, teren în jurul casei cu suprafața de 2000 metri pătrați și 5 hectare de pământ arabil. Pe pământul din jurul casei a plantat mai mulți pomi fructiferi: meri, pruni, nuci, piersici. Pământul arabil este dat în arendă unei firme din zonă. Impozitul pe clădire la Băleni este de 85 lei/an, impozitul pe terenul din jurul casei 40 lei/2000m<sup>2</sup>/an, iar impozitul pe terenul agricol este de 50 lei/ha pe an. Profesorul a cules 100 kg de prune, 100 kg de mere, nucii au rodit, 10 kg de piersici și a primit de la firma arendașă 600 kg grâu/ha.

Prețul 1 kg mere = 2,5 lei; 1 kg prune = 2 lei; 1kg piersici = 3 lei; 1 t grâu = 600 lei.

a) La ce vârstă va reuși să-și recupereze banii pe care îi avea odată cu primirea proprietății (dacă ar fi vândut moștenirea)?

b) Pentru a uda livada folosește o găleată cilindrică de 10 l negradată cu diametrul bazei  $20\pi$ cm, dar își dorește să toarne fiecărui copac 2l de apă. Își amintește că lungimea curelei de la pantaloni este de 120 cm și că distanța dintre două găuri alăturate este de 2 cm, iar cureaua are 10 găuri. Găsiți o metodă de a grada găleata și de a uda livada cum și-a propus profesorul.

c) Domnul profesor își propune să determine și grosimea frunzelor de măr și să le compare cu cele de prun. Propuneți o metodă folosind cureaua.

**SUBIECTUL 3**

Profesor Daniela Domnișoru

A. Doi înotători parcurg un bazin de lungime  $l=50\text{m}$  cu vitezele  $v_1=3\text{m/s}$  și  $v_2=4\text{m/s}$ . Dacă ei pleacă în același moment, iar întoarcerile de la capetele bazinului sunt considerate instantanee, să se determine:

- după cât timp și unde (față de punctul de pornire) se vor întâlni prima dată;
- după cât timp unul dintre înotători îl va devansa pe celălalt cu o lungime de bazin.

B. Descrieți o metodă de determinare a volumului unei picături de apă și a unui corp neregulat folosind un cilindru gradat și apă. Expuneți sursele de erori.

Clasa a - VII-a

**SUBIECTUL 1**

Profesor Onuț Atanasiu

A. În timpul unui meci de fotbal mingea a rămas prinsă între crengile unui copac. Profesorul de Fizică le propune elevilor să recupereze mingea de fotbal cu ajutorul unei scări duble din aluminiu (de masă neglijabilă) legată printr-un fir la capetele inferioare și cu o articulație la vârf. Profesorul le atrage atenția că firul rezistă la o tensiune de  $85\text{N}$ , pentru un unghi făcut de scară cu suprafața orizontală de  $60^\circ$ . Să se determine ce masă poate avea elevul care, urcând până la jumătatea scării, trebuie să recupereze mingea?

B. Scara rulantă de la magazinul Modern are  $15\text{m}$ , un elev urcă scara, aflată în mișcare, în timpul  $t_1=10\text{s}$ . Când scara este imobilă urcă în timpul  $t=15\text{s}$ . Știind că viteza elevului nu se modifică față de scară să se determine:

- Viteza elevului față de scară;
- Viteza scării rulante;
- Timpul în care este urcat elevul de către scara rulantă dacă stă pe ea.

**SUBIECTUL 2**

Profesor Onuț Atanasiu

A. Asociația sportivă a Colegiului Național „Vasile Alecsandri” organizează un concurs de trecere înot a Dunării. Unul din elevi își propune să calculeze care va fi varianta cu timpul cel mai scurt, respectiv cu distanța cea mai scurtă. Care vor fi calculele facute de acesta dacă viteza de înot a elevului este de  $0,5\text{ m/s}$ , viteza de curgere a fluviului este de  $5\text{Km/h}$ .

B. Pentru a prepara un suc se amestecă cinci părți de apă ( $\rho_1$ ) cu trei părți de sirop ( $\rho_2$ ).

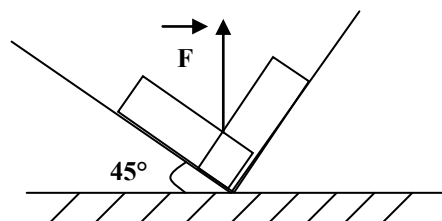
- Calculați densitatea amestecului;
- Calculați masa unui volum  $V$  din amestecul obținut.

**SUBIECTUL 3**

Profesor Mihaela Chiriță, „Culegere de probleme”

A. Un lanț omogen este așezat pe o masă, astfel încât o parte a sa atârână liber ca în figura alăturată. Lanțul începe să alunece în momentul în care partea atârnată constituie o fracțiune  $f=0,2$  din lungimea lanțului. Să se afle coeficientul de frecare la alunecare dintre lanț și suprafața orizontală.

B. Se plasează corpurile la baza comună a două plane înclinate (figura de mai jos). Se trage vertical în sus de mijlocul corpului de pe muchia diedrului astfel încât corpurile efectuează translații uniforme; cât trebuie să fie  $F$ ? Frecarea cu planele înclinate este neglijabilă.



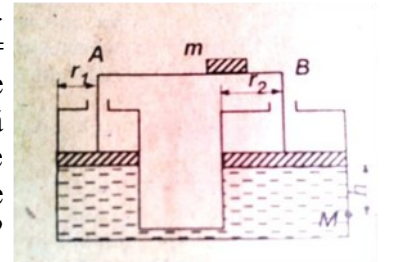


Clasa a - VIII-a

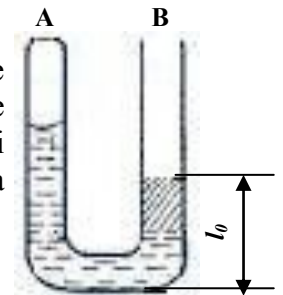
**SUBIECTUL 1**

Profesor Onuț Atanasiu

A. Vasele din fig. 1 conțin un lichid cu densitatea  $\rho = 1,4 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ . Razele secțiunilor circulare ale celor două vase sunt  $r_1 = 3 \text{ cm}$ , respectiv  $r_2 = 5 \text{ cm}$ . Pistoanele, de mase neglijabile, se pot deplasa fără frecare. Se suspendă orizontal pe pistoane o bară AB de lungime  $2l = 0,6 \text{ m}$  și de masă  $m_0 = 1,4 \text{ kg}$ , iar pe bară se așază un corp de masă  $m = 2 \text{ kg}$ . La ce distanță de capătul A este așezat corpul astfel încât bara să rămână orizontală? Ce presiune se exercită în vase la distanța  $h = 0,2 \text{ m}$  de suprafața pistoanelor? Presiunea atmosferică este  $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ .



B. Brațele tubului manometric din fig. 2 sunt racordate printr-un tub de cauciuc, de lungime neglijabilă, astfel încât brațul B poate fi înclinat cu unghiul  $\alpha = 30^\circ$  față de orizontală. Lungimea coloanei de mercur în poziție verticală este  $l_0 = 18 \text{ cm}$ . Exprimați lungimea coloanei de mercur din tubul B în funcție de  $l_0$  și  $\alpha$ . Ce lungime are coloana de mercur din tubul B când acesta este așezat orizontal?


**SUBIECTUL 2**

Subiecte selectate și propuse de prof. Caragea Cătălina

A. Să se determine masa unui colac de salvare care poate să mențină la suprafața apei un om cu masa  $m = 60 \text{ kg}$ , astfel încât  $7/8$  din volumul omului să fie în apă. Se dau: densitatea corpului omenesc  $\rho_1 = 1,07 \text{ g/cm}^3$ , densitatea apei  $\rho_2 = 1 \text{ g/cm}^3$  și densitatea colacului  $\rho_3 = 0,2 \text{ g/cm}^3$ .

B. Un densimetru este constituit dintr-un mic balon de sticlă de volum  $V$  și o tijă cilindrică divizată, de lungime  $l$  și secțiune  $S$ . Introducând densimetrul în apă distilată se constată că tija pătrunde până la diviziunea  $l_0$ . Cunoscând densitatea apei  $\rho_0$ , să se determine valorile maxime și minime ale densităților lichidelor ce se pot măsura cu acest densimetru.

**SUBIECTUL 3**

Subiecte selectate și propuse de prof. Caragea Cătălina

A. Să se determine intensitatea și orientarea forței cu care trebuie acționat un corp de masă  $m$  și caldură specifică  $c$  astfel ca, după parcurgerea distanței  $d$  într-o mișcare rectilinie și uniformă și după aruncarea lui într-un vas cu apă de capacitate calorică  $C$ , temperatura apei să crească cu  $\Delta t$ . Se presupune că numai jumătate din căldura degajată prin frecare este absorbită de corp și că temperaturile inițiale ale corpului, apei și vasului sunt egale. Se consideră cunoscute coeficientul de frecare  $\mu$  și accelerația gravitațională  $g$ .

B. Un vapor parcurge distanța  $d = 100 \text{ km}$  dintre două porturi în  $T_1 = 5 \text{ h}$  în sensul curgerii fluviului și în  $T_2 = 10 \text{ h}$ , împotriva curentului. Să se afle forța de rezistență întâmpinată de vapor din partea apei, știind consumul orar de cărbune  $M^* = 100 \text{ kg/h}$  și randamentul motorului  $\eta = 10\%$ .

Prof. Victor Obreja vă întreabă

Răspuns la testul nr. 22



1. Tata face ce spune mama;
2. Roșu, oranj, galben, verde, albastru, indigo, violet. R.O.G.V.A.I.V.
3. Actorul și cântărețul Ghiuri Pascu

## Cerneluri invizibile

Prof.univ.dr.ing.Adrian Ștefan Chiriac, Facultatea de Chimie, Biologie, Geografie  
Universitatea de Vest Timișoara

Dr.chim. Alina Bârsan, profesor gradul I, Liceul „Emanuil Ungureanu”, Timișoara

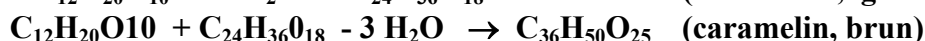
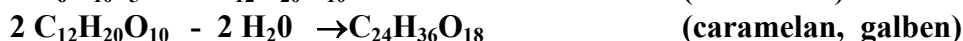
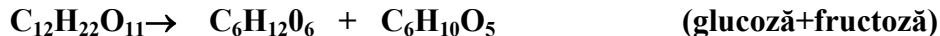
**Cernelurie invizibile** așa numite *cerneluri simpatice* sunt soluții ale unor săruri de metale sau de compuși organici care se folosesc pentru a scrie texte ”ascunse vederii”. Atunci când este necesară citirea acestora se folososește o metodă de dezvoltare prin care scrisul devine vizibil. Apariția textului scris în diferite culori se realizează prin metoda termică–încălzirea menajată a hârtiei, a pergamentului, metoda chimică–impregnarea hârtiei cu o soluție a unui dezvoltant sau prin acțiunea unui gaz reactant precum NH<sub>3</sub>, HCl.[ 1,3,5.]

Cernelurile invizibile au fost descoperite și folosite de egipteni în secolul I î.e.n.Timp de două milenii ele au servit la ”tăinuirea” unor documente, coduri și mesaje secrete, a unor rețete alchimice miraculoase. După primul război mondial cerneala simpatică și-a pierdut din importanță și a ieșit din uz, ca urmare a progreselor în domeniul aplicării metodelor de analiză spectroscopice pentru investigații.

În cele ce urmează ne propunem nu numai prezentarea unor rețete de cerneluri invizibile și o abordare, prin exerciții și experimente, din punct de vedere al chimistului: substanțele din care se prepară cernelurile simpatice, proprietățile dezvoltanților, reacțiile prin care reactanții ”invizibili” se transformă în produși care fac scrierea vizibilă [6,7,8,9].

### I.Cerneala este o soluție apoasă de zahăr.

Dezvoltarea se face prin încălzirea hârtiei suport pentru textul ”invizibil. Printr-un proces fizico-chimic complex de caramelizare se produc succesiv descompunerea termică și eliminarea de molecule de apă, urmate de condensări, la temperaturi de peste 80 C° . Reacțiile care au loc:



Dacă se produce o caramelizare avansată se obțin substanțe gumice de culoare neagră, cu gust amar (C<sub>125</sub>H<sub>188</sub>O<sub>80</sub>) [5] .

### II. Cerneala este o soluție de clorură de cobalt (II), CoCl<sub>2</sub>, 10% de culoare roz.

Prin încălzire apare înscrisul de culoare albastră, obținându-se clorura de cobalt anhidră. La răcire culoarea dispare!  $CoCl_{2(aq)} \rightarrow CoCl_{2(anhidră)}$

#### Efectuați următoarele experimente [1, 9,10,11,12]:

1. Într-o soluție de CoCl<sub>2</sub> adăugați o cantitate mică de amestec format din alcool amilic și eter și apoi câteva picături dintr-o soluție concentrată de sulfocianură de potasiu și se agită energic. Observați ce culoare apare în stratul organic. Verificați și explicați ce se produce dacă soluția se diluează cu apă.

2. Culoarea soluțiilor apoase de CoCl<sub>2</sub> este determinată de concentrație și de temperatură. Ce observați dacă încălziți treptat o soluție de clorură de cobalt 50%, la 60 °C, la 77°C și la 100-134°C

*R: apar culorile ametist, purpurie și respectiv albastră.*

3. La o soluție concentrată de CoCl<sub>2</sub> se adaugă acid clorhidric concentrat. Ce se observă?

*R: Datorită ionilor de Cl<sup>-</sup> în exces se formează anionul complex [Co(Cl)<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>, de culoare albastră*

4. În trei eprubete, în fiecare introduceți câteva picături de soluție concentrată de CoCl<sub>2</sub> . În prima adăugați câteva cristale de CoCl<sub>2</sub>, în a doua alcool. Soluțiile se diluează cu apă. Încălziți a treia eprubetă. Ce se observă?

5. Îmbibați o hârtie de filtru cu o soluție și apoi introduceți-o într-o etuvă, la 100 °C. Ce schimbare de culoare s-a produs după uscarea hârtiei? Cum explicați această comportare?

*R: o asemenea hârtie imbibată cu  $\text{CoCl}_2$  se folosește pentru determinarea umidității atmosferei; postată în aer uscat ia culoarea albastră, în aer umed ia culoarea roșie*

### Întrebări

1. Cum se explică comportarea cameleonică a hexahidratului de clorură de cobalt (II) la încălzire?

*R: la 49 °C,  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  (roz)  $\rightarrow$   $\text{CoCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  (roșiatic); la 58 °C  $\text{CoCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (roz-violet); la 140 °C  $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CoCl}_2$  (anhidră) (albastru-violet)*

2. Ce relație există din punct de vedere structural între culoarea compușilor cobaltului (II), culoare roz și cifra de coordinare din ionii complecși  $[\text{CoCl}_4]^{2-}$  și  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  ?

*R: Anionii complecșilor cobaltului (II) cu cifra de coordinare 4 au o structură tetraedrică, cu culoare albastră, cei cu cifră de coordinare 6 au structură octaedrică și culoare roz*

3. Care este produsul de reacție care se obține prin reacția în soluție dintre clorura de cobalt și sulfocianura de potasiu ?

*R:  $(\text{NH}_4)_2[\text{Co}(\text{SCN})_4]$ , culoare albastră*

4. Studiind cinetic reacția, în care apa se află în mare exces

$[\text{Co}(\text{NH}_3)\text{Cl}]^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{H}_2\text{O}]^{3+} + \text{Cl}^-$  s-a determinat timpul de înjumătățire,  $t_{1/2}$ , egal cu 113 ore. Cum interpretați cu ajutorul acestui parametru cinetic desfășurarea reacției?

### III. Cerneala este o soluție de fier (III), $\text{FeCl}_3$ .

Developarea se face prin metodă chimică: pulverizarea hârtiei cu o soluție de tiocianat de sodiu sau potasiu, obținându-se rodanura de fier (III) de culoare roșie-sângerie, conform reacției:



### Experimente.

1. Ce se observă dacă:

a) la o soluție care conține ioni  $\text{Fe}^{3+}$  se adaugă câteva picături de rodanură de potasiu și apoi la soluția obținută se adaugă fluorură de sodiu?

b) la soluție de hexacianoferrat (III) de potasiu se adaugă  $\text{KSCN}$  sau  $\text{NH}_4\text{SCN}$ . De ce nu se schimbă culoarea?

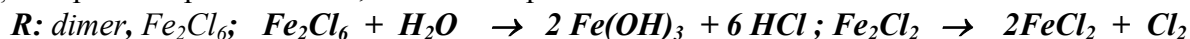
2. La o soluție de hexacianoferrat (III) se adaugă acid clorhidric concentrat până la schimbarea de culoare. Apoi soluția obținută se diluează cu apă. Cum se explică schimbarea de culoare?

### Întrebări.

1. Scrieți reacțiile chimice corespunzând următoarei succesiuni de transformări:



2. Care este structura cristalelor hexagonale de clorură de fier (III), de culoare roșu-închis cu reflexe verzui, ce reacție se produce prin hidroliză, cum se comportă la încălzire?



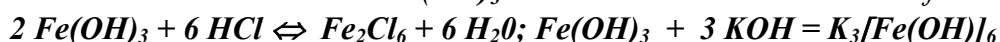
3. Spectrul ionului complex  $[\text{Fe}(\text{CNS})_6]^{3-}$  prezintă maximul de absorbție în domeniul  $\lambda = 480-490$  nm. Ce culoare corespunde acestui maxim de absorbție?

4. Ce produs se formează prin acțiunea amoniacului asupra clorurii de fier (III) dimer?

*R:  $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$*

5. Sub ce formă există ionii  $\text{Fe}^{3+}$  în soluție acidă și în soluție puternic alcalină?

*R:  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  este o bază slabă cu caracter amfoter.*



6. Ce întrebări majore are clorura de fier (III)?

**IV. Cerneala este o soluție de acetat de plumb,  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ , 3%.** Developarea se face pe cale chimică, prin pulverizarea foii de hârtie cu o soluție de sulfură de sodiu. Scrisul devine vizibil prin formarea sulfurii de plumb,  $\text{PbS}$ , de culoare neagră.  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{PbS} + 2 \text{Na}^+ + 2 \text{CH}_3\text{COO}^-$

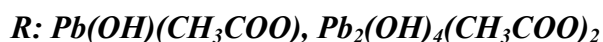
## Experimente

1. Cum se comportă o bucată de hârtie îmbibată cu o soluție de acetat de plumb care după uscare se aprinde?

### Întrebări.

1. Cum se obține acetatul de plumb ("zahărul de plumb") ?

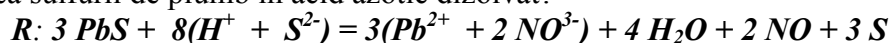
2. Ce compoziție are acetatul de bazic de plumb?



3. Cum se pot regenera culorile pictate cu vopsele preparate pe bază de alb de plumb degradate prin trecerea timpului?

*R: prin tratare cu soluție diluată de  $H_2O_2$  care transformă  $PbS$  în  $PbSO_4$  alb*

4. Ce reacție se produce la dizolvarea sulfurii de plumb în acid azotic dizolvat?



**V. Ca cerneală se folosește o soluție diluată de fenolftaleină (timolftaleină) incoloră, de concentrație 0,1% (1%).**

Sub acțiunea vaporilor de amoniac scrisul cu fenolftaleina devine vizibil având culoarea roșie, iar scrisul cu timolftaleină devine vizibil, cu culoare albastră [2]. Forma lactoidă incoloră a fenolftaleinei (timolftaleinei) trece sub formă chinoidă de culoare roșie-violetă. Ambele substanțe sunt indicatori acido-bazici.

### VI. Suc de cerneală simpatică.

O jumătate de lămâie se stoarce într-un pahar cu apă și se amestecă bine conținutul. Cu un bețișor înmuiat în această "cerneală" se scrie pe hârtie albă puternică de lumină, după un timp destul de îndelungat, textul devine vizibil, de culoare maronie. Acidul citric se oxidează la anhidrida acidului metilmaleic [2].

### VII. Cerneluri folosite în activități de spionaj.

La aproape 100 de ani de la sfârșitul Primului Război Mondial agenția C.I.A. a dezvăluit rețete de cerneluri invizibile folosite de serviciile secrete la începutul secolului XX. În acest scop serviciile secrete germane foloseau o cerneală simpatică preparată din piramidon sau aspirină: 2,5 grame pudră de piramidon (sau aspirină) dizolvată în  $400\text{ cm}^3$  de apă distilată. Procedeu de dezvoltare era însă extrem de laborios. Hârtia cu scrisul invizibil se umectează cu un amestec format din: 50 grame apă distilată, 2 grame alcool camforat, 0,50 grame azotat de potasiu, 27 grame acid acetic, 20 grame tetraclorură de carbon. Se așteaptă ca hârtia impregnată cu această soluție să se usuce complet și apoi se aplică a doua soluție preparată din 100 grame acid acetic, 50 grame apă distilată, 10 grame tetraclorură de carbon și 1,5 grame clorhidrat de chinină.

Aceleași servicii recomandau: un amestec format din 8,8 grame de arsenat de cupru cu 85 grame de acetone și 473 ml ulei de fuzel. Dacă se încălzește amestecul în baie de aburi, aburul va dizolva materialul etanș al adezivului, cerii sau uleiului; îmbibarea unei batiste într-o soluție formată din nitrați (?), sifon și amidon și apoi scufundarea batistei impregnate cu această soluție în apă, pentru a se "elibera" astfel o substanță folosită ca cerneală invizibilă.

La 20.04.2011, pe site-ul C.I.A. se publicau 6 rețete cu cerneluri invizibile folosite înainte de acea dată cu 95 de ani. Pentru viitorii chimiști, limba engleză este folosită cu prioritate absolută în literatura de specialitate. Ca atare reproducem aceste rețete în original, pentru cei interesați fiind recomandat excelentul dicționar poliglot elaborat sub coordonarea academicianului C.D.Nenițescu [13]

1. "Acetate of Lead", Writing 10 mg Protosulphate of Iron ( $FeS_2$ ) in weak solution of  $H_2SO_4$  in a dish. Hold papers over this and the writing become visible.

2. Hydrogen Selenat ( $H_2SeO_4$ ), Hydrogen Tellurate ( $H_2TeSO_4$ ).

3. Uranyl acetate,  $UO_3(C_3H_3O_3) + H_2O$  and Ammonium Phospho-Molybdate,  $3(NH_4)_3 * OP_2O_5 * 22MoO_3 * 12H_2O$

4. Cobalte Nitrate. Potassium-FerroCyanide Dil.Ferro-Chloride and Oxalic Acide.

5. *Arsenite of Potash Sodium Tiungstate Solution Dil.Nitrate of Copper, Iron Protto sulphid, Hydrochloric Acid.*

6. *How to open scaled letters without detection. Mix 5 dragme copperacetol arsenat, 3 once acetone and add 1 ml amyl alcohol (fusil-Oil). Heat in water-bath. Steam rising will dissolve the scaling material of its melange, wax or oil. Do not inhale fumes !*

7. *Tetrachlorquinone (C<sub>6</sub>Cl<sub>4</sub>O<sub>2</sub>). Tyrosin and Corralin in combination with staniu and stanous salts.*

Identificați denumirea substanțelor în limba română, respectând regulile de nomenclatură chimică. Ce rol au fiecare dintre substanțele menționate în rețete?

### VIII. Cernelurile simpatice în literatură.

Cerneala simpatice se regăsește în scrieri captivante, cu subiecte polițiste și de spionaj, despre documente și mesaje tănuite. Un exemplu care merită să fie invocat pe această temă este celebra nuvelă **"Cărăbușul de aur"**, scrisă de **Edgar Allan Poe**, poet, povestitor și nuvelist american (1809-1849), autor al unor opere foarte originale în care subiectele erau „servite” de cunoștințe de chimie, criptografie, geografie, astronomie. Rezumând conținutul nuvelei, vom prezenta rolul atribuit de scriitor „cernelei invizibile” în găsirea unei comori fabuloase.

Will L., urmaș al unei vechi și bogate familii ajuns la sapă de lemn, se retrage într-o insulă izolată, deloc primitoare, unde duce un trai în condiții extrem de modeste. Are o minte neobișnuit de bine înzestrată, este pasionat de pescuit și vânătoare, de entomologie, este colecționar de cărți. Nimic nu îi tulbură obiceiurile zilnice până când un șir de întâmplări neobișnuite îi schimbă complet viața. Despre aceste întâmplări, Will îi povestește autorului care mai apoi ni le reproduce comentate.

Întâmplător, Will găsește pe plajă un scarabeu, *"un cărăbuș ca aurul de strălucitor, mare cât o nură americană, cu două pete negre pe marginile spinării, cu o pată lunguiață în partea din față"*, pe care îl învește cu o bucată de pergament găsit în nisipul plajei, în vecinătatea locului unde a găsit scarabeul. Păstrează această bucată de pergament, *"căci nu era vorba de o hârtie oarecare. În timpurile mai vechi pergamentul rareori era folosit pentru lucrări de mică însemnătate, fiind nepotrivit nevoilor zilnice ale scrisului"*. Pe această bucată de pergament Will a schițat "scarabeușul", "cărăbușul de aur", pentru prietenul său. Acesta a apropiat instinctiv desenul de căldura focului din cămin și, spre uimirea tuturor, pe spatele hârtiei a apărut desenul unui craniu, a unui cap de mort, cunoscut ca simbol al piraților. Extrem de stăruitor, după eforturi deosebite în care agerimea minții și stăruința l-au ajutat din plin, Will a reușit să facă vizibil scrisul tănuit de pe pergament. Iată cum povestește el însuși: *"...au existat din timpuri imemoriabile felurite preparate chimice, cu ajutorul cărora se poate scrie în așa fel, pe hârtie sau pergament, încât semnele să nu se poată vedea decât după ce au fost supuse căldurii focului. Uneori se întrebunțează și șofranul, dizolvat în aqua regis și subțiat cu apă, de patru ori greutatea lui, ceea ce dă o culoare verde. Cobaltul dizolvat în spirit de silitră dă o cerneală roșie. După un răstimp mai mare sau mai mic, când s-a răcit materialul în care s-a scris, aceste culori dispar. Dar ies iarăși la lumină când sunt din nou ținute la căldură. Cercetai acum capul de mort cu cea mai mare grijă. Contururile lui exterioare, și anume contururile desenului cele mai apropiate de marginile pergamentului, erau mult mai deslușite decât celelalte. Era limpede că acțiunea căldurii fusese neîndestulătoare și inegală. Făcui degrabă focul și expusei fiecăre părțică din pergament unui foc întezit. Mai întâi lucrul acesta n-a slujit decât la întărirea liniilor cam șterse ale craniului. Stăruind în experiența mea, văzui ivindu-se în colțul pergamentului, diagonal opus celui unde era conturat capul de mort, o figură despre care am presupus la început că este un cap de capră dar mai apoi m-am încredințat că trebuie să fie un cap de ied ... pe care l-am socotit a fi semnătura simbolică sau hieroglifică a vestitului căpitan de pirați Kidd. Am socotit că pergamentul găsit în chip atât de ciudat fiind încredințat pământului spre păstrare cuprinde o indicație pierdută cu privire la locul unde se află comoara piraților. Am ținut iarăși pergamentul de foc întezit dar nimic nu s-a arătat, și m-am gândit s-ar putea ca stratul de murdărie să fie întrucâtva de vină. Am curățat deci cu grijă pergamentul, turnând peste el apă caldă, și l-am așezat apoi într-o cratiță de cositor, cu hârca dedesubt. Am pus cratița pe un cuptoraș cu cărbuni aprinși. Peste câteva minute, când cratița s-a încălzit bine, am scos fâșia de pergament și (...) am băgat de seamă că era pătată în mai multe, ca și cum ar fi fost niște semne așezate în rânduri. Am pus din nou pergamentul în cratița și l-am mai lăsat un minut. După ce l-am scos, între capul de mort și cel de ied am descoperit o așezare de*

*grosolan, de CERNEALA ROȘIE*”[14].

Era vorba de o criptografie a unei însemnări, în limba engleză, care oferea într-o manieră cifrată informații asupra locului unde unde a fost ascunsă comoara. Descifrarea textului cifrat reprezintă un foarte captivant exercițiu de a exersarea abilității de decriptare a unui scrieri cifrate.Ținând seama de indicațiile scrise pe pergament, interpretate cu o deosebită abilitate, Will și prietenii săi găsesc locul unde a fost îngropată comoara piraților. În lada ferecată găsesc o padă extrem de bogată: jumătate de milion de dolari, sute de bijuterii ( cercei,brățări,ceasuri de mare preț), nestemate (diamante, safire, smaralde). Comoara era prețuită la peste 1.500.000 de dolari.

Pentru un cititor interesat de chimie s-ar putea pune câteva întrebări:

Ce este șofranul, de ce aparea culoarea verde după dizolvarea acestuia în aqua regis?

Ce este spiritul de silitră și de ce apare culoarea roșie când dizolvă cobaltul?

### **Bibliografie**

1. C.D.Nenițescu, „*Chimie generală*”, Ed.Didactică și Pedagogică, București, 1972
2. C.D. Nenițescu, „*Chimie Organică*”, vol.I,II, Ed.Didactică și Pedagogică, București, 1974
3. Remi H., „*Lehrbuch der Anorganischen Chemie*”, (limba rusă), vol.I,II, Ef.MIR, Moskova, 1972
4. B.V.Nekrasov, „*Chimie generală*”, Ed.Tehnică, București, 1955
5. Aliona Mereuță, E.Coropceanu, „*Instruirea în baza experimentului chimic*”, Univ.Academiei de Științe a Moldovei, Chișinău, 2012, p.26
6. L.Petrescu, „*Chimia distractivă*”, Ed.Tineretului, București, 196
7. D.I.Sereacu, „*Preparați singur*”, Ed.Albatros, București, 1987, p.191
8. D.I.Sereacu, „*Cartea chimistului amator*”, Ed.Albatros, București, 1979, p.205
9. Raluca Ripan., I.Ceteanu, „*Chimia metalelor*”, vol.I,II, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1967
- 10.R.Ripan, E.Popper, C.Liteanu, „*Chimie analitică calitativă. Semimicroanaliza*”, Ed.Didactică și Pedagogică, București, 1963
11. N S.Ahmetov, M.K.Azizova, L.I.Badăghina, „*Ghid de laborator și seminarade chimie anorganică*” (limba rusă), Ed.Invățământ Superior, Moskova, 1979
- 12.H.W.Raevski, „*Experimente chimice spectaculoase*”, Ed.MISTRAL.Info, București, 2008
- 13.C. D. Nenițescu, E.Dumitrescu, Paula Anghel, „*Dicționar Ploliglot de Industrie și Tehnologie Chimică*”, Ed.Tehnică, București, 1968
14. E. A. Poe, „*Cărăbușul de aur*” în „*Scrieri alese*”, Ed.Univers.Clasicii Literaturii Universale, București, 1979

**Evrika - Magazin**

***De ce este mai răcoare când bate vântul?***

Știm, desigur, cu toții că în zilele fără vânt frigul este suportat mai ușor decât în cele cu vânt. Numai *fînțele vii* resimt gerul mai intens atunci când este vânt. Senzația de frig sporit în zilele geroase cu vânt se explică înainte de toate prin faptul că, în aceste condiții se pierde mai multă căldură decât în zilele fără vânt, când aerul încălzit de corp nu este atât de repede înlocuit de alte cantități de aer rece. Cu cât vântul este mai puternic, cu atât este mai mare masa de aer care răcorește în decursul fiecărui minut să vină în contact cu pielea și, prin urmare, cu atât mai mare este cantitatea de căldură cedată în fiecare minut de corpul nostru. Și aceasta este suficient pentru a spori senzația de frig.

Mai este însă și o altă cauză. De pe pielea noastră se evaporă mereu umezeala, chiar și în aerul rece. Pentru evaporare însă este nevoie de căldură; această căldură este dată de corpul nostru și de stratul de aer care se află în imediata-i apropiere. Dacă aerul este mișcat, atunci procesul de evaporare decurge încet, deoarece stratul de aer din vecinătatea imediată a pielii este curând saturată cu vapori (în aerul saturat cu umiditate nu are loc un proces de evaporare intensă). Dacă aerul este agitat și fața vine în contact cu cantități mereu noi de aer, atunci evaporarea rămâne mereu foarte abundentă, iar aceasta necesită un consum mare de căldură care este cedată de corpul nostru.

Cât de mare este acțiunea de răcire a vântului? Ea depinde de viteza lui și de temperatura aerului; în general, ea este mai mare decât se crede de obicei.

## Sonda Rosetta

*Elevă Andreea Mădălina Pașc, Colegiul Național „Emanuil Gojdu”, Oradea  
Îndrumător Prof. Viorel Mititean, Colegiul Național „Emanuil Gojdu”, Oradea*



*Sonda Rosetta<sup>1</sup>*

Atât Piatra din Egipt, cât și obeliscul au ajutat la descifrarea hieroglifelor egiptene, demonstrând astfel legătura strânsă dintre lander și sonda spațială.

Rosetta, împreună cu Philae, a fost lansată în anul 2004 de către Agenția Spațială Europeană (ESA) având ca scop descifrarea unor enigme ale cometelor (compoziție chimică, natura materiei planetare organice etc.). Aceasta urma să fie prima sondă care se va roti în jurul unei comete, cometa Ciuriumov-Gherasimenko, urmând ca lander-ul Philae să se așeze pe suprafața corpului cosmic, efectuând primele imagini realizate vreodată pe suprafața unei comete, și să facă prima analiză a compoziției și a structurii „solului” cometar. Potrivit ESA, s-a hotărât ca așezarea sondei Philae pe solul cometei să fie încercată miercuri, 12 noiembrie 2014, în jurul orei 17:35 (ora României), într-o regiune cu diametrul de circa 1 km.

Misiunea sondei Rosetta și a lander-ului Philae a fost o misiune lungă, pavată cu numeroase succese, dar și complicații. Realizările cele mai importante ale sondei încep în anul 2007, când aceasta a furnizat imagini excelente ale planetei Marte, plasându-se în apropierea ei. În anul următor, s-a apropiat cu succes de asteroidul 2867 Șteins, la data de 5 septembrie survolând asteroidul. La 18h 58min GMT, sonda a trecut la o distanță de aproximativ 800 km cu o viteză relativă de 8,6 km /s., iar primele fotografii au arătat forma de diamant a acestui asteroid.

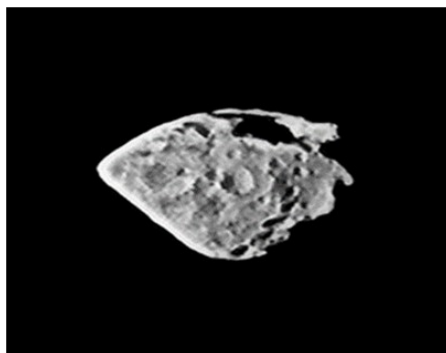
Drumul sondei a continuat și la 10 iulie 2010, pe când zbura la cca. 450 km depărtare de Pământ cu viteza de 54000 km/h, s-a apropiat de asteroidul 21 Lutetia până la 3162 km. Timp de 1 min a putut transmite spre ESOC (centrul de operații ESA din Darmstadt, Germania) un total de peste 400 de fotografii ale asteroidului, de cea mai bună calitate.

La 6 august 2014, Rosetta a ajuns, într-un sfârșit, la destinația mult-așteptată, cometa 67P/Ciuriumov-Gherasimenko, devenind astfel primul obiect artificial care orbitează în jurul unei comete. În continuare, a fost programată asolizarea pe obiectul spațial.

În anul 1986, în timpul apropierei cometei Halley, sonde spațiale internaționale au fost trimise pentru a explora cometa. După ce acestea s-au întors cu probele colectate, a devenit clară importanța științifică pe care o dețineau și toate răspunsurile pe care le puteau da anumitor întrebări nerezolvate. Astfel, ESA și NASA au început, împreună, construirea unor noi sonde spațiale, Sonda Rosetta fiind rezultatul muncii lor. Aceasta este numită după Piatra din Rosetta, o stelă egipteană, care datează din anul 196 î. Hr., având 3 incipții ale aceluiași text, dar în 3 limbi antice diferite. Lander-ul Philae care urma să acompanieze sonda în misiunea ei, a fost numit după insula Philae de pe Nil, unde a fost găsit un obelisc antic.



*Philae aterizează pe suprafața cometei (în imaginea autorului)<sup>2</sup>*



*Asteroidul 2867 Șteins<sup>3</sup>*



*Rosetta în apropierea lui Marte<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Rosetta\\_\(spacecraft\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Rosetta_(spacecraft))

<sup>2</sup>[https://ro.wikipedia.org/wiki/Philae\\_\(sond%C4%83\\_de\\_aterizare\)](https://ro.wikipedia.org/wiki/Philae_(sond%C4%83_de_aterizare))

<sup>3</sup>[https://ro.wikipedia.org/wiki/2867\\_%C5%A0teins](https://ro.wikipedia.org/wiki/2867_%C5%A0teins)

<sup>4</sup>[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Space\\_Science/Rosetta/Rosetta\\_warms\\_up\\_for\\_Mars\\_swing-by](http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Rosetta/Rosetta_warms_up_for_Mars_swing-by)

La 12 noiembrie 2014, minilaboratorul Philae s-a desprins de pe Rosetta și s-a așezat pe cometă. Cu toate acestea, la asolizare au apărut complicații. Din cauza dimensiunilor ei mici, cometa avea o gravitație mică. De aceea, pentru a putea lansa harpoanele de fixare la suprafață, ar fi trebuit să pornească un motor-rachetă care să preseze laboratorul pe sol. Acesta nu a funcționat, așa că Philae a ricoșat și a plutit circa două ore, la o altitudine aproximativă de 2 km, rotindu-se ușor. A asolizat din nou la circa 1 km de locul inițial, dar a ricoșat din nou, plutind circa 7 minute, la următoarea încercare rămânând pe loc, fără a fi fixat cu harpoanele. În locul de staționare, Philae a fost înconjurat de stânci, astfel că celulele solare au primit lumină numai 1,5 ore pe zi în loc de 6. În felul acesta, dacă ar fi executat toate experimentele planificate, curentul din baterii s-ar fi epuizat în 60 de ore și misiunea s-ar fi terminat prematur. În plus, Philae s-a răsturnat cu 90°, astfel că numai două din cele 3 picioare au fost în contact cu solul, poziție în care era improbabil că va putea recolta probe de sol.



*Asteroidul 21 Lutetia<sup>5</sup>*

În cadrul primelor rezultate ale unor analize realizate de sonda spațială Rosetta, a fost demonstrat faptul că apa de pe cometa Ciurimov-Gherasimenko are o semnătură chimică diferită față de cea de pe Terra. Astfel, se contrazice teoria, potrivit căreia cometele ar fi responsabile pentru aducerea apei pe Pământ. Potrivit cercetătoarei Kathrin Altwegg, care lucrează cu datele furnizate de Rosetta, din cadrul Universității Berna din Elveția, apa analizată provenită de la cometă conține de trei ori mai mult deuteriu decât cea de pe Terra. Măsurătorile realizate în cazul cometei „Ciuri” arată un conținut atât de ridicat de deuteriu, încât, chiar dacă doar câteva astfel de comete ar fi lovit Pământul, raportul dintre deuteriu și hidrogen pe Terra nu ar fi cel prezent astăzi pe planetă, potrivit cercetătoarei.

Pe lângă apă, minilaboratorul a descoperit și compuși chimici complecși, pe bază de carbon, cheie pentru apariția vieții, fapt care contituie probabil cea mai importantă descoperire a sa. De asemenea, pe perioada scurtă în care acesta a putut să comunice cu sonda Rosetta, a mai descoperit și 16 tipuri de molecule organice, dintre care 4 tipuri au fost observate pentru prima dată pe un astfel de corp cosmic. Dintre aceste 4 tipuri de molecule fac parte metilul și acetona, ingrediente ale unor molecule mai complexe, vitale: aminoacizi și zaharuri.

Philae a funcționat două zile și jumătate, timp în care a efectuat o serie de experimente, înainte ca bateria sa să se descarce. În tot acest timp, cercetătorii au sperat că lumina solară va cădea pe panourile solare ale robotului, pentru ca acesta să acumuleze destulă energie pentru a-și relua funcționarea. Micul robot, în timpul în care a fost activ, a putut să radiografieze interiorul cometei, să-i studieze magnetismul, să realizeze imagini cu solul, să analizeze moleculele complexe de la suprafață. Potrivit specialiștilor de la Centre National d'Etudes Spatiales (CNES), agenția spațială franceză, misiunea sa, la data în care i s-a terminat energia, a fost realizată în proporție de 80%.

În cazul restabilirii contactului, Philae urma să „moară” din cauza căldurii în martie 2015, atunci când cometa se apropia de Soare. Cu toate acestea, Rosetta își va continua misiunea de a însoți cometa cel puțin până la 13 august 2015, dată la care cometa ar fi trecut la cea mai mică distanță față de Soare.

Misiunea ei era programată să dureze până la sfârșitul lunii decembrie 2015, dar sonda Rosetta a Agenției Spațiale Europene s-a prăbușit controlat, vineri, 30 septembrie 2016 pe cometa 67P/Ciurimov-Gherasimenko, încheind o misiune spațială istorică, ce a durat mai mult de 12 ani.



*Philae la scurt timp după aterizarea pe suprafața cometei Ciuri<sup>6</sup>*

<sup>5</sup>[https://ro.wikipedia.org/wiki/21\\_Lutetia](https://ro.wikipedia.org/wiki/21_Lutetia)

<sup>6</sup><http://www.airspacemag.com/daily-planet/first-landing-comet-180953297/>



Drama prăbușirii sondei Rosetta s-a petrecut la o distanță de 720 de milioane de kilometri față de Terra. Joi seara, în jurul orei 20:50 (23:50 ora României), când se afla la 19 km față de „Ciuri”, Rosetta și-a pornit propulsoarele pentru a se plasa pe o traiectorie de coliziune cu această cometă.

Apoi, sonda a început o coborâre lentă, suicidală, de peste 14 ore. La final, viteza ei a atins 90 cm/s.

Cu un cost total de 1,3 miliarde de euro, echivalentul a trei avioane Airbus 380, misiunea Rosetta a mobilizat aproximativ 2.000 de cercetători pe parcursul a 20 de ani. Peste 50 de companii din 14 țări europene și Statele Unite ale Americii au participat la fabricarea acestei sonde spațiale, în numele cunoașterii și al noilor descoperiri științifice.

### BIBLIOGRAFIE:

[https://ro.wikipedia.org/wiki/Rosetta\\_\(sond%C4%83\\_spa%C8%9Bial%C4%83\)](https://ro.wikipedia.org/wiki/Rosetta_(sond%C4%83_spa%C8%9Bial%C4%83))

[https://www.realitatea.net/sonda-spatiala-europeana-rosetta-s-a-prabu-it-pe-cometa-pe-care-o-orbita\\_1987472.html](https://www.realitatea.net/sonda-spatiala-europeana-rosetta-s-a-prabu-it-pe-cometa-pe-care-o-orbita_1987472.html)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Rosetta\\_\(spacecraft\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Rosetta_(spacecraft))

<http://www.agerpres.ro/sci-tech/2016/09/30/misiunea-spatiala-europeana-rosetta-s-a-incheiat-sonda-s-a-prabusit-pe-cometa-ciuri-14-33-26>

<http://www.descopera.ro/eticheta/sonda-spatiala-rosetta>

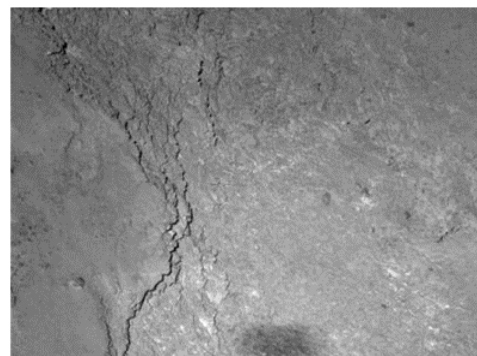
[https://ro.wikipedia.org/wiki/Piatra\\_din\\_Rosetta](https://ro.wikipedia.org/wiki/Piatra_din_Rosetta)

[https://ro.wikipedia.org/wiki/Philae\\_\(sond%C4%83\\_de\\_aterizare\)](https://ro.wikipedia.org/wiki/Philae_(sond%C4%83_de_aterizare))

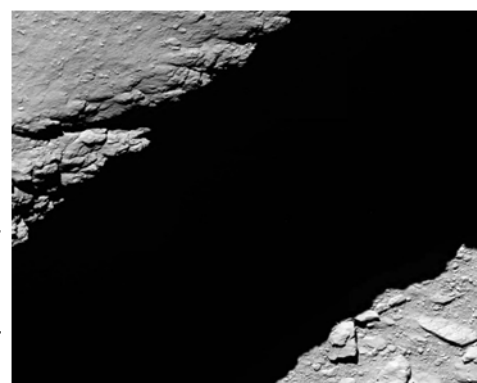
[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Space\\_Science/Rosetta](http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/Rosetta)

<sup>7</sup>[http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2016/06/Rosetta\\_s\\_shadow](http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2016/06/Rosetta_s_shadow)

<sup>8</sup>[https://twitter.com/ESA\\_Rosetta/status/781815540058841089/photo/1?ref\\_src=twsrc%5Etfw](https://twitter.com/ESA_Rosetta/status/781815540058841089/photo/1?ref_src=twsrc%5Etfw)



Umbră sondei Rosetta pe suprafața cometei Ciuri<sup>7</sup>



Imagine făcută la 1,2 km de suprafața cometei<sup>8</sup>

## Acceleratorul liniar de rezonanță pentru particule încărcate

Prof. Romulus Sfichi, Suceava

În cadrul studiilor și aplicațiilor Fizicii nucleare este necesar ca porțiunile încărcate să aibă energii mari. Astfel, pentru ca nucleul unui atom să poată fi „spart” în fragmente, este necesar să fie trimis asupra lui un „proiectil”, o particulă, care să poată ajunge în nucleu. Pentru a ajunge în nucleu, o particulă trebuie să aibă o energie cinetică foarte mare, spre a putea învinge forțele de interacțiune electrică care se exercită între particulă și nucleu. Amplificarea energiei cinetice a particulelor se face prin accelerarea lor în câmpuri electrice, iar dispozitivele realizate în acest scop poartă denumirea de *acceleratoare de particule*.

Principiul de accelerare, deci de creștere a energiei cinetice, este destul de simplu: energia cinetică a unei particule cu sarcina  $q$  care se deplasează sub diferențe de potențial  $U$  crește cu  $\Delta E_c = qU$  care este egală cu lucrul mecanic efectuat de câmp asupra particulei. Tensiunea de accelerare ( $U$ ) poate fi constantă sau variabilă în timp, iar traiectoria particulei accelerate poate fi rectilinie sau curbă (curbă închisă sau deschisă). Așadar, după forma traiectoriei particulelor încărcate acceleratoarele se pot clasifica, în liniare și ciclice (în care intervine și câmpul magnetic ca în cazul ciclotronului, betatronului, sincrotronului ș.a.).

În cele ce urmează ne vom referi la acceleratorul liniar rezonant în care aceeași tensiune de accelerare este folosită de mai multe ori. Un accelerador liniar este și cunoscutul „generator electrostatic” (Van de Graff) cu care sunt dotate laboratoarele școlare de multă vreme.

Acceleratorul liniar de rezonanță, la care ne vom referi în continuare, este alcătuit din mai multe cavități rezonante de formă cilindrică, vidate, între care se stabilește un câmp electric de înaltă frecvență cu ajutorul unui oscilator (generator de înaltă frecvență). Lungimea cilindrilor de accelerare este variabilă. Una din cele

două borne ale generatorului de înaltă frecvență este conectată la cilindrii pari de accelerare, iar cealaltă bornă se conectează la cilindrii impari de accelerare (fig.1).

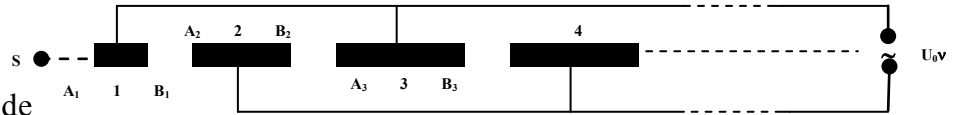


Fig.1

Între cilindri există diferența de potențial (tensiunea)  $\mu(t)=U_0\sin\omega t=U_0\sin 2\pi\nu t$  care generează un câmp electric al cărui sens se modifică în timp. Spațiul de accelerare este spațiul dintre doi cilindri consecutivi (cilindri sunt dispuși coaxial). Să presupunem că particulele care urmează a fi accelerate au sarcina pozitivă și sunt produse de sursa S. Pentru ca particulele să poată ajunge la primul cilindru de accelerare, potențialul electric al acestuia trebuie să fie negativ. Câmpul electric între S și A<sub>1</sub> accelerează particula astfel încât în A<sub>1</sub> are viteza v<sub>1</sub>.

Dacă particula a plecat din repaus de la sursă, atunci energia cinetică la intrarea în cilindru este

$$E_{c1} = \frac{mv_1^2}{2} = qU_0 \quad (1)$$

în care q este sarcina electrică a particulei, iar m masa acesteia. Din (1), rezultă:

$$v_1 = \sqrt{\frac{2q}{m} U_0} \quad (2)$$

Particula parcurge lungimea l<sub>1</sub> a primului cilindru (tub) într-o mișcare uniformă cu viteza v<sub>1</sub>, dat fiind că în interiorul tubului conductor (metalic) câmpul electric este nul. Pentru ca la ieșirea din primul tub, particula să fie accelerată în continuare în zona cu câmp inclusă între B<sub>1</sub> este necesar ca polaritatea tensiunii generatorului e înaltă frecvență să fie schimbat.

Prin urmare, timpul în care particula a parcurs lungimea l<sub>1</sub> a primului tub cu viteza v<sub>1</sub> trebuie să fie egală cu jumătate din perioada T<sub>0</sub> a oscilației tensiunii de accelerare (fig.2), adică:

$$\frac{l_1}{v_1} = \frac{T_0}{2} = \frac{1}{2\nu} \quad (3)$$

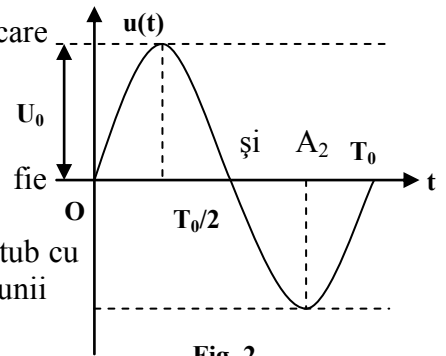


Fig. 2

în care ν este frecvența generatorului de înaltă frecvență. Utilizând (2) și (3) rezultă că lungimea primului cilindru (tub) este

$$l_1 = \frac{v_1}{2\nu} = \frac{1}{\nu} \sqrt{\frac{q}{2m} U_0} \quad (4)$$

La intrarea în al doilea tub, viteza v<sub>2</sub> este mai mare decât viteza v<sub>1</sub> ca urmare a accelerării particulei în spațiul de accelerare B<sub>1</sub>A<sub>2</sub> la tensiunea U<sub>0</sub>. Aplicând teorema variației energiei cinetice a particulei avem:

$$\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = qU_0$$

sau 
$$v_2^2 - v_1^2 = \frac{2qU_0}{m} \Rightarrow v_2^2 = v_1^2 + \frac{2qU_0}{m} \quad (5)$$

Substituind (2) în (5) se obține: 
$$v_2^2 = \frac{4qU_0}{m} = 2v_1^2 \Rightarrow v_2 = v_1\sqrt{2} \quad (6)$$

Cu viteza v<sub>2</sub> particula străbate lungimea l<sub>2</sub> a celui de al doilea cilindru în timpul  $t=l_2/v_2$ . Pentru ca la ieșirea din al doilea cilindru, particula să fie din nou accelerată, este necesar ca  $t=T_0/2$ , adică

$$\frac{l_2}{v_2} = \frac{T_0}{2} = \frac{1}{2\nu} \quad (7)$$

Comparând (3) cu (7) rezultă  $\frac{l_1}{v_1} = \frac{l_2}{v_2} = \frac{l}{2v}$

Rezultă, aşadar, că particula (dintr-un fascicul) este accelerată în spațiul dintre tuburi (cilindri) dat fiind că între aceştia există câmp electric. În tuburi (cilindri metalici) mişcarea particulei nu este influenţată de schimbarea polarităţii generatorului de înaltă frecvenţă, deoarece în acestea nu există câmp electric (tuburoi metalice vidate închise).

Pe măsură ce particula este accelerată, viteza ei creşte şi de aceea lungimea unui cilindru trebuie astfel aleasă încât timpul în care particula îl străbate să fie egală cu semiperioada ( $T_0/2$ ) în care sursa (generatorul de înaltă frecvenţă) îşi schimbă polaritatea tensiunii. Deci, este vorba de o „rezonanţă” între trecerea particulei prin spațiul de accelerare şi câmpul electric accelerator. Una şi aceeaşi particulă este accelerată de mai multe ori cu ajutorul aceleiaşi tensiuni. Deoarece viteza particulei creşte prin accelerarea sa, este necesar ca accelerarea, efectuată în porţii mici, să fie în „fază” cu trecerea acesteia prin spațiul de accelerare.

Pentru toţi cilindrii acceleratorului există, deci relaţia:

$$\frac{l_1}{v_1} = \frac{l_2}{v_2} = \dots = \frac{l_n}{v_n} = \frac{l}{2v} \quad (8)$$

Energia cinetică a particulei la intrarea în ultimul cilindru (n) este:

$$E_{cn} = \frac{mv_n^2}{2} = n \frac{mv_1^2}{2} = nE_{c1} = nqU_0 \quad (9)$$

în care  $v_n = v_1 \sqrt{n}$ , iar  $E_{c1}$  este dată de (1).

Ca urmare, lungimea ultimului cilindru (n) rezultă din (8):

$$l_n = \frac{v_n}{2v} = \frac{v_1}{2v} \sqrt{n} = l_1 \sqrt{n} \quad (10)$$

în care  $l_1$  este exprimată prin (4). În general,

$$l_k = l_1 \sqrt{k}, k = \bar{1}, \bar{n} \quad (11)$$

Lungimea totală L a acceleratorului liniar se obţine prin însumarea lungimilor celor „n” cilindri:

$$L = \sum_{k=1}^n l_k = \sum_{k=1}^n l_1 \sqrt{k} = l_1 \int_0^n \sqrt{k} dk = l_1 \left( \frac{2}{3} n^{\frac{3}{2}} \right)$$

în care înlocuind (4) rezultă:

$$L = \frac{2}{3} \cdot \frac{n}{v} \sqrt{\frac{n}{2} \cdot \left( \frac{q}{m} \right)} \cdot U_0 = \frac{2}{3} n \sqrt{n} l_1 \quad (12)$$

Pentru a „calcula” un astfel de accelerator (pentru un proiect preliminar) pentru o anumită energie E, se determină n (9), iar din (12) se determină L după care urmează detalii ( $l_1, l_2, \dots, l_n$ ).

Acceleratorii liniari de rezonanţă se construiesc pentru protoni şi alţi ioni grei, cât şi pentru electroni. Cu ei se obţin uzual [2] radiaţii coepusculare cu energii în domeniul 0,1 ... 1 GeV. Se menţionează [1], [2] acceleratorul de la Standford (California, SUA) cu lungimea de 3,6 km care produce electroni cu energia de 24-40 GeV.

Odată cu dezvoltarea radiotehnicii undelor ultrascurte, acceleratorul liniar devine un ghid de unde, de o construcţie specială. Particulele încărcate, ce se află în fază cu una din aceste unde, se deplasează ca şi când s-ar afla într-un câmp electric constant, câştigând energie sub acţiunea componentei electrice axiale (unda progresivă, cu componenta vectorului electric paralelă cu axul tubului, diferă de zero, se propagă de-a lungul ghidului).

Avantajul acceleratoarelor liniare constă în unul de natură economică: costul lor creşte direct proporţional cu energia; la cele ciclice, costul creşte cu pătratul şi chiar cu puterea a treia a energiei. În construcţia acceleratorului liniar lipsesc electromagneţii enormi, indispensabili acceleratoarelor ciclice. Ca şi în cazul acceleratorului Van der Graaf, fasciculul de particule prezintă omogenitate şi se poate face un control riguros al energiei acestuia. Acceleratoarele liniare au fost şi sunt folosite pentru cercetare dar şi pentru injectarea fasciculului de particule în fazatron.

### Aplicație (problemă)

Un accelerator liniar de electroni cu  $n=100$  cilindri este conectat la un generator de curent alternativ cu frecvența  $\nu=1,0$  GHz și tensiunea  $U_0=20$  kV. Să se determine: 1) Energia electronilor accelerați; 2) Lungimea primului și ultimului cilindru; 3) Lungimea totală a acceleratorului.

1) Energia electronilor accelerați  $E=neU_0=100 \cdot 1,6021 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 10^4 = 2,0$  MeV

2) Lungimea primului și a ultimului cilindru

$$l_1 = \frac{1}{\nu} \sqrt{\frac{e}{2m} \cdot U_0} = \frac{1}{10^9} \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \frac{1,6021 \cdot 10^{-19}}{9,10908 \cdot 10^{-31}} \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 10^2} \approx 4,2 \text{ cm} \quad l_{100} = l_1 \sqrt{100} \approx 42 \text{ cm}$$

3) Lungimea totală a acceleratorului

$$L = \frac{2}{3} n \sqrt{n} l_1 = \frac{2}{3} \cdot 100 \sqrt{100} \cdot 4,2 \cdot 10^{-2} = 28 \text{ m}$$

### Bibliografie

- [1] M. Petrescu-Prahova ș.a., Fizică, manual pentru cl. a IX-a. Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1978;  
 [2] Oncescu, M., Al., Fizică (nivel postliceal) vol.2, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1975;  
 [3] Muscalu, Șt., Fizică atomică și nucleară, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1975;  
 [4] Vieroșanu, Gh., Fizică, manual pentru cl. a XII-a. Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1968;



## Olimpiada de Fizică, București

### Etapa pe sector

a X-a

### SUBIECTUL I

1. Un elev olimpic român, devenit student al unei facultăți din S.U.A. a conceput o nouă scară empirică de măsurat temperatura, denumită scara **Student** (în care gradele se notează cu °S); el a stabilit originea acestei scări (0°S) ca fiind temperatura corpului uman pe care el a considerat-o normală a (anume 36,5°C) și a notat cu 300°S temperatura la care hârtia se inflamează (451°F), așa cum știa dintr-un film de *science fiction* cu acest titlu.

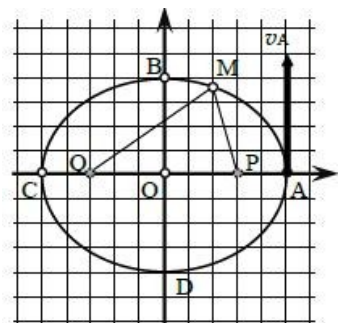
Calculează căror temperaturi, exprimate în grade Fahrenheit (°F), le corespund temperaturile următoare:  $t_A = 97,06^\circ\text{S}$ ,  $t_B = 82,96^\circ\text{S}$ ,  $t_C = 473,38^\circ\text{S}$ , precizând ce stări fizice pot reprezenta acestea.

**Notă:** Stabilindu-și scara, Fahrenheit a lucrat cu o altă valoare (96°F) a temperaturii normale a corpului uman decât cea considerată de elev.

2. Un vas metalic este plin cu o masă de apă  $m = 300$  g la temperatura  $q=30^\circ\text{C}$ . Temperatura mediului ambiant este  $q=20^\circ\text{C}$ . Se constată răcirea apei din vas cu  $1^\circ\text{C}$  în intervalul  $t=5$  minute. Pentru ca apa din vas să nu se răcească, în aceasta se picură apă fierbinte la temperatura  $q=45^\circ\text{C}$ . masa fiecărei picături este  $m=0,2$  g. Se consideră uniformizarea temperaturii apei din vas ca având loc foarte repede, iar surplusul de apă se prelinge pe pereții vasului. Capacitatea calorică a vasului se neglijează.

Determină câte picături pe minut trebuie să cadă în vasul cu apă pentru ca temperatura apei să rămână constantă,  $q_1 = 30^\circ\text{C}$ .

3. Un punct material M cu masa  $m = 0,2$  descrie periodic curba închisă din figură, sub acțiunea unei singure forțe, orientată în permanență spre punctul fix P, astfel încât suma distanțelor  $MP+MQ$  rămâne constantă, unde  $PO=QO=3$  dm. Se cunosc:  $AO=OC=5$  dm,  $BO=BD=4$  dm și valoarea vitezei punctului material când acesta trece prin punctul A,  $v_0 = 0,4$  m/s. Calculează valorile  $v_1$  și  $v_2$  ale vitezei punctului material când acesta trece prin punctele C și, respectiv, B; indică un sistem fizic (*idealizat*) pe care acest model îl poate descrie.



**SUBIECTUL II**

Într-un balon etanș se află o anumită cantitate de ozon ( $O_3$ ); la un moment dat, o fracțiune  $f_1 = 0,8$  din cantitatea de ozon disociază în oxigen atomic ( $O$ ); mai târziu, o fracțiune  $f_2 = 0,6$  din cantitatea de oxigen atomic asociază, devenind dioxidigen ( $O_2$ ). Cunoscând masa molară a dioxidigenului,  $32 \times 10^3 \text{ kg/mol}$ , constanta universală a gazelor perfecte,  $R=0,082 \text{ (atm)/(mol}\cdot\text{K)}$  și căldurile molare la volum constant ale ozonului ( $3R$ ), dioxidigenului, ( $2,5R$ ) și oxigenului atomic ( $1,5R$ ) calculează, pentru amestecul final al celor trei gaze ( $O$ ,  $O_2$ ,  $O_3$ ), presupuse ideale:

1. masa molară medie (aparentă);
2. exponentul adiabatic;

În starea inițială, în balon se mai introduc încă 7 gaze perfecte, necunoscute; se constată că masa dioxidigenului reprezintă 14% din masa totală a amestecului, iar cantitatea de dioxidigen reprezintă 21% din cantitatea amestecului.

3. Calculează masa molară medie (aparentă) a acestui amestec de gaze (presupuse ideale).

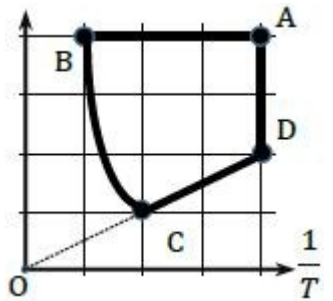
**SUBIECTUL III**

Un gaz ideal (având exponentul adiabatic **1,5**) care se află într-un corp de pompă etanș, suferă procesul ciclic din figură, în care BC reprezintă o transformare politropă (adică de tipul  $pV^n = \text{constantă}$ ).

1. Stabilește indicele  $n$  al transformării politrope BC și reprezintă ciclul ABCDA alegând coordonatele  $(x, y) = (V, p)$ .

2. Înscrie într-un tabel dreptunghiular parametri  $(p, V, T)$  ai stărilor A, B, C, și D în funcție de (respectiv)  $p_A, V_A, T_A$ .

3. Calculează și înscrie într-un tabel mărimile termodinamice  $Q_{ij}, L_{ij}$  și  $DU_{ij}$  pentru  $(i, j) \in \{(AB), (BC), (CD), (DA)\}$  și  $Q_{ABCD}, L_{ABCD}$  și  $DU_{ABCD}$  în funcție de expresia  $p_A \times V_A$ .



Subiecte propuse de: prof. Mircea Șoltuianu, Colegiul Național „Gheorghe Șincai”,  
prof. Andrei Petrescu, Colegiul Național „Gheorghe Lazăr”


**Olimpiada de Fizică, București**
**Etapa pe sector**
**a XII-a**
**SUBIECTUL I**

**Deplasarea spre roșu în câmp gravitațional.** O sursă de lumină a cărei frecvență este  $n_0$  se depărtează de un observator cu o viteză  $u$  mult mai mică decât viteza luminii în vid  $c$ .

1. Arată că frecvența  $n$  a luminii percepute de observator este  $\nu = \sqrt{\frac{c-u}{c+u}} \nu_0$  și justifică faptul că, în situația aceasta ( $u \ll c$ ), se poate scrie:  $|Dn| = |n - n_0| \gg n_0 u/c$ .

2. Observatorul se află într-un câmp gravitațional uniform și se îndepărtează de sursa de lumină cu accelerația  $g$ . Determină variația  $Dn$  a frecvenței luminii percepute de observator în funcție de distanța  $d$  parcursă de aceasta – considerând că, la momentul inițial, observatorul se află în repaus. Justifică dependența  $Dn$  în funcție de distanța  $d$  prin două metode: o metodă bazată pe considerente cinematice, iar cealaltă bazată pe considerente energetice. Presupune că, datorită valorii foarte mari a vitezei luminii în vid față de viteza observatorului, în timp ce lumina parcurge distanța până la observator, modificarea poziției acestuia este *neglijabilă*.

**Efect fotoelectric pe o particulă microscopică de aur.** Fotonii dintr-un fascicul monocromatic (pentru care  $\lambda = 200 \text{ nm}$ ) cad pe o foiță de aur (având lucrul de extracție  $5,1 \text{ eV}$ ) și emit fotoelectroni a căror viteză maximă este  $v_1$ . Un foton al acestui fascicul ciocnește o particulă microscopică de aur, care emite un fotoelectron pe o direcție perpendiculară pe direcția fotonului incident, având viteza de 10 ori *mai mică* decât viteza maximă  $v_1$ .

3. Calculează mărimea și orientarea impulsului particulei microscopice de aur.

**SUBIECTUL II**

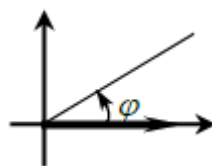
**Paradoxul rândunicii.** O rândunică vrea să zboare, cu viteza constantă  $v$ , între două trenuri, care merg unul spre celălalt, uniform și rectiliniu pe două linii paralele foarte apropiate. Atunci când distanța dintre trenuri este  $d$  rândunica va porni în zbor de la unul din trenuri și se va întoarce când îl întâlnește pe celălalt. Cele două trenuri au aceeași viteză  $v_t$ . Consideră că timpul în care își schimbă rândunica sensul de mișcare este neglijabil.

1. Determină, pe baza unor considerente din mecanica clasică, distanța dintre trenuri după întoarceri ale rândunicii.
2. Determină, pe baza unor considerente din mecanica relativistă, că distanța dintre trenuri scade mai repede decât în cazul clasic. Consideră că observatorul este chiar rândunica.
3. Rândunica analizează rezultatele anterioare și ajunge la un paradox. Precizează care este paradoxul, în ce caz are loc (*clasic* sau *relativist*) și care ar fi o posibilă rezolvare a acestuia.

**SUBIECTUL III**

Un circuit *RLC-paralel* este alimentat (în regim *permanent*) de la o sursă de t.e.m. sinusoidală care menține constantă valoarea efectivă a intensității și a cărei pulsație  $\omega$  poate fi reglată de la zero la valori foarte mari (se presupune că valorile parametrilor  $R, L, C$  nu sunt afectate de această modificare).

1. Calculează, în funcție de unghiul de defazaj  $\varphi$ , puterea reactivă,  $P_r$ , aparentă  $S$  și activă  $P$ ; stabilește valoarea maximă  $P_m$  a puterii active și valoarea corespunzătoare a pulsației,  $\omega_m$ .



2. Reprezintă grafic, în funcție de unghiul de defazaj  $\varphi$ : rapoartele  $x=P_r/P_m, y=S/P_m$  și  $z=P/P_m$
3. Considerând că fazorul care reprezintă intensitatea curentului sinusoidal rămâne fix (în originea fazei), determină locul geometric al vârfului fazorului care reprezintă tensiunea; știind că  $3\pi n_0 RC=1$ , determină valoarea maximă a mărimii efective a intensității curentului prin bobină și prin condensator.

*Subiecte propuse de: prof. Victor Stoica, I.S.M.B.,  
prof. Andrei Petrescu, Colegiul Național „Gheorghe Lazăr”, București*

### **Ciocolata - un produs delicios ce trebuie consumat cu multă cumpătare**

*Elevă Teodora Iuliana Pisică, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila  
Îndrumător Prof. Viorel Mihăilă, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila*

Ciocolata este un produs zaharos, savuros care se topește în gură fără a putea percepe particulele, cu onctuozitate de unt proaspăt, aromă plăcută și gust fin.

Se fabrică mai multe tipuri de ciocolată, care se clasifică după conținutul de zahăr și cacao.

Sortimentul	Zahăr %	Cacao %
Ciocolată foarte dulce	57-60	33
Ciocolată dulce	45-57	30
Ciocolată semi-dulce	40-50	40
Ciocolată amăruie	$\leq 45$	min. 45
Ciocolată amară	$\leq 30$	min. 70
Ciocolată foarte amară	$\leq 20$	min. 80

Materiile prime sunt reprezentate de: boabele de cacao care după recoltare se maturează (fermentează) două luni, după care se prăjesc uscat (se tratează cu aer cald la temperatura de 110-130°C) timp de 20-30 min. Din boabele de cacao prăjite, prin presare se obține masă de cacao, cu umiditate de 2-3%. Masa de cacao se supune operației de omogenizare (7-8 ore) în vederea eliminării excesului de apă și a unei părți din substanțele volatile, precum și unei temperări la 85-90°C când umiditatea se reduce la 0,5-0,7%.

Masa de cacao se tratează cu substanțe alcaline (1%  $K_2CO_3$  față de masă), se adaugă apă până la umiditatea finală de 10-12% și se temperează la 85-90°C, 60-90 min. La tratarea alcalină a masei de

ciocolată au loc următoarele procese: reducerea acidității, oxidarea substanțelor tanante, asigurarea pH-ului optim, eliminarea unei părți din apă. Masa de cacao alcalinizată se usucă până la 1,5-2%, umiditate în uscător, la temperatura masei de 90-95°C.

Masa de cacao astfel pregătită se presează și se obține unt de cacao și praf de cacao tip C cu 22% grăsime și tip I cu 13% grăsime. Deci primii doi componenți ai ciocolatei sunt masa de cacao fie untul de cacao și praful de cacao.

Alte materii prime sunt zahărul pulbere, laptele praf (în cazul ciocolatei cu lapte), arahidele, scorțișoară, sămburi grași (alune, arahide, migdale), cuișoare, anason, trandafir, coniac, lichior.

La stabilirea rețetei pentru fabricarea masei de ciocolată trebuie să se țină seama de: conținutul de grăsime (unt de cacao) pe care trebuie să-l aibă ciocolata, conținutul de grăsime al masei de cacao cu care se lucrează.

La fabricarea ciocolatei cu lapte se ține seama de cantitatea de lapte praf și conținutul de grăsime al acestuia.

Calitatea masei de ciocolata (care rezultă din toate ingredientele rețetei) și deci a ciocolatei va fi determinată de: finețea particulelor de cacao și de zahăr, și eventual de lapte; onctuozitatea masei de ciocolată va depinde de conținutul în grăsime și gradul de dispersie al particulelor solide și învelirii lor în pelicule de unt de cacao; gustul masei de ciocolată este determinat de cacao, zahăr, lapte, aromatizant; mirosul va depinde în principal de masa de cacao, untul de cacao și aromatizantul folosit.

Zahărul praf utilizat la fabricarea ciocolatei participă la:

- gradul de dulce;
- stabilitatea produsului;
- contribuie la formarea aromei.

În condițiile respectării rețetei, un echipament tehnologic performant contribuie în mare măsură la calitatea ciocolatei.

Cea mai bună este ciocolată foarte amară denumită și ciocolată neagră. Ciocolata foarte amară are substanța uscată din cacao până la 80-85%. Conține 7,85% proteine, 18,35% glucide și 57,28% grăsime de cacao. Valoarea energetică este de 2590 kJ/100g.

Ciocolata neagră conține substanțe minerale și vitamine:

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| - Potasiu 400mg/100g                      | - Teobromina 500 mg%     |
| - Clor 100mg/100g                         | - Vitamina B1 0.073 mg%  |
| - Magneziu 300mg/100g                     | - Cafeina 68 mg%         |
| - Calciu 100 mg/100g                      | - Vitamina B2 0.07 mg%   |
| - Fosfor 285 mg/100g                      | - Teofilina 1 mg%        |
| - Fier 3 mg/100g                          | - Vitamina B5 0,6 mg%    |
| - Acid oxalic 200 mg/100g                 | - Feniletilamina 2,7 mg% |
| - Cupru 1 mg/100g                         | - Vitamina E 5,8 mg%     |
| - Nichel 0,26 mg/100g                     | - Serotonina 2,7 mg%     |
| - Fluor 0.05 mg/100g                      | - Vitamina PP 0,6 mg%    |
| - Zinc 0,20 mg/100g                       | - Tiramina 1,2 mg%       |
| - Iod 0.005 mg/100g                       | - Histamina 0,9 mg%      |
| - Vitamina A cu $\beta$ -caroten 0.04 mg% |                          |

De asemenea ciocolata neagră conține și histamină (vasodilatator) și tiranină (vasoconstrictor) și prin urmare histamina are acțiune hipotensivă, iar tiranina are acțiune hipertensivă.

Valoarea ORAC raportată la 100g produs (Oxygen radical absorbance capacity) pentru ciocolata neagră este una din cele mai mari, în comparație cu celelalte resurse de origine vegetală. Conform recomandărilor ORAC nivelul de ingerare zilnic se ridică la 3000-5000 de unități/zi. Pentru cacao, efectul ORAC este dat de conținutul în teobromină, teofilină, polifenoli totali, inclusiv taninuri, vitamina E. Se recomandă să se consume 500mg ciocolată neagră/săptămână cu efecte benefice asupra organismului.

Ciocolata amară și foarte amară are un indice glicemic ridicat, consumul trebuind să fie foarte redus la

2-3 tablete/zi. În cantitate mică ciocolata amară și foarte amară nu produce indigestie la un om cu tract intestinal sănătos. Practic ciocolata nu este recomandată persoanelor care suferă de reflux esofagian. Dacă însă la o masă copioasă pe bază de friptură grasă, cartofi prăjiți, brânzeturi fermentate, băuturi alcoolice, se adaugă și cafea și ciocolată, atunci este inevitabil o indigestie.

Datorită conținutului ridicat în cacao, grăsime și proteine, precum și prezenței fibrei în ciocolata neagră, un consum moderat de ciocolată amară sau foarte amară nu produce constipație deși sunt prezente taninurile. În prezența taninurilor se schimbă peristaltismul intestinal, dar la consumul de ciocolată neagră nu se ajunge la constipație.

Ciocolata, chiar și cea neagră poate produce carii dentare având în vedere conținutul acesteia în hidrați fermentescibili.

Ciocolata amară este însă tonifiantă și antidepresivă prin conținutul său în teobromină care stimulează sistemul nervos central; cafeina din ciocolată stimulează percepția vizuală, mărește rezistența la oboseală și perioada de eficiența intelectuală; fenilalanina are rol stimulator asupra sistemului nervos și este eficientă în stările depresive. Datorită acestor substanțe ciocolata neagră prezintă proprietăți antidepresive, dinamizante, euforizante. Ciocolata neagră care conține serotonină precum și cafeină stimulează producția endogenă de serotonină de către creier.

Ciocolata cu lapte dulce care place consumatorilor are următoarea compoziție chimică: proteine 5,7g/100g, glucide 57,7 g/100g(din care zahăr 56,6 g/100g), lipide 30,5 g/100g (din care saturate 18,5 g/100g) fibră 2,4 g/100g, sodiu 0,16 g/100g. Valoarea energetică este de 2220 kJ/100g (530 kcal/100g).

Această ciocolată este formată din unt de cacao, praf de cacao (~30%), mult zahăr (~57%) și lapte praf integral 25%.

Ciocolata cu lapte prezintă două aspecte negative:

☞ Conține mult zahăr care produce carii dentare, are un indice glicemic mare și provoacă obezitate când este consumată în cantitate mare (100g/zi);

☞ Conține grăsime aterogenă (18,5 g/100g grăsime saturată din total de 30,5g/100g grăsime), ceea ce înseamnă că are în compoziție doar 12g/100g grăsime nesaturată.

Ciocolata albă nu poate fi considerată ciocolată deoarece nu conține cacao. Ea este formată din 31% unt de cacao, lapte integral 22% și 57% zahăr. Ciocolata albă, deși are valoare energetică, nu are valoare nutritivă satisfăcătoare (prin conținutul de lapte integral). Ciocolata albă este puternic aterogenă, este generatoare de obezitate care se corelează cu diabetul tip 2.

Nu uitați, cu ciocolată nu vă saturați, ci vă satisfaceți o plăcere, și dacă plăcerea se combină cu utilul (ciocolata neagră) atunci rezultatul va conduce atât la satisfacerea proprietăților senzoriale dar și a celor nutritive.

Încă o dată nu uitați! Ciocolata se savurează, nu se mănâncă precum un covrig proaspăt scos din cuptor. Pe de altă parte, stimați consumatori, nu orice este dulce este și bun. În cazul ciocolatei, preferați una amară și foarte amară în locul uneia dulce, care va aduce mai multe calorii dar mai puține micronutrientele folositoare pentru organism. De asemenea, nu uitați că acest produs cu adevărat delicios nu se consumă seara înainte de culcare, deoarece vă prelungește perioada de veghe, deci de nesomn și dimineată vă veți trezi obosiți și indispuși.

### **Bibliografie:**

Constantin Banu, Camelia Vizireanu, Daniela Ianitchi, Emilian Sahleanu „LIVING FOOD - DEAD - GOOD FOOD - BAD FOOD”, Editura Asab, București 2011.



În rai, câțiva fizicieni, se plictisesc de discuții cu caracter științific, așa că Einstein propune să se relaxeze jucând *ASCUNSA!* Erau acolo Newton, Arhimede și Pascal. Einstein, începe să numere, iar ceilalți s-au ascuns. Numai Newton stătea în spatele lui Einstein, în mijlocul unui pătrat cu latura de 1 metru.

Einstein, strigă: „Gata, vin după voi!” Când se întoarce, îl vede pe Newton în spate, și îi zice: „Te-am văzut Newton, tu rămâi data viitoare! Newton răspunde: „Dar eu nu sunt Newton!” „Ba bine că nu, te cunosc foarte bine, tu ești!” Newton: „Uită-te bine, la mine!” Einstein: „Termină cu prostiile, ești Newton, nu te pot confunda!” Newton: „Greșești, acum sunt Pascal pentru ca  $1N/metru\ pătrat = Pascal!$ ”



Prof. Victor Obreja vă întreabă

Testul nr. 23



1. Care sunt radiațiile invizibile din spectrul luminii albe ce urmează după radiația violet și ce utilizări au acestea?
2. Ce scriitor brăilean a scris romanul „Îngerul a strigat”?
3. Un prieten mi-a spus că televizorul lui are întreruperi repetate în funcționare. A chemat un specialist care a constatat că televizorul este bun, nu are niciun defect. Toate contactele electrice erau perfecte. Care credeți că era motivul întreruperilor?

### Probleme propuse pentru liceu

#### Clasa a XII-a

1. Un atom de hidrogen în repaus emite un foton corespunzător primei radiații în seria Lyman. Să se determine: a) viteza de recul al atomului; b) diferența (în procente) a energiei fotonului emis față de cea a tranziției corespunzătoare din atom.

$$R: v=3,26 \text{ m/s}, 54 \cdot 10^{-8} \%$$

2. Într-o incintă se află hidrogen atomic la temperatura  $T=1000 \text{ K}$  și presiunea  $p=100 \text{ N/m}^2$ . Cunoscând  $k=1,58 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$  și  $r=0,53 \text{ \AA}$ , să se determine: a) volumul ce revine unui atom; b) numărul cuantic maxim posibil în această stare; c) interferanța produsă pe o rețea cu 500 trăsături/mm pe un ecran aflat la distanța  $D=0,8 \text{ m}$ , pentru cea mai mică lungime de undă emisă la această temperatură. Discuție.

$$R: V_1=138 \cdot 10^{-24} \text{ m}^3; n \leq 24; i=9,6 \text{ mm}$$

3. O cantitate de hidrogen se găsește la un moment dat la  $T=400 \text{ K}$ . Determinați: a) pe ce nivel minim ar trebui să se afle pentru a putea fi ionizat la această temperatură prin excitarea cu alt ion identic și care își pierde energia cinetică; b) dacă ar deveni ion la aceeași temperatură, aflați tensiunea care i-ar dubla energia de translație.

$$R: E_a=8,28 \cdot 10^{-21} \text{ J}; n \leq 16; \lambda=900 \text{ \AA}; U=0,05 \text{ V}$$

4. la atomul de hidrogen s-a considerat nucleul  $M$  în repaus și electronul  $m$  în mișcare circulară uniformă. Determinați: a) eroarea relativă în calcularea constantei Rydenberg; b) cu ce valoare este deplasată  $\lambda=5000 \text{ \AA}$ , în realitate, față de cea calculată teoretic cu nucleul în repaus; c) pentru o precizie de  $10^3$  putem considera teoria valabilă?

$$R: \Delta h=6000 \text{ m}^{-1}; \Delta \lambda/\lambda=6 \cdot 10^{-4}, \text{ este valabilă}$$

5. Să se determine: a) expresiile cuantificate ale razei, impulsului, vitezei și energiei totale a electronului în atomul de hidrogen; b) valorile energiei cinetice, energiei potențiale și energiei totale a electronului pe prima orbită a lui Bhor; c) valoarea impulsului electronului pe orbita a 3-a, d) raportul dintre energia totală a electronului situat pe orbita a doua și a șasea.

$$R: W_c=13,5 \text{ eV}; W_p=-26,5 \text{ eV}; W_t=-13 \text{ eV}; p_3=6,9 \cdot 10^{-25} \text{ Ns}; W_2/W_3=9$$

6. Calculați intensitatea câmpului electric al nucleului, corespunzător primelor trei orbite Bohr ale atomului de hidrogen considerate circulare.

$$R: E_1=51,2 \cdot 10^{10} \text{ V/m}; E_2=3,2 \cdot 10^{10} \text{ V/m}; E_3=0,63 \cdot 10^{10} \text{ V/m}$$

7. Într-o experiență de tip Davidsson s-a trimis un fascicul de electroni accelerați de o tensiune constantă  $U=15 \text{ V}$  pe un sistem de plane atomice, distanțate la  $d=2,33 \text{ \AA}$ , ale unui cristal de aluminiu. Să se determine: a) unghiurile formate de fasciculul difractat cu suprafața cristalului, corespunzătoare primelor două poziții de maxim; b) numărul de maxime care se formează.

$$R: \sin \theta_1=0,277; \sin \theta_2=0,277, n=4$$

8. Aplicând principiul excluziunii, al lui Paulli, să se determine numărul total de electroni dintr-un atom care poate avea: a) aceleași patru numere cuantice ( $n, l, m, s$ ); b) aceleași trei numere cuantice ( $n, l, m$ ); c) aceleași două numere cuantice ( $n, l$ ); d) același număr cuantic principal  $n$ .

$$R: \text{un singur electron; doi electroni; } 2(2l+1) \text{ electroni; } 2n^2 \text{ electroni}$$

9. Arătați câte radiații poate emite hidrogenul atomic excitat pe nivelul energetic caracterizat prin numărul cuantic principal  $n$ .

$$R: n(n-1)/2$$

10. Folosind condiția de echilibru a electronului pe orbită și condiția de cuantificare pentru modelul cuantic al atomului, deduceți expresiile energiei, vitezei electronului și razei orbitei electronului, arătând că acestea sunt cuantificate. Calculați pe baza datelor obținute, energia cinetică, energia potențială, energia totală, raza și viteza electronului pe prima orbită staționară a atomului de hidrogen.

$$R: E_c = 21,7 \cdot 10^{-19} \text{ J}; E_p = -42,5 \cdot 10^{-19} \text{ J}; \\ E_t = -21,7 \cdot 10^{-19} \text{ J}; r = 0,53 \text{ \AA}; v = 21,8 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

11. Deduceți formula seriilor spectrale ale hidrogenului și calculați valoarea constantei lui Rydberg.

12. Să se calculeze lungimile de undă ale liniilor 4 din seria Brachett și 3 din seria Pachen, pentru atomul de hidrogen, precum și lungimile de undă maximă și minimă ale celor două serii.

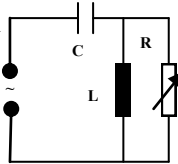
$$R: \lambda_4 = 19,57 \cdot 10^{-7} \text{ m}; \lambda_3 = 11 \cdot 10^{-7} \text{ m}; \lambda_{Bmax} = 40,7 \cdot 10^{-7} \text{ m}; \\ \lambda_{Bmin} = 14,67 \cdot 10^{-7} \text{ m}; \lambda_{Pmax} = 33 \cdot 10^{-7} \text{ m}; \lambda_{Pmin} = 8,25 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

13. Arăteți ce sunt numerele cuantice. Ce cuantifică fiecare și care sunt valorile pe care le pot lua.

**Prof. Emilian MICU, Brăila**

### Clasa a XI-a

1. Se consideră circuitul electric din figura alăturată alcătuit din elemente ideale  $R$ ,  $L$ , și  $C$  alimentat la tensiune alternativă sinusoidală. a) Să se determine rezistența electrică echivalentă a circuitului și valoarea de extrem a acesteia pentru o anumită rezistență electrică  $R \in [0, \infty)$ ; b) Să se determine reactanța electrică echivalentă a circuitului pentru valoarea rezistenței electrice stabilită la punctul a.



$$R: R_{e\max} = \frac{1}{2} \omega L; R = R^* = \omega L; X_e = \frac{1}{2} \left( \omega L - \frac{2}{\omega C} \right)$$

2. O bobină cu rezistența electrică neglijabilă și cu inductanța variabilă este conectată în serie cu un condensator real (circuit echivalent, RC paralel). Circuitul, astfel format, este alimentat la o tensiune alternativă sinusoidală de pulsație  $\omega$ . Să se determine valoarea inductanței pentru care impedanța echivalentă a circuitului are valoarea minimă și apoi să se calculeze această valoare.

$$R: L = L^* = \frac{R^2 C}{1 + \omega^2 R^2 C^2}; Z_{\min} = \frac{R}{1 + \omega^2 R^2 C^2} \sqrt{\frac{1 + 2\omega^2 R^2 C^2}{1 + \omega^2 R^2 C^2}}$$

3. Puterea electrică reactivă a unui circuit RLC, alcătuit din elemente ideale liniare și alimentat la tensiune alternativă sinusoidală, are valoarea maximă pentru o anumite pulsație a tensiunii. Ce valoare are unghiul de defazaj al circuitului în acest caz?

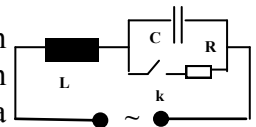
$$R: \varphi = \pm \pi/4 \text{ rad}$$

4. Se consideră un circuit electric serie R-L alcătuit din elemente ideale și alimentat la tensiune alternativă sinusoidală de valoare efectivă  $U$  și

frecvență  $\nu$ . Rezistorul are rezistență electrică variabilă  $R \in (0, \infty)$ . a) Să se determine unghiul de defazaj curent-tensiune al circuitului pentru care puterea electrică disipată pe rezistor are valoarea maximă; b) Să se determine puterea electrică reactivă a circuitului în condițiile punctului 1, c) Ce valoare au tensiunile efective la bornele bobinei și rezistorului în condițiile punctului 1.

$$R: \varphi = 45^\circ; Q = P_{\max} = U^2 / 4\pi\nu L; U_R = U_L = U/\sqrt{2}$$

5. Se dă circuitul electric din figura alăturată alcătuit din elemente ideale și alimentat la tensiune alternativă sinusoidală.



Dacă întrerupătorul  $k$  este deschis, pulsația de rezonanță a circuitului este  $\omega_0$ , dacă  $k$  este închis pulsația de rezonanță este  $\omega_r$ . Ce valoare are factorul de calitate al circuitului RLC serie?

$$R: q = \sqrt{1 - \left( \frac{\omega_r}{\omega_0} \right)^2}$$

6. Factorul de putere al unui circuit electric RLC serie, alcătuit din elemente ideale și alimentat la tensiune alternativă sinusoidală este 0,8. Știind că la rezonanță puterea electrică activă este de 120 W, să se determine puterea electrică activă a circuitului, corespunzătoare factorului de putere dat.

$$R: P = 76,8 \text{ W}$$

7. Un receptor de energie electrică, conectat la o rețea de curent alternativ sinusoidal având tensiunea efectivă  $U = 220 \text{ V}$ , are puterea aparentă  $S = 100 \text{ VA}$ , iar puterea activă  $P = 80 \text{ W}$ . a) Să se determine factorul de putere al circuitului,

Impedanța, rezistența electrică, reactanța și puterea reactivă a receptorului; b) Ce putere reactivă și capacitate electrică ar trebui să aibă un condensator ideal care conectat în paralel cu receptorul face ca factorul de putere al instalației să crească la valoarea de 0,9 dacă frecvența tensiunii de alimentare este  $\nu=50$  Hz?

**R:**  $\cos\varphi_1=0,8$ ;  $Z=484 \Omega$ ;  $R=387,2 \Omega$ ;  $X=290,4 \Omega$ ;  
 $Q=60 \text{ var}$ ;  $Q_c=21,6 \text{ var}$ ;  $C\cong 1,42 \mu\text{F}$

8. O bobină reală (circuit electric echivalent RL serie) conectată în serie cu un condensator ideal formează un circuit alimentat la tensiune alternativă sinusoidală și care are factorul de calitate (supratensiune)  $q=1$  și unghiul de defazaj curent-tensiune  $\alpha=45^\circ$ . Ce valoare are unghiul de defazaj curent-tensiune dacă din circuit se scoate condensatorul rămânând numai bobina?

**R:**  $\beta=\arctg\varphi\cong 58^\circ 17'$  în care  $\varphi=(1+\sqrt{5})/2\cong 1,618$   
 „numărul de aur”

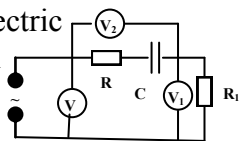
9. Se consideră un circuit RLC serie alcătuit din elemente ideale și care este alimentat la tensiune alternativă sinusoidală. Rezistența circuitului este egală cu impedanța caracteristică a acestuia, iar defazajul curent-tensiune este  $\pi/4$ . Ce valoare are frecvența tensiunii de alimentare dacă frecvența de rezonanță a circuitului este  $\nu_0$ .

**R:**  $\nu=\varphi\nu_0=1,618 \nu_0$ , în care  $\varphi=(1+\sqrt{5})/2\cong 1,618$   
 „numărul de aur”

10. Un rezistor de putere P este alimentat printr-o linie electrică în cablu la tensiune alternativă sinusoidală de frecvență  $\nu$ . Tensiunea efectivă la capătul de alimentare al cablului este U, iar rezistența electrică echivalentă a cablului este neglijabilă în raport cu reactanța sa inductivă. Cunoscând factorul de putere al întregii instalații  $\cos\varphi$ , să se determine inductanța echivalentă a cablului.

$$\mathbf{R:} L = \frac{U^2}{2\pi\nu P} \cos\varphi \sqrt{1 - \cos^2\varphi}$$

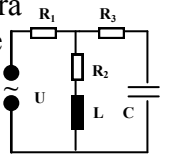
11. Se consideră montajul electric din figura alăturată alcătuit din elemente ideale. Voltmetrele ideale  $V_1$ ,  $V_2$  și  $V$  indică tensiunile alternative sinusoidale  $U_1$ ,  $U_1$  și  $U_3$ . Cunoscând rezistența electrică  $R_1$  să se determine: a) Puterea electrică activă și aparentă a circuitului; b) Rezistența electrică R și capacitatea electrică C dacă frecvența curentului alternativ este  $\nu$ .



Aplicație numerică:  $U_1\cong 60$  V;  $U_2\cong 200$  V;  $U\cong 220$  V;  $R_1=20\Omega$  și  $\nu=50$  Hz.

**R:**  $P=300$  W;  $S=660$  VA;  $R=13,33\Omega$ ;  $C=48,6 \mu\text{F}$

12. Circuitul electric din figura alăturată este alcătuit din elemente ideale  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  - rezistoare și L, C inductanță și capacitate electrică, alimentat la tensiune alternativă sinusoidală cu valoarea efectivă a tensiunii U și pulsația  $\omega$ . Să se determine valoarea efectivă a intensității curentului electric principal din circuit și să se particularizeze relația obținută pentru cazul în care  $\omega=1/\sqrt{LC}$ , iar  $R_1=R_2=R_3$ .



$$\mathbf{R:} I = U \sqrt{\frac{(R_2 + R_3)^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}{\left[ R_1 R_3 + R_2 \left( R_1 + R_3 \right) + \frac{L}{C} \right]^2 + \left[ R_1 \left( \omega L - \frac{1}{\omega C} \right) + \omega R_3 L - \frac{R_2}{\omega C} \right]^2}}$$

$$I = \frac{2U}{3R + \frac{L}{RC}}$$

13. Cum s-ar putea determina puterea electrică activă într-un circuit electric de curent alternativ sinusoidal utilizând proprietățile produsului scalar a doi vectori? Tensiunea de alimentare a circuitului în valoare efectivă este U, intensitatea curentului I, iar unghiul de defazaj curent-tensiune este  $\varphi$ .

**R:** Se atașează U și I, vectorii  $\vec{U}$  și  $\vec{I}$

14. Un receptor electric este alcătuit dintr-un motor electric monofazat de putere electrică  $P_1$  conectat în paralel cu un rezistor de încălzire cu puterea  $P_2$ . Receptorul astfel construit este alimentat la tensiunea alternativă sinusoidală de valoare efectivă U și pulsație  $\omega$ . a) Motorul constituie o grupare (R-L) serie (bobină) și are unghiul de defazaj curent-tensiune  $\varphi_1$ . Să se determine unghiul de defazaj curent-tensiune  $\varphi$  al receptorului (ansamblu motor-rezistor); b) Să se determine puterea și capacitatea electrică a unui condensator ideal care conectat în paralel cu receptorul la aceeași tensiune are drept urmare micșorarea unghiului de defazaj curent-tensiune  $\varphi' < \varphi$  a întregii instalații.

$$\mathbf{R:} \varphi = \arctg \left( \frac{P_1 \operatorname{tg}\varphi_1}{P_1 + P_2} \right) \quad C = \frac{P_1 + P_2}{\omega U^2} (\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}\varphi')$$

$$Q = (P_1 + P_2) (\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}\varphi')$$

**Pof. Romulus Sfichi, Suceava**

**Clasa a X-a**

1. Conectând două rezistențe în paralel într-un circuit cu tensiunea constantă, raportul energiilor electrice degajate în același timp de cele două rezistențe k. Determinați raportul energiilor, pe cele două rezistențe în același timp, dacă ele sunt conectate în serie la aceeași tensiune.

$$R: W_1/W_2=1$$

2. Două rezistențe având valorile  $R_1=5 \Omega$  și  $R_2=4 \Omega$ , sunt conectate în paralel la un generator electric. Puterea electrică a primei rezistențe este  $P_1=20 \text{ W}$ . Să se determine: a) puterea celei de a doua rezistențe; b) tensiunea la bornele celor două rezistențe; c) ce tensiune maximă se poate aplica la bornele celor două rezistențe, dacă ar fi grupate în serie; d) care este puterea fiecărei rezistențe în acest caz.

$$R: P_2=25 \text{ W}; U=10 \text{ V}; U_{\max}=18 \text{ V} \\ (U_1=10 \text{ V și } U_2=8 \text{ V}); P_1=20 \text{ W}; P_2=16 \text{ W}$$

3. Unui generator, de rezistență interioară  $r$ , îi corespunde o intensitate de scurt-circuit  $I_s$ . Determinați valoarea intensității curentului electric, dacă la bornele generatorului se conectează rezistența  $R$ .

$$R: I=I_s/(R+r)$$

4. Se consideră două generatoare electrice de parametri  $E_1, r_1$  și  $E_2, r_2$ . Determinați valoarea rezistenței  $R$ , pe care fiecare din aceste generatoare, poate să debiteze separat aceeași putere (sau aceeași intensitate).

$$R: R = \frac{E_1 r_1 - E_2 r_2}{E_1 - E_2}$$

5. Cunoscând valorile intensităților de scurtcircuit corespunzătoare celor două generatoare diferite  $I_{s1}$  și, respectiv,  $I_{s2}$ , cât și rezistențele interioare  $r_1$  și  $r_2$ , determinați valoarea rezistenței  $R$ , pe care fiecare dintre aceste generatoare pot debita aceeași putere.

$$R: R = \frac{I_{s2} - I_{s1}}{\frac{I_{s1}}{r_2} - \frac{I_{s2}}{r_1}}$$

6. Se conectează, pe rând, într-un circuit, la aceeași tensiune, câte o rezistență, fiecare fiind parcursă de curenți de intensități  $I_1, I_2 \dots I_n$ . Determinați intensitatea curentului electric din circuit, în cazul în care cele  $n$  rezistențe sunt conectate în serie, iar, apoi, în paralel, tot la aceeași tensiune. Arătați care sunt avantajele și

dezavantajeze fiecărei grupări.

$$R: I/I_s = I/I_1 + I/I_2 + \dots + I/I_n, I_p = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

Problema se rezolvă pentru două rezistențe, apoi pentru trei rezistențe, iar apoi se generalizează.

7. Un ampermetru poate măsura intensități ale curentului electric până la  $I_a=2 \text{ A}$ . Determinați valoarea rezistenței șuntului care trebuie folosit, pentru ca acest ampermetru să poată măsura intensități până la  $I=10 \text{ A}$ , știind că tensiunea la bornele ampermetrului nu trebuie să depășească  $U=16 \text{ V}$ .

$$R: R=2 \Omega$$

8. Avem la dispoziție trei becuri de putere  $P_1=40 \text{ W}$ , trei becuri de putere  $P_2=60 \text{ W}$  și trei becuri de putere  $P_3=100 \text{ W}$ , toate având tensiunea nominală  $U=110 \text{ W}$ . Arătați în câte moduri pot fi conectate aceste becuri, pentru a fi alimentate la tensiunea  $U=220 \text{ W}$ , fără a folosi rezistențe suplimentare. Determinați rezistența fiecărei grupări și arătați care dintre ele este mai indicată.

$$R: \text{Două moduri } R_1=80,6 \Omega, R_2=40,3 \Omega$$

9. Două generatoare electrice, de tensiuni electromotoare egale  $E=6 \text{ V}$  și rezistențe interioare diferite, sunt conectate în serie și alimentează o rezistență exterioară. Tensiunea la bornele primei surse este  $U_1=0$ , iar la bornele celei de a doua este  $U_2=4 \text{ V}$ . Să se determine: a) raportul rezistențelor interioare a celor două generatoare; b) randamentul circuitului.

$$R: r_2/r_1=1/3; \eta=0,33$$

10. Un litru de apă, aflat la temperatura de îngheț este încălzit până la fierbere folosind un fierbător cu rezistența  $R_1=41,85 \Omega$  în timpul  $t_1=1 \text{ h}$ . Înlocuind rezistența fierbătorului cu alta, aceeași cantitate de apă aflată inițial la aceeași temperatură, ajunge la fierbere în timpul  $t_2=900 \text{ s}$ . Să se determine: a) valoarea rezistenței  $R_2$ ; b) cantitatea de electricitate ce trece prin circuit în fiecare caz în parte.

$$R: R_2=R_1/4; q=6 \cdot 10^3 \text{ C}$$

11. Puterea totală a unui circuit electric este  $P_1=200 \text{ W}$ . Puterea maximă utilă pe care o poate debita generatorul este  $P_{\max}=30 \text{ W}$ . Determinați randamentul electric al circuitului.

$$R: \eta=0,33$$

12. Cunoscând puterea totală  $P_t$  a unui circuit electric, cât și puterea  $P_{max}$  pe care o poate debita generatorul, determinați puterea disipată în circuitul exterior.

$$R: P_{ext} = P_t \left( 1 - \frac{1}{4P_{max}} \right)$$

13. Două generatoare, de aceeași tensiune electromotoare, dar de rezistențe interioare diferite  $r_1=1,5 \Omega$  și  $r_2=0,5 \Omega$  sunt conectate în serie alimentând o rezistență interioară  $R$ . Determinați randamentul electric al circuitului, dacă tensiunea la bornele primului generator este  $U_1=0$ .

$$R: \eta=0,33$$

14. Se consideră două generatoare de curent electric, de parametri  $E_1$ ,  $r_1$  și  $E_2$ ,  $r_2$ , conectate în serie și alimentând o rezistență exterioară  $R$ . Determinați valoarea acestei rezistențe, dacă tensiunea electrică la bornele primului generator este cunoscută, având valoarea  $U_1$ .

$$R: R = \frac{(E_2 - E_1)r_1 + U_1(r_1 + r_2)}{E_1 - U_1}$$

15. Un generator electric, având rezistența interioară  $r=1 \Omega$ , poate debita aceeași putere pe două rezistențe diferite. a) Determinați valorile celor două rezistențe electrice dacă una este de 16 ori mai mare decât cealaltă; b) Arătați că dacă se conectează cele două rezistențe în serie, iar apoi în paralel și se alimentează la același generator se obține aceeași putere în circuitul exterior.

$$R: R_1=4 \Omega; R_2=0,25 \Omega$$

16. Un circuit simplu este alimentat de la o baterie cu rezistența interioară  $r=1 \Omega$ . Dacă mărim rezistența interioară a circuitului de 9 ori, puterea dezvoltată de baterie pe rezistența exterioară scade de 4 ori. Să se determine: a) rezistența exterioară inițială a circuitului, b) pe ce altă rezistență exterioară sursa poate debita aceeași putere.

$$R: R_1=3,33 \Omega; R_2=1,2 \Omega$$

17. Un generator electric, de tensiune electromotoare  $E=12 \text{ V}$  și rezistență interioară  $r=1 \Omega$ , alimentează un bec, de rezistență  $R=3 \Omega$ , conectat în serie cu o rezistență la bornele căruia tensiunea este de  $4 \text{ V}$ . Determinați: a) intensitatea curentului electric; b) puterea totală disipată în circuit, c) randamentul electric al circuitului.

$$R: I=2 \text{ A}; P=24 \text{ W}; \eta=0,83$$

18. Un circuit electric, format din două rezistențe conectate în serie este alimentat la o baterie de rezistență interioară  $r=1 \Omega$ . Știind că tensiunea la bornele primei rezistențe este  $U_1=10 \text{ V}$ , iar cea de a doua rezistență are valoarea  $R_2=6 \Omega$  și puterea totală disipată în circuit este  $P_t=48 \text{ W}$ , să se determine: a) intensitatea curentului electric; b) tensiunea electromotoare a bateriei; c) randamentul electric al circuitului.

$$R: I=2 \text{ A}; E=24 \text{ V}; \eta=0,92$$

19. Un generator electric alimentează trei rezistențe, primele două conectate în paralel și în serie cu a treia. Cantitatea de căldură degajată în primele două rezistențe în timpul  $t=1 \text{ min}$  și  $40 \text{ s}$  este  $Q=240 \text{ J}$ , tensiunea la bornele celei de a treia rezistență fiind  $U_3=7 \text{ V}$ , iar rezistența exterioară totală  $R=9,4 \Omega$ . În interiorul bateriei se degajă în același timp o cantitate de căldură de patru ori mai mică decât prima. Să se determine: a) intensitatea curentului electric ce trece prin fiecare rezistență; b) tensiunea la bornele bateriei; c) tensiunea electromotoare și rezistența interioară a bateriei.

$$R: I_1=0,6 \text{ A}; I_2=0,4 \text{ A}; I_3=1 \text{ A}; \\ U=9,4 \text{ V}; E=10 \text{ V}; r=0,6 \Omega$$

20. Un circuit electric este format din două rezistențe conectate în serie, alimentate de un generator cu rezistența interioară  $r=1 \Omega$ . Tensiunea la bornele primei rezistențe este  $U_1=5 \text{ V}$ , iar valoarea celei de a doua rezistențe este  $R_2=5 \Omega$ . Puterea disipată pe întregul circuit este de 10 ori mai mare decât puterea disipată în circuitul exterior al generatorului. Să se determine: a) intensitatea curentului în circuit; b) tensiunea electromotoare a generatorului; c) puterea maximă utilă ce poate fi furnizată de generator.

$$R: I=1,25 \text{ A}; E=12,5 \text{ V}; P_{max}=36,56 \text{ W}$$

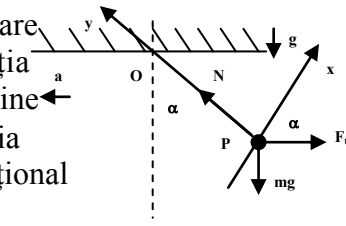
21. Un circuit electric simplu are rezistența exterioară de cinci ori mai mare decât rezistența interioară. Tensiunea la bornele generatorului este  $U=20 \text{ V}$ , iar intensitatea de scurtcircuit este  $I_{sc}=24 \text{ A}$ . Determinați: a) puterea maximă utilă pe care o poate da generatorul; b) puterea disipată în circuitul exterior; c) pe ce altă rezistență generatorul poate debita aceeași putere.

$$R: P_{max}=144 \text{ W}; P=80 \text{ W}; R_2=0,2 \Omega$$

Prof. Emilian MICU, Brăila

**Clasa a IX-a**

1. Un vagon are o mișcare rectilinie cu accelerația constantă  $a$ . Să se determine unghiul  $\alpha$  format de direcția firului unui pendul gravitațional ideal suspendat în  $O$  de plafonul vagonului, precum și forța de legătură în fir (tensiune în fir) cunoscând masa pendulului  $m$  și accelerația gravitației terestre.

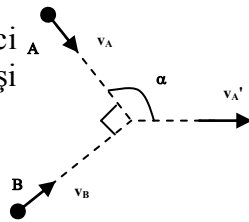


**R:**  $\alpha = \arctg \frac{a}{g}; N = m\sqrt{a^2 + g^2}$

2. O bilă de masă  $m_1=2$  kg cade pe verticală și are viteza  $v_1=5$  m/s în momentul ciocnirii cu o altă bilă de masă  $m_2=0,8$  kg și viteză  $v_2=3\sqrt{2}$  m/s, cu direcția înclinată cu unghiul  $\alpha=45^\circ$  față de direcția vitezei (verticală) primei bile. Cunoscând valoarea coeficientului de restituire la ciocnirea bilelor  $k=0,8$ , să se determine valorile vitezelor celor două bile după ciocnire.

**R:**  $v_1'=0,9$  m/s;  $v_2'\approx 7,9$  m/s

3. Două corpuri de mici dimensiuni A și B și de aceeași masă se deplasează într-un plan orizontal, rectiliniu și uniform după direcții perpendiculare (vezi figura!).



După ciocnirea perfect elastică, corpul B rămâne în repaus, iar corpul A are o mișcare rectilinie după o direcție care face cu direcția inițială unghiul  $\alpha > 90^\circ$ . a) Știind că raportul vitezelor inițiale ale corpurilor este  $v_B/v_A=n$ , să se determine unghiul  $\alpha$ ; b) Ce valoare are raportul vitezelor finală ( $v_A'$ ) și cea inițială ( $v_A$ ) a corpului A?

*Aplicație numerică:*  $v_B/v_A=1/\sqrt{3}$

**R:**  $\alpha=150^\circ; v_A'/v_A=2\sqrt{3}/3$

**Prof. Romulus Sfichi, Suceava**

4. La un moment dat, un automobil începe să frâneze. După  $t=8$  s din acest moment, energia lui cinetică devine de 9 ori mai mică decât cea inițială. Viteza inițială a automobilului este  $v_0=86,4$  km/h. Să se determine distanța parcursă de automobil până la oprire.

**R:**  $x_n=144$  m

5. Un punct material descrie o traiectorie

circulară, într-o mișcare uniform accelerată, pornind din repaus, astfel că la un moment forța centrifugă este numeric egală cu energia cinetică a punctului material. Să se determine valoarea accelerației centripete a punctului material, în momentul când cele două mărimi sunt numeric egale cu impulsul corpului.

**R:**  $r=2$  m;  $v=2$  m/s;  $a_c=2$  m/s<sup>2</sup>

6. Un punct material, de masă  $m=0,4$  kg, pornește din repaus pe o traiectorie circulară de rază  $r=0,8$  m. După  $t=10$  s, accelerația centripetă a punctului material este  $a_c=5$  m/s<sup>2</sup>. Să se determine: a) distanța parcursă până în acest moment de punctul material; b) numărul de ture complete efectuate, c) energia cinetică a punctului material în acest moment.

**R:**  $l=10$  m;  $n=2$ ;  $E_c=0,8$  J

7. Un punct material, de masă  $m=0,5$  kg, descrie o mișcare circulară uniform încetinită. În prima secundă a mișcării, punctul material execută 31/16 rotații, iar în ultima secundă a mișcării, 1/16 dintr-o rotație. Să se determine: a) timpul până la oprire; b) numărul de rotații efectuat până la oprire; c) energia cinetică inițială, dacă raza traiectoriei este  $r=0,5$  m.

**R:**  $t_n=32$  s;  $n=32$ ;  $E_c=10$  J

8. Un punct material alunecă, fără frecare, pe un arc de cerc, datorită greutateii, de la înălțimea  $h=3,2$  m. Arcul este situat în plan vertical. În punctul de orizontalitate al arcului, acesta se continuă cu un alt arc. Unghiul dintre tangentele la cele două arce în acest punct este  $60^\circ$ . Să se determine la ce înălțime va urca punctul material pe cel de al doilea arc.

**R:**  $h_1=0,8$  m

9. Un punct material lăsat să cadă liber are, după  $t=2$  s, energia cinetică de 4 ori mai mare decât energia potențială. Să se determine înălțimea de la care cade.

**R:**  $h=25$  m

10. Un corp este aruncat vertical, de jos în sus, și urcă un timp  $t_u=8$  s, coborând un timp  $t_c=10$  s. Să se determine pierderea relativă de energie a corpului. Se consideră rezistența aerului constantă.

**R:**  $\frac{\Delta E}{E_0} = \frac{t_c^2 - t_u^2}{t_c^2} = 36\%$

11. Un punct material este aruncat vertical, de jos în sus, și în același moment, este lăsat să cadă liber un alt punct material, de la înălțimea maximă pe care o poate atinge primul. După  $t=3$  s, energia cinetică a primului este de 9 ori mai mică decât a celui de al doilea. Să se determine înălțimea maximă.

$$R: h_m = 80 \text{ m}$$

12. Un corp, lăsat să cadă liber de la o înălțime oarecare, are energia cinetică de  $n=10$  ori mai mare decât același corp lansat pe o suprafață orizontală, pentru a se opri datorită frecării după ce parcurge o distanță egală cu înălțimea de la care a căzut primul corp. Să se determine ce valoare are coeficientul de frecare dintre corp și suprafața orizontală.

$$R: \mu = 0,1$$

13. Două corpuri cu masele  $m_1=4$  kg și  $m_2=1$  kg sunt aruncate vertical de jos în sus, cu vitezele inițiale  $v_{01}=50$  m/s și  $v_{02}=70$  m/s. Să se determine: a) la ce înălțime se află fiecare corp în momentul când energiile lor cinetice sunt egale; b) în ce moment energiile potențiale ale corpurilor sunt egale; c) la ce înălțime se află corpurile în acest moment. Se neglijează rezistența aerului.

$$R: h_1 = 105 \text{ m}; h_2 = 165 \text{ m}; t = 8,33 \text{ s}; \\ h_1 = 57,7 \text{ m}; h_2 = 231,3 \text{ m}$$

14. Un punct material de masă  $m=2$  kg, este aruncat oblic după o direcție ce formează unghiul de  $60^\circ$  cu orizontala. Energia cinetică a punctului material variază în timpul mișcării de la valoarea maximă  $E_{c \max}=400$  J la valoarea  $E_c=100$  J. Să se determine: a) bătaia teoretică; b) înălțimea maximă atinsă.

$$R: x = 20\sqrt{3} \text{ m}; h_m = 15 \text{ m}$$

15. Să se demonstreze că, dacă aruncăm un punct material de la o înălțime  $h$ , cu aceeași viteză inițială, după orice direcție, acesta ajunge la nivelul zero, cu aceeași valoare în modul a vitezei, mai mare decât viteza inițială de lansare.

*R: Se aplică legea transformării energiei*

16. Un corp lansat pe o suprafață orizontală se oprește datorită frecării după un timp  $t=10$  s ( $v_0=20$  m/s). Să se determine: a) după cât timp variația relativă a energiei cinetice este 0,36; b) coeficientul de frecare.

$$R: t_1 = 2 \text{ s}; \mu = 0,2$$

17. Un corp, de masă  $m$ , este lansat pe o suprafață orizontală, coeficientul de frecare fiind  $\mu$ . Să se determine lucrul mecanic al forței de frecare în ultima secundă a mișcării.

$$R: L = \frac{\mu^2 g^2 m}{2}$$

18. Un corp, de masă  $m$ , este lansat pe o suprafață orizontală cu viteza inițială  $v_0$ . Coeficientul de frecare dintre corp și suprafață este  $\mu$ . Să se determine: a) lucrul mecanic consumat prin frecare în prima secundă a mișcării; b) lucrul mecanic cheltuit prin frecare pe toată durata mișcării.

$$R: L_1 = \mu mg \left( v_0 - \frac{\mu g}{2} \right); L_t = \mu \frac{v_0^2}{2}$$

19. Un corp este aruncat vertical, de jos în sus, neglijând rezistența aerului. Să se determine variația energiei cinetice a corpului în ultima secundă a urcării, apoi în penultima secundă a urcării, apoi antepenultima și așa mai departe. Să se generalizeze, în limita unui timp mai mic sau egal cu timpul de urcare.

$$R: \Delta E_1 = mg^2 t^2 / 2; \Delta E_2 = 3mg^2 t^2 / 2; \\ \Delta E_3 = 5mg^2 t^2 / 2, \dots \Delta E_n = (2n-1)mg^2 t^2 / 2, \text{ unde } t=1 \text{ s}$$

20. De un fir, inextensibil și fără greutate, de lungime oarecare, este atârnat un corp care poate descrie un cerc în plan vertical. Imprimând corpului o viteză orizontală, firul formează cu verticala o direcție de  $60^\circ$ . Să se determine de câte ori trebuie scurtat firul, astfel încât, imprimând corpului aceeași viteză orizontală, să poată descrie cercul în plan vertical.

$$R: l_1 = 5$$

21. Pe un plan înclinat de unghi  $30^\circ$  și coeficientul de frecare,  $\mu=\sqrt{3}/6$ , se lansează un corp de-a lungul planului înclinat, de jos în sus, cu energia cinetică  $E_c=600$  J. Să se determine: a) cu ce energie cinetică revine corpul la locul de lansare; b) care este lucrul mecanic al forței de frecare la urcarea și coborârea pe plan; c) randamentul planului înclinat.

$$R: E_c = 200 \text{ J}; L_u = L_c = 200 \text{ J}, \eta = 67\%$$

22. Un punct material, de masă  $m=2$  kg, se mișcă uniform accelerat, având viteza inițială  $v_0=4$  m/s și accelerația  $a=2$  m/s<sup>2</sup>. Să se determine distanța parcursă de punctul material până în momentul când energia lui cinetică este  $E=576$  J

$$R: t = 10 \text{ s}; x = 140 \text{ m}$$

*Prof. Emilian MICU, Brăila*

## EMINESCU - O PERSONALITATE COMPLEXĂ

*Elevă Emanuela Bilan, Scoala Gimnazială nr.2, Poienile de sub Munte, Maramureș  
Îndrumător Prof. Dr. Viorica Chioran, Liceul Tehnologic, Repedea, Maramureș*

La 15 ianuarie 2017 s-au împlinit 167 de ani de la nașterea celui mai mare poet român Mihai Eminescu. Acesta și-a petrecut o parte din anii copilăriei la Ipotești, unde calmul și libertatea vieții de la țară, farmecul plaiurilor deluroase, solitudinea pădurii, contemplarea naturii au avut o profundă influență asupra lui („Fiind băiet, păduri cutreieram..”).

Personalitate marcantă a literaturii române –Mihai Eminescu - a debutat în literatură, la doar 16 ani, cu poezia „La mormântul lui Aron Pumnul”. Prima creație i-a fost dedicată profesorului său, considerat de mai tânărul discipol „lucefăr”, „lumină”, „dalbă stea”, „geniu nalt și mare”.

Poetul a trăit în timpul înfloririi literaturii române, în perioada marilor clasici (Caragiale, Slavici, Creangă). Titu Maiorescu a fost primul care a remarcat că prin tot ceea ce a creat Eminescu a produs un efect de modelare a limbii române. Din dorința de a „turna în formă nouă limba veche și-nțeleaptă” se străduiește să ridice literatura națională la un nivel cât mai înalt posibil, demonstrează astfel că este un om de cultură universală, acest fapt evidențiindu-se în poemele sale sociale și filosofice [1].

Membrii societății Junimea au manifestat un interes din ce în ce mai mare față de talentul extraordinar al lui Eminescu pe măsura publicării poeziilor sale în revista Convorbiri literare. Alecsandri spunea în acest context: „E unul care cântă mai dulce decât mine? / Cu-atât mai bine țării, și lui cu-atât mai bine. / Apuce înainte s-ajungă cât mai sus. / La răsăritu-i falnic se-nchină-al meu apus” / ( V. Alecsandri „Unor critici”). Câtă noblețe și demnitate din partea bardului de la Mircești care recunoaște geniul lui Eminescu!

Maiorescu a stabilit cu precizie și primele repere ale culturii filozofice eminesciene. Geniul său îl călăuzea, deseori, spre abisul gândirii și meditației filosofice, atingând marile probleme ale omenirii, ale Universului: „Urechea te minte și ochiul te-nșeală ”(Mortua est) și atunci „Unde vei găsi cuvântul / Ce exprimă adevărul ?”(Criticilor mei), „Vreme trece, vreme vine /Toate-s vechi și nouă toate/ Ce e rău și ce e bine/ Tu te-ntreabă și socoate ” (Glossă)

Eminescu este mai actual ca oricând. Dacă ar trăi acum și ar face o radiografie a societății de azi ar fi nevoit să spună aceleași adevăruri ca în Scrisoarea III unde meditănd asupra vieții politice și a societății, îi critică cu asprime pe tinerii instruiți în străinătate, care în loc de cunoștințe temeinice aduc în țară obiceiuri proaste. Următoarele versuri sunt relevante: „Tot ce-n țările vecine e smintit și stârpitură(...) / Tot ce e perfid și lacom, tot Fanarul, toți Iloții / Toți se scurseră aicea și formează patrioții(...) / Numai banul îl vânează și câștigul fără muncă(...) / Da, câștigul fără muncă, iată singura pornire / Virtutea? e-o nerozie; Geniul? o nefericire”(Scrisoarea III ). Cât de mare este indignarea poetului când constată că stăpânirea țării a ajuns în mâinile unor oameni despre care spune „Toți pe buze-având virtute, iar în ei monedă calpă, / Quintesență de mizerii de la creștet până-n talpă”[2].

Eminescu se declară adeptul curentului Romanticism: „Nu mă-ncântați nici cu clasici, nici cu stil curat și antic-Toate-mi sunt de o potrivă, / Eu rămân ce-am fost: -romantic ”(Eu nu cred nici în Iehova). „Talentul poetului s-a dezvoltat încet dar sigur până ce a devenit ” Lucefărul poeziei românești” (Elie Cristea). Manuscrisele sale, 14.000 de file, cuprind poezii, traduceri proză, dramă, scrieri publicistice și politice dovedesc complexitatea sa, amintim câteva titluri: „Sărmanul Dionis”, „Lacul”, „Revedere”, „De câte ori, iubito...”, „Fiind băiet păduri cutreieram”, „Făt-Frumos din teiu”, „Înger și demon” etc

Chemarea dragostei a însemnat pentru Eminescu un bogat izvor de creație, compunând cele mai frumoase poezii. Frumusețea fără seamăn a naturii este prezentată ca și cum ar intensifica trăirile: „din cerul albastru luceferi se desfac”, „ploaia florilor de tei”, „natura de jur împrejur, pe sus e-o boltă de azur”, „albele izvoare”, „teiu vechiu și sfânt”, formându-se astfel ca un profund cunoscător și iubitor al naturii.

A fost și un iubitor de studii și creații istorice. Așa cum el însuși spunea:”cărțile vechi eu le citesc și găsesc în ele semințe de lumină pe care apoi le țin minte” Mâhnit de reamintirea umilințelor și a necazurilor pe care poporul român le-a îndurat de la dușmani i-a închinat patriei române versuri unice și sublimе: „Fiii tăi trăiască numai în frăție / Ca a nopții stele, ca a zilei zori / Viață în vecie, gloriei, bucurie / Arme cu tărie, suflet românesc / Vis de vitejie, fală și mândrie, / Dulce Românie, asta ți-o doresc !”(Ce-ți doresc eu ție, dulce Românie)[3].



Un suflet măreț, profund comprehensiv, înclinat să cuprindă prin iubire întreg universul, căutând veșnic să se elibereze prin cunoaștere. Așa ne apare până acum Mihai Eminescu. “Numeni dintre scriitorii români n-a știut să-și cristalizeze gândurile în forme atât de severe și desăvârșite”. “Rareori în cultura unei națiuni apar inteligențe de talia lui Eminescu”.

**Bibliografie**

- [1]. M.Eminescu–Opera completă vol. I–XVI (Fragmentarium) Ed. Academiei, București (1993) Mihai Eminescu-Opere (editie îngrijită de Perpesscius)
  - [2]. Mihai Eminescu - Poezii, Ed.Minerva, Bucuresti, 1980,
  - [3]. Elie Cristea - „Eminescu, viața și opera. Studiu asupra unor creații mai noi din literatura română“.
- <http://www.drumeuropean.ro/elie-cristea-despre-mihai-eminescu-luceafarul-poeziei-romanesti-miron-cristea-un-patriarh-eminescolog/>

**Apariții editoriale**



**INTERFERENȚE ÎNTRE LITERATURĂ ȘI ȘTIINȚĂ**

**Prof. dr. Viorica CHIORAN**  
**Prof. Maria POPOVICI**

*Culegere de teme cu interferențe între Fizică și Poezia lui Eminescu prezentate în cadrul Cercului de Fizică “Isaac Newton” coordonat de prof. dr. Viorica Chioran*

„Eminescu, om avântat, de o fire impulsivă, cu mintea luminată, cu sufletul plin de duiosie și cu o extraordinară cultură generală, era neseecat în gândire” (I. Slavici)

Peste tot pe unde au trecut pașii poetului au lăsat în urma lor pulbere de stele . NASA a pus numele Eminescu unui crater de pe planeta Mercur, iar anul 1989 a fost declarat de UNESCO „Anul Poetului Mihai Eminescu”. „Luceafărul” lui Eminescu a fost omologat de World Records Academy drept cel mai lung poem de dragoste din lume (98 de strofe).



**Casa Speranței**

*Revistă trimestrială editată de Casa de Ajutor Reciproc a Pensionarilor „Ana Aslan”, Brăila*  
*„Nu contează cât trăiești, contează cum trăiești” Ana Aslan*

„Orașul ne aparține ca realitate construită, dar și în calitate de confort urban. El ne seamănă, ne exprimă, și ne relevă; e un spațiu pe care-l moștenim și îl transmitem, modificându-l, de la o generație la alta, când cu fervoare distructivă, când cu benefică imaginație”, scrie prof. Ioan Munteanu în albumul comentat Monumente istorice ale orașului Brăila - o istorie ilustrată, o lucrare care continuă vol. Aleiul Cuza și alte monumente „aducînd în atenția marelui public monumentele istorice de arhitectură și memoriale, fiecare cu istoria/povestea sa, integrabile în criteriile selecției - vechime, valoare arhitectural-artistică, frecvență (număr de exemplare), unicitate

(cap de serie) și memorial - simbolică”, ne arată autorul.

Îmbogățind patrimoniul arhitectural al centrului istoric cu o nouă construcție, o clădire de excepție, credem noi, cei care am visat de la început, arhitecții care au dat contur viselor, și nu numai, că ne-am făcut datoria față de urbe, față de brăileni, față de locuitorii acestui colț de țară „ca o necesitate ținînd de dezvoltarea orașului și de perpetuare a unor tradiții culturale valoroase, care trezesc conștiință obligațiilor noastre”, nu doar declarativ, așa cum ne îndeamnă și distinsul profesor în lucrarea menționată.

Și să nu uităm. **Tot ce este vechi a fost cândva nou. Avem convingerea, noi, cei „vinovați” de această realizare că edificiul înălțat va face istorie.**



7. Un automobilist emite un semnal sonor pentru a avertiza un pieton care intenționează să treverseze neregulamentar strada. Știind că acesta recepționează semnalul după 0,2 s de la emiter, aflați după cât timp automobilul va trece pe lângă pieton. Se dau: viteza sunetului în aer 340 m/s, viteza automobilului 72 km/h.

**R:** 3,2 s.

8. Cu ajutorul unei sfori care rezistă la o tensiune de maxim 250 N un muncitor și-a propus să ridice un corp cu greutatea de 500 N. Credeti că a reușit? Cum a procedat?

9. Într-un calorimetru se toarnă 100 g apă cu temperatura 70°C și 50 g apă la temperatura 20°C. Care va fi temperatura de echilibru a amestecului?

**R:** 63°C

10. Un elev și-a propus un experiment inedit, de a scoate o monedă din cupru dintr-un vas cu apă, fără să se ude. Pentru a realiza acest lucru, profesorul său i-a dat un pahar din sticlă și o candelă aprinsă care plutește pe suprafața apei. Elevul s-a gândit să acopere candela cu paharul. Ce credeți că s-a întâmplat?

**Prof. Ovidiu Nițescu, Telești**

11. Un autoturism parcurge un sfert din drumul său cu viteza  $v_1$ , în continuare o treime din drum cu viteza  $2v_1$ , iar restul drumului cu viteza  $3v_1$ . Calculați viteza medie a autoturismului.

**R:**  $v_m = 9v_1/5$

12. Un vapor se deplasează pe Dunăre în aval (sensul curgerii) pe o distanță de 36 km în timp de două ore. Cunoscând că viteza Dunării este de 4 km/h, calculați timpul necesar pentru a parcurge această distanță la întoarcere (în sens contrarcurgerii).

**R:**  $t = 3 \text{ h } 36 \text{ min}$

13. Un corp din alamă, cu 60% cupru și 40% zinc are masa de 4 kg. Calculați densitatea alamei știind că  $\rho_{Cu} = 8,9 \text{ g/cm}^3$  și  $\rho_{Zn} = 7,1 \text{ g/cm}^3$ .

**R:**  $\rho_a = 8082 \text{ g/cm}^3$

14. La o școală nouă se amenajează o sală de clasă, introducându-se în ea 20 mese cu lungimea de 1 m, lățimea de 0,5 m și înălțimea feței de 5 cm. Fiecare masă are 4 picioare înalte de 1 m și cu secțiunea de 12,5 cm<sup>2</sup> fiecare picior. Clasa are

lungimea de 8 m, lățimea de 5 m și înălțimea de 3 m. Aflați: a) volumul aerului din clasă, înainte de a introduce scaunele și mesele; b) masa aerului după introducerea mobilei ( $\rho_{aer} = 1,29 \text{ kg/cm}^3$ ).

**R:**  $V_{aer} = 119,4 \text{ m}^3$ ,  $m_{aer} = 154,026 \text{ kg}$

15. Un corp cu masa de 540 g are volumul de 200 cm<sup>3</sup>. Calculați: a) greutatea corpului; b) densitatea corpului și specificați din ce metal este confecționat ( $g = 10 \text{ N/kg}$ ).

**R:**  $G = 5,4 \text{ N}$ ;  $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$

16. Pe o masă sunt 5 ferfurii goale de 100 g fiecare. În fiecare farfurie se pun 250 ml supă cu densitatea 1,2 g/cm<sup>3</sup>. Știind că  $g = 9,8 \text{ N/kg}$ , aflați greutatea celor cinci farfurii cu supă.

**R:**  $G = 19,6 \text{ N}$

17. Un corp cu masa de 5 kg este tras pe un plan orizontal cu coeficientul de frecare  $\mu = 0,2$ . Aflați forța de frecare și forța de tracțiune când corpul se mișcă cu viteza constantă, iar  $g = 9,8 \text{ N/kg}$

**R:**  $F_f = 9,8 \text{ N}$

18. După cât timp un om aude ecoul unei surse sonore, pe care o folosește la o distanță de 344 m față de un munte, știind că viteza sunetului în aer este de 344 m/s.

**R:**  $t = 2 \text{ s}$

19. Un elev pleacă de acasă (punctul A) spre școală (punctul C), ca în figură. După 200 m (punctul B), o ia la stânga, pe strada școlii, mergând încă 150 m, pe o direcție perpendiculară. Reprezentați vectorul deplasare și determinați modulul.

**R:**  $AC = 250 \text{ m}$

20. Pe o pârghie AB lungă de 1 m, ce are punctul de sprijin O la mijloc, se așează un corp cu greutatea de 2 N în punctul M aflat la jumătatea distanței OB. Aflați forța care se aplică în A pentru a aduce pârghia în echilibru.

**R:**  $F = 1 \text{ N}$

21. La un capăt al unei sfori trecută peste un scripete fix, o placă din aluminiu în formă de paralelipiped, cu lungimea de 10 cm și lățimea de 5 cm, echilibrează un corp din fier în formă de cub, cu latura de 2 cm, legat la capătul celălalt al sforii. Calculați înălțimea plăcii din aluminiu, știind că  $\rho_{Al} = 7,8 \text{ g/cm}^3$ .

**R:**  $h = 4,62 \text{ mm}$

22. Pe un plan înclinat, cu lungimea de 2 m și cu randamentul mecanic de 75% se ridică un corp cu greutatea de 600 N, la înălțimea de 1 m. Calculați: a) forța ce trebuie aplicată; b) ce valoare are forța dacă se neglijează frecările.

$$R: F_1=400 \text{ N}; F_2=300 \text{ N}$$

23. Calculați presiunea pe care o exercită pe suprafața solului un om cu masa de 60 kg, care are suprafața tălpilor pantofilor de 300 cm<sup>2</sup>. Care este presiunea asupra solului, dacă omul stă într-un picior? Aflați și presiunea pe care o exercită pe sol acel om, dacă se urcă pe un scaun cu 4 picioare ce are masa de 4 kg, iar aria fiecărui picior este de 5 cm<sup>2</sup>. Se dă  $g=10 \text{ N/kg}$ .

$$R: p_1=2 \cdot 10^4 \text{ Pa}, p_2=4 \cdot 10^4 \text{ Pa}, p_3=32 \cdot 10^4 \text{ Pa}$$

24. O cutie cu masa de 5 kg este împinsă uniform pe un plan orizontal cu o forță de 10 N, cu viteza constantă de 20 cm/s timp de două minute. Calculați lucrul mecanic efectuat de forța care împinge corpul.

$$R: L=240 \text{ J}$$

25. Peste 4 kg de gheață, la temperatura  $t_1=10^\circ\text{C}$  aflată într-un calorimetru cu capacitatea calorică neglijabilă, se toarnă 0,8 kg apă la temperatura  $t_2=8^\circ\text{C}$ . Știind că  $c_g=2,1 \text{ J/kg}\cdot\text{grad}$ ,  $c_{\text{apă}}=4,2 \text{ J/kg}\cdot\text{grad}$ ,  $\lambda_g=0,33 \text{ MJ/kg}$ , aflați masa de gheață care rămâne în vas la stabilirea echilibrului termic.

$$R: m_g=4,173 \text{ kg}$$

26. Calculați căldura necesară pentru a transforma în vapori o bucată de gheață cu masa de 200 g, aflată la temperatura de  $-10^\circ\text{C}$ . Se cunosc  $c_g=2090 \text{ J/kgK}$ ,  $c_a=4185 \text{ J/kgK}$ ,  $\lambda_g=0,33 \text{ MJ/kg}$ ,  $\lambda_a=2,3 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ .

$$R: Q=605,51 \text{ kJ}$$

27. Un corp cu masa de 780 g și densitatea  $\rho=7,89 \text{ g/cm}^3$  este scufundat într-un lichid cu densitatea  $\rho_{\text{lichid}}=1,6 \text{ g/cm}^3$ . Aflați: a) forța lui Arhimede; b) greutatea aparentă a corpului în acest lichid ( $g=10 \text{ N/kg}$ ).

$$R: F_a=1,6 \text{ N}, G_a=6,2 \text{ N}$$

28. Un acumulator este conectat la un bec electric cu rezistența de 20  $\Omega$ , producând un curent cu intensitatea de 0,2 A. Cunoscând că rezistența interioară a acumulatorului este 0,04  $\Omega$ , calculați tensiunea electromotoare a acumulatorului.

$$R: E=4,008 \text{ V}$$

29. Patru becuțe identice, fiecare având rezistența 20  $\Omega$ , grupate în serie, sunt legate în serie de alte patru becuțe identice cu primele dar grupate în paralel. Știind că sursa de curent a circuitului este de 12 V, desenați circuitul electric format și aflați intensitatea curentului ce trece prin fiecare din primele patru becuțe și intensitatea curentului ce trece prin ultimele patru becuțe.

$$R: I=141 \text{ mA}; I'=35,25 \text{ mA}$$

30. În timp de un minut, pe un rezistor legat la o rețea electrică de 220 V, se degajă o cantitate de căldură  $Q=60 \text{ kJ}$ . Calculați rezistența conductorului.

$$R: R=48,4 \Omega$$

**Prof. Traian DĂNĂNĂU, Filiași**

31. Un corp de masă  $m=20 \text{ kg}$  este deplasat cu viteză constantă pe o suprafață orizontală. Să se determine forța de tracțiune dacă forța de frecare este 1/10 din greutate.

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

32. Un corp se mișcă uniform, pe o suprafață orizontală, sub acțiunea unei forțe de tracțiune  $F=30 \text{ N}$ . Ce valoare are forța de frecare, care se opune mișcării?

$$R: F_f=40 \text{ N}$$

33. De un corp cu masa de 100 kg se trage orizontal cu forța de 150 N. Ținând cont că, coeficientul de frecare dintre corp și suprafața de sprijin este de 0,2, arătați: a) forțele ce acționează asupra corpului; b) se va mișca uniform corpul ( $g=10 \text{ m/s}^2$ )?

$$R: F_1=200 \text{ N}, F_1 < F_2$$

34. Distanța dintre două sarcini punctiforme se micșorează de  $n=3$  ori. Ce se întâmplă cu forța cu care interacționează cele două sarcini?

$$R: \text{Crește de } 9 \text{ ori}$$

35. Un corp se mișcă uniform pe o suprafață orizontală, sub acțiunea unei forțe de tracțiune  $F=30 \text{ N}$ . Ce valoare are forța de frecare, care se opune mișcării?

$$R: F_f=40 \text{ N}$$

**Prof. Florin MĂCEȘANU, Alexandria**

Din viața și  
opera marilor  
biologi

## GEORGES LOUIS BUFFON Genial naturalist din secolul al XVIII-lea (1707-1788)

Ion Ceaușescu, Gheorghe Mohan

Marele naturalist G. L. Buffon s-a născut la Montbard nu departe de Dijon, în anul 1707, în același an cu ilustrul naturalist suedez Charles Linné.

În tinerețe a călătorit în Franța, Italia și Anglia. În Italia este profund impresionat de capodoperele sculpturii, picturii și arhitecturii, de pitorescul munților, văilor și al vulcanilor.

În Anglia, după ce se perfecționează în cunoașterea limbii engleze, traduce diferite lucrări de matematică, fizică și științe naturale. Așa, studiază și traduce operele lui Newton, pentru care avea o mare admirație. Apoi, în anul 1735, traduce vestita operă a botanistului Hales, intitulată „*Vegetable statistics*” (Statistica vegetației), apărută în anul 1726.

La vârsta de numai 27 de ani a fost ales membru al Academiei de științe, pentru lucrări din domeniul botanicii. La 31 de ani și-a descoperit vocația sa adevărată pentru istoria naturală, atunci când a primit însărcinarea de intendent al Grădinii regelui, „Grădina plantelor” de mai târziu.

Această însărcinare, decisivă pentru cariera sa, o datorează stăruinței precedesorului său, Cisternay du Fay, pe patul de moarte, l-a indicat ca succesori al său în postul de intendent al grădinii.

Printr-o muncă susținută, entuziastă și pasionată, Buffon reușește ca dintr-o grădină părăsită, să facă un așezământ cultural, ce va deveni, în scurt timp, celebru în toată lumea. Construiește clădiri, sere, amfiteatre și organizează un învățământ public cu un mare răsunset în rândul maselor.

Aici, sunt ținute conferințe și cursuri de către chimiști străluciți ca: Guillaume-François Rouelle, Pierre-Joseph Macquer, de botaniști celebri ca: Antoine de Jussieu, Bernard de Jussieu, Antoine-Laurent de Jussieu, de anatomici și medici renumiți, între care Vicq d’Azyr ș.a. Cursurile erau audiate de către un numeros public.

Cu ajutorul colaboratorului său Louis-Jean Daubenton, G. L. Buffon a întemeiat Cabinetul de istorie naturală, care a ajuns vestit în toată lumea.

La propunerile și străduințele sale, s-au organizat expediții științifice în diferite regiuni ale globului, de unde s-a colectat un vast material biologic, care a fost sistematizat în colecții de plante, animale, semințe, mirodenii și roci.

Toate aceste călătorii științifice au făcut ca Franța să ajungă, în acel timp, în fruntea tuturor țărilor, în ceea ce privește explorarea regiunilor celor mai îndepărtate ale globului.

Prin renumele pe care și l-a creat, Grădina botanică a exercitat o puternică influență asupra mișcării științifice din Europa.

După o perioadă de aproximativ 10 ani, în anul 1749, Buffon publică primul volum, din remarcabila sa lucrare intitulată „*Histoire naturelle, générale et particulière*” („Istoria naturală, generală și particulară”) care a uimit întreaga Europă. Acest prim volum cuprinde ideile sale generale și este o prefață a tuturor celorlalte; după aceasta, timp de 40 de ani, până la moartea sa, au mai urmat încă 35 de volume.

Înainte de Buffon nu apăruse în Franța, în domeniul istoriei naturale, o operă de asemenea proporții, care să poată sta alături de operele lui Aristotel sau Pliniu, cu care adesea a fost comparat. Ca și acești doi înaintași ai săi, Buffon a fost muncitor neobosit.

La fel ca și Aristotel, pentru care avea un respect nemărginit, Buffon a fost un spirit original și inovator, un semănător de idei și un precursor în atâtea domenii ale științelor naturii.

Cu Pliniu are comun stilul strălucit; stilul lui Buffon este însă net superior, ceea ce a făcut să se spună că mai degrabă s-ar potrivi pentru Pliniu porecla de „Buffon al romanilor”, decât pentru Buffon aceea de



„Pliniu al francezilor”.

Prin optimismul său sănătos pe care îl degajă, prin încrederea deplină în viață, opera lui Buffon se distinge total de aceea a înaintașului său roman, alterată de o filozofie întunecoasă, rezultat al cruntei tiranii îndurate de acești mari ânvățați ai timpului sub dinastia lui Tiberiu și Nero.

S-a spus că Aristotel a scris pentru savanți, Pliniu pentru filozofi, iar Buffon pentru toți oamenii. Acest mare adevăr îl putem cunoaște, numai citind operele marelui naturalist care îți dau satisfacția unei mari desfătări, te farmecă, te subjugă. Însuși el era total îndrăgostit de opera sa - ca Pygmalion de statuia Galatheeii - încât îi făcea o deosebită plăcere să o recite, să o transmită celor din jur, ca să cunoască realitatea.

În anul 1742 și-a luat colaborator pe Daubenton, pe care l-a adus în postul de conservator și demonstrator, anume creat pentru el, la Grădina botanică.

Această fericită inspirație a dus la îmbinarea armonioasă a două firi total opuse, ale căror însușiri deosebite, dar fecunde, erau parcă formate să cerceteze, să observe și să descrie natura într-o complementară unitate.

Datorită calităților și ideilor sale ramarabile Buffon devine repede cunoscut, fapt pentru care a atras atenția bisericii și a Sorbonei.

La 15 ianuarie 1751, printr-o scrisoare adresată lui Buffon, reprezentanții Facultăților teologice incriminează 14 propoziții din opera sa, ca absolut contrare religiei și îi cer explicații. Marele naturalist se înclină autorităților bisericești și retractează solemn totul prin scrisoarea sa din 1761. Astfel, el șterge cu „buretele” toate ideile sale care constituiau esența filozofiei sale înaintate.

Datorită inteligenței și ideilor sale științifice dedicate cunoașterii naturii, la 15 august 1753, la vârsta de 46 de ani, Buffon este ales membru al Academiei Franceze, căreia i-a rămas devotat până la sfârșitul vieții.

Citând faimosul său „*Discours sur le style*” (Discursuri asupra stilului) expus la Academia Franceză în anul 1753, vom simți o nouă și rară desfătare. Veți vedea ce înțelege el prin stil. „Stilul este ordinea și mișcarea pe care le punem în gândurile noastre; dacă le înlănțuim strâns, stilul devine ferm, nervos și concis, dacă le lăsăm să se înșiruiască domol și să nu se lege decât prin mijlocirea cuvintelor, oricât de elegante ar fi ele, stilul ar fi difuz, dezlânat și monoton. A scrie bine este totodată a gândi bine, a simți bine și a exprima bine, este a avea în același timp spirit, inimă și gust; stilul presupune reunirea și exercițiul tuturor facultăților intelectuale; numai ideile formează fondul stilului, armonia vorbelor nu este decât un accesoriu. Cantitatea cunoștințelor, ciudățenia faptelor, noutatea descoperirilor nu sunt garanții sigure ale nemuririi; dacă operele care le conțin sunt scrise fără gust, fără noblețe, ele vor pieri, deoarece cunoștințele, faptele și descoperirile se pot dobândi ușor. Aceste lucruri sunt în afară de om, stilul este omul însuși”.

Parcurgând în treacăt și foarte succint opera marelui savant, putem să ajungem la concluzia că ea este materialistă, dar uneori este cuprins de îndoieli și, pe alocuri, acceptă ideea unui creator. Nevoit fiind de atitudinea bisericii față de opera lui este obligat să facă unele concesii formale, pentru a putea lucra liniștit.

După părerea lui Buffon întreaga lume, care ne înconjoară, este constituită din două feluri de molecule: *anorganice* și *organice*.

Toate viețuitoarele, începând cu uriașul stejar și terminând cu minuscula algă, sunt alcătuite din molecule organice, din particule invizibile, aparte. Aceste molecule există peste tot unde există condiții optime de viață, ele sunt nemuritoare; animalul sau planta moare dar aceste molecule care le alcătuiesc nu pier. Moartea, după părerea lui Buffon, reprezintă doar distrugerea unei numite combinații de molecule. Moleculele puse în libertate se pot uni din nou, în condiții favorabile, fie pentru a da naștere unui organism simplu, fie pentru a folosi la creșterea volumului unui organism mai mare și mai complicat.

Ființele cele mai inferioare, precum și spermatozoizii, sunt după părerea lui Buffon, cele mai simple combinații ale „moleculelor organice”, combinații care pot apare spontan.

Prin această afirmație, el dovedește a fi un adept al teoriei generației spontanee. Pornind de la concepția sa despre „moleculelor organice”, el arată că întreaga lume vie este alcătuită din același fel de particule, elaborând ideea genială, a unității vie.

Buffon, pe baza observațiilor sale, reușește pentru prima dată să formuleze ideea de descendență a unor specii din altele. Comparând calul cu măgarul, care fac parte din aceeași familie, arată că aceștia au o origine comună, descinzând dintr-un strămoș comun; la fel el admite că maimuța și omul fac parte din aceeași familie, au origine comună.

Generalizând aceste exemple la întreaga lume vie, arată că orice familie de plante și animale provin din același strămoș.

În opera sa capitală „Istoria naturală”, Buffon încearcă să explice evoluția, utilizând numeroase idei, care în linii mari prefigurează concepția lamarckistă și chiar cea darwinistă. În concepția sa, factorul esențial al evoluției îl reprezintă condițiile de viață (clima, hrana) și condițiile geografice.

Sub influența acestor condiții deosebite, organismele se modifică, dând naștere altor forme. Aceste modificări, dobândite de organisme sub acțiunea factorilor de mediu, devin ereditare.

Buffon reușește să explice corelația dintre organe, ca de exemplu, corelația care există între culoarea roșie a ochilor, deficiențele auzului și culoarea învelișului la indivizii albiși.

Tot el reușește să dea o explicație cât mai reală procesului exersării și neexersării organelor, care determină apariția modificărilor la specii (de exemplu apariția calozităților pe genunchi de cămile, pe șezut de maimuțe, etc).

Buffon a fost deseori criticat și ironizat, deși uneori pe nedrept. Astfel, Voltaire, deseori l-a ironizat pe tema existenței fosilelor în care el nu credea, însă Buffon a rămas nezdrușcat, în părerea sa, fiind susținut de Leonardo da Vinci și vestitul olar Bernard Palisy, care considerau că fosilele sunt rămășițe reale ale ființelor care au trăit odinioară.

Ca om, după spusele contemporanilor săi, era simplu, dar absorbit permanent de propriile sale idei. „El prefera oamenii care puteau să-l distreze fără a-l contrazice și a-l obliga să răspundă criticilor și observațiilor”

Buffon a fost un susținător al păcii și colaborării între popoare. În celebra sa operă „Epoques de la Nature” (Epocile naturii), el spune: „Există măcar o singură națiune care să se poată lăuda că a ajuns la cea mai bună guvernare posibilă, care ar fi să facă pe toți oamenii dacă nu egal de fericiți, măcar mai puțin neegal de nenorociți, veghind la conservarea lor, prin cruțarea sudorii lor și a sângelui lor prin pace, prin belșug de hrană și îndestularea vieții?”.

„Adevărata glorie - zice el - este știința, iar pacea, adevărata fericire. Să sperăm că echilibrul care se găsește astăzi între popoarele civilizate, se va menține și va putea deveni stabil, pe măsură ce oamenii își vor cunoaște mai bine adevăratele lor interese, vor cunoaște prețul păcii și al fericirii liniștite și vor face din ele obiectul ambiției lor”. Este un apel pentru pace, perfect valabil și pentru zilele noastre.

Aceste cuvinte vor rămâne întotdeauna o mărturie a năzuințelor marelui naturalist, care a fost un om al păcii și al progresului, un mare spirit enciclopedic în adevăratul înțeles al cuvântului.

Georges-Louis Buffon, pentru secolul său, a fost o lumină strălucitoare, pentru patria sa o glorie nepieritoare, pentru știința universală va rămâne întemeietorul filozofiei zoologiei și al zoogeografiei, naturalistul cu vederi moderne, care a înfruntat timpurile, un ilustru scriitor care a unit istoria naturală cu literatura.

***Evrika - Magazin***

***Cum bem?***

Oare trebuie să ne punem această întrebare? Desigur. Noi ducem la gură paharul sau lingura cu lichid și „sorbim” conținutul. Tocmai această „sorbire” simplă a lichidului, cu care ne-am obișnuit, trebuie explicată.

De ce lichidul curge în gură? Ce-l atrage? Cauza este următoarea: atunci când bem, lărgim cavitatea toracică, rarefiind astfel aerul din gură; sub presiunea aerului exterior lichidul pătrunde în spațiul în care presiunea este mai scăzută și astfel pătrunde în gura noastră.

Aici are loc același fenomen ca și în vasele comunicante când deasupra unuia dintre ele este rarefiat aerul: în acest vas nivelul lichidului se urcă sub acțiunea presiunii atmosferice. Deopotrivă, dacă punem în gură gâtul unei sticle, nu reușim cu nici un fel de eforturi „să sorbim” din ea apă, pentru că atât în gură, cât și deasupra apei presiunea este aceeași.

Astfel, strict vorbind, noi nu bem numai cu gura, dar și cu plămâni; numai dilatarea plămânului este cauza care permite pătrunderea apei în gură.

Premiul NOBEL pentru  
Fizică

Guillaume, Charles-Édouard

**NOBEL 1920 „IN RECOGNITION OF THE SERVICE HE  
HAS RENDERED TO THE PRECISE MEASUREMENTS IN  
PHYSICS BY HIS DISCOVERY OF ANOMALIES IN  
NICKEL STEEL ALLOYS”**

Ioan-Ioviț Popescu, Ion Dima

PN (Å. G. Ekstrand): „Dezvoltarea științei a ținut întotdeauna pasul cu progresul preciziei măsurătorilor. Aceasta se explică la astronomie, geodezie, chimie și, înainte de toate, la Fizică. A cărei dezvoltare excepțională datează din timpurile în care precizia modernă a început să fie aplicată în observații. Aceasta a fost esența care a fost înțeleasă de Adunarea Națională Franceză când, în 1790, a cerut Academiei de Științe din Paris să stabilească o bază invariabilă pentru greutate și măsuri. În acest scop a fost creat un comitet format din Borda, Lagrange, Laplace, Monge și Condorcet, la a cărui sugesție Adunarea Națională a adoptat un sistem zecimal bazat pe o anumită fracțiune din cuadrantul meridianului pământului. Astfel a fost introdus în Franța principiul sistemului metric, care a fost apoi stabilit printr-o lege aprobată de Convenția din 1 august 1793.

În celelalte țări progresul a fost mai lent. ...În timpul expoziției internaționale de la Paris din 1867 a fost format un comitet din majoritatea țărilor reprezentate la expoziție pentru a pregăti adoptarea unui sistem internațional unic pentru greutate și măsuri. Propunerea, aprobată de Împărat la 1 septembrie 1869, a fost înaintată tuturor statelor și astfel, ulterior, a fost fondat Biroul Internațional de Greutăți și Măsuri de la brereuil, lângă Paris.

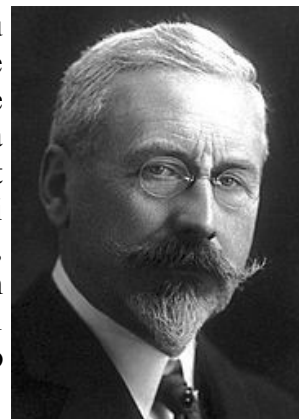
...Toate copiile metrului standard și ale kilogramului standard pentru diferite țări sunt examinate meticolos și comparate în acest Birou Internațional, al cărui director, Charles-Édouard Guillaume, este incontestabil primul metrolog al zilelor noastre.

Punând întreaga sa viață în serviciul științei a adus o contribuție majoră la perfecționarea sistemului metric; după studii îndelungate și minuțioase, el a descoperit un metal cu excelente proprietăți metrologice. Aceasta este descoperirea pe care Academia Suedeză de Științe a considerat că trebuie să o recompenseze prin conferirea premiului Nobel pentru Fizică din acest an, deoarece descoperirea este de mare importanță pentru precizia măsurătorilor științifice și, prin aceasta, chiar pentru dezvoltarea științei în general”.

...În special la măsurarea lungimilor, sursa principală de erori depindea de temperatură ca urmare a bine cunoscutei proprietăți a materialelor de a-și schimba volumul la variația temperaturii. ...Îndelungatele și dificilele experiențe efectuate de Guillaume de-a lungul anilor pe numeroase aliaje, și în primul rând pe oțelul de nichel, pentru a determina dilatarea, elasticitatea, durabilitatea, variabilitatea în timp și stabilitatea, l-au condus până la urmă la importanta descoperire a aliajului oțelului de nichel, cunoscut sub numele de *invar*, al cărui coeficient de temperatură este practic nul. Aceste studii și descoperiri ale lui Guillaume au continuat să dea naștere la noi și importante aplicații practice. ...De asemenea, din punct de vedere teoretic, studiile aprofundate și sistematice ale lui Guillaume asupra proprietăților oțelului de nichel au avut o mare semnificație, confirmând teoria alotropică a lui Chatelier pentru aliajele binare și ternare. El a adus, astfel, o importantă contribuție la cunoștințele noastre despre structura substanței solide”.

**LN „INVAR ȘI ELINVAR” (11 decembrie 1920):** „Pentru metrologie problema dilatării este fundamentală; într-adevăr, o eroare făcută în măsurarea temperaturii se repercutează asupra măsurării lungimii proporțional cu dilatarea standardului, iar eforturile continue reînnoite, făcute de metrologi de a proteja instrumentele lor de măsurare împotriva efectelor perturbatoare ale temperaturii arată clar importanța pe care ei o acordă erorilor datorate dilatării”.

Datele experimentale ale lui Guillaume pentru coeficientul de dilatare  $\alpha$ , la 20°C, pentru aliajele



N: 15 februarie 1861,  
Fleurier, Elveția  
D: 13 iunie 1938,  
Sèvres, Elveția



oțelurilor de nichel, în funcție de procentajul de nichel, cu adaos de mangan, crom, cupru și carbon, demonstrează că „anomalie este foarte mare, deoarece dilatarea aliajelor variază aproximativ în raportul de 1 la 15 și atinge o valoare care este numai un sfert din cea mai mică dilatare la metal. mai mult, din punct de vedere practic, vom observa că dilatățile mici au fost obținute prin folosirea unor metale ieftine și constituie o scală absolut continuă, în contrast cu succesiune discontinuă și costisitoare de metale mai puțin dilatabile ca iridiul, tantalul, wolframul.

Numele generic de *invar*, adică invariabil, a fost dat aliajului al cărui coeficient de dilatare diferă puțin de valoarea minimă. Coordonatele minimului pentru aliajul standard sunt nichel 35,6 procente și coeficientul de dilatare  $\alpha=1,2 \times 10^{-6}$ ”.

...,„Problema era de a îmbunătăți condițiile în care să fie posibilă prepararea unui aliaj cu coeficient termoelastic nul, un aliaj cu modul de elasticitate invariabil, căruia i-am dat numele de *elinvar* ... Prin experiențe directe a fost stabilită cantitatea de aditivi necesară pentru a produce elinvarul”.

## Evrika - Magazin

### Gheața care nu se topește în apă clocotită

Luați o eprubetă, umpleți-o cu apă, scufundați în ea o bucătică de gheață și, pentru ca aceasta să nu se ridice la suprafață (gheața este mai ușoară decât apa), apăsați-o cu o greutate dintr-un material metalic, aveți totuși grijă ca apa să aibă acces liber la gheață.

Apropiati eprubeta de flacăra unei spirtiere astfel încât flacăra să încălzească doar partea de sus a eprubetei. În curând apa începe să fiarbă, degajând nori de vaporii. Dar se întâmplă un fenomen foarte curios: gheața de la fundul eprubetei nu se topește! Parcă am avea în fața noastră o mică minune; gheața care nu se topește în apă clocotită ...

Secretul constă în aceea că la fundul eprubetei apa nu fierbe, ci rămâne rece; ea fierbe numai în partea superioară.

Nu avem „gheață în apă clocotită” ci „gheață sub apă clocotită”. Dilatându-se din cauza căldurii, apa devine mai ușoară și nu coboară la fund, ci rămâne în partea de sus a eprubetei. Curenții de apă caldă și amestecarea straturilor se vor produce numai în partea de sus a eprubetei, fără a cuprinde părțile dense din partea de jos. Încălzirea poate fi transmisă în jos numai prin conductibilitate termică, care la apă este foarte mică.

### „Hopa, Mitică”

Toată lumea cunoaște jucăria „Hopa, Mitică”. Ea se ridică ori de câte ori îi este schimbată poziția. Această jucărie este o concretizare a echilibrului stabil.

În partea de jos, rotunjită, a jucăriei este fixată o greutate de plumb. Centrul de greutate al întregii figuri fiind situat foarte jos, „Hopa, Mitică” nu va sta niciodată culcat sau într-o parte.

Puteți construi și voi o astfel de jucărie astfel: într-o bilă din lemn, sau într-un ou din lemn, faceți o gaură puțin adâncă pe care o umpleți cu plumb. Neteziți cu o pilă toată suprafața bilei și o vopsiți în întregime. Bila astfel obținută capătă o însușire misterioasă. Oricum ai întoarce-o, ea refuză să stea în altă poziție decât în cea aleasă de ea.

Dacă pe această bilă fixați (în partea opusă plumbului) o a doua bilă mai mică și dacă desenați pe ea un chip hazliu - capul - iar pe cea mare desenați un costum, veți obține un adevărat „Hopa, Mitică”. El se va ridica în „picioare” ori de câte ori o să încercați să-i schimbați poziția.



**TOP LICEU**

**Caransebes – Colegiul “C.D.Loga”:** , Balint Ionela (340), **Galati – Colegiul ”Vasile Alecsandri”:** Puțanu Alexandra (167), **Caransebes – Colegiul “C.D.Loga”:** Hotima Damaris (128), Creangă Daiana (101), Velescu Ana (100), **Braila – Colegiul “N. Bălcescu”:** Ciuburuc Despina (88), **Ploiești – Colegiul “I.L.Caragiale”:**Constantinescu Maria (80), **Galati – Colegiul ”Vasile Alecsandri”:** Cristea Teodora (65), **Caransebes – Colegiul “C.D.Loga”:** Tat Teodora (61), **Lugoj – C.N. “I.Hașdeu” :** Georgescu Andreea (60), **Galati – Colegiul ”Vasile Alecsandri”:** Manea Ovidiu (58), Secuianu Diana (50), **Timișoara – C.N. „C.D.Loga”:** Olah Mihai (48), Ioanițescu Ioana (48), **Caransebes – Colegiul “T.Doda”:** Mîrza Tamaș Victoria (43), **Brașov – C.N.„I.Meșotă”:** Buzea Maria (42), **Marginea – Liceul „Tomșa Vodă” :**Covaliu Cristina (40), **Galati – Colegiul ”Vasile Alecsandri”:** Rusu Rareș (38), **Caransebes – Colegiul “C.D.Loga”:** Mîrza Victoria (37), **Galati – Colegiul ”Vasile Alecsandri”:** Nistorescu Mădălina (36), Niculescu Laura (36), **Timișoara – C.N. „C.D.Loga”:** Indrei Valentina (32), Fuzer Diana (24), **Galati – Colegiul ”Vasile Alecsandri”:** Miron Andreea

(22), **Timișoara – C.N. „C.D.Loga”:** Paul Alexandra (22), Andrei Victoria (22).

**TOP GIMNAZIU**

**Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1:** Găzdac Nicușor (215), **Lugoj – C.N. “I.Hașdeu”:** Popîrlan Bogdan (99), **Marginea – Liceul „Tomșa Vodă”:** Babiuc Ioan (99), **Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1:** Sneaha Laurian (83), **Marginea – Liceul „Tomșa Vodă”:** Colțuneac Iuliana (77), **Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1:** Timiș Daniel (72), Lăzăreanu Patricia (69), Lăzăreanu Abel (63), Rizel Ioana (60), **Lugoj – C.N. “I.Hașdeu”:** Popârlan Bogdan (53), **Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr.1:** Someșan Eduard (48), Dumbrăveanu Timotei (47), Bizom Cosmin (44), Ureche Maria (42), Someșan Darius (42), Rus Adina (39), **Lugoj – C.N. “I.Hașdeu”:** Chitan Alexandra (37), **Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1:** Burduhos Cătălin (31), Rizel Ovidiu (31), **Lugoj – C.N. “I.Hașdeu”:** Kovacs Vanessa (27), **Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1:** Copciuc Ionel (27), Doboș Iulian (25), **Gilau – Liceul „Gelu Voievod”:** Roșu Ovidiu (22), **Dr.Tr.Severin – Școala „A. Voinescu”:** Negrescu Giulia (22), Motreanu Gabriela (22), Marin Raluca (22).

**Primum probleme rezolvate pentru ediția a XXI a Concursului Rezolvitori de probleme până miercuri 8 martie 2017 când ridicăm ultima corespondență de la oficiul poștal din Brăila.**

**Nu vor fi luate în considerare, pentru această ediție a Concursului Rezolvitori de probleme, problemele rezolvate din revistele anului școlar anterior.**

**Pentru cei interesați, putem expedia la cerere, pe DVD, colecția “EVRIKA!” (numerele 1-318) la prețul de 35 lei.**

*Opiniile exprimate de autori, în materialele publicate în paginile revistei, aparțin în exclusivitate acestora.*

*Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondența privitoare la activitățile din școli și licee, precum și orice material informative care ar putea interesa revista noastră se vor trimite pe adresa redacției.*

**TALON DE PARTICIPARE LA CONCURSUL REZOLVITORILOR**

Numele și prenumele.....

Școala.....

Localitatea.....

Clasa.....

Profesor îndrumător.....

Număr de probleme.....

**FEBRUARIE 2017**

## SUMAR

<i>Editorial: Relațiile interumane și reușita în viață</i> (prof. Romulus Sfichi)	1	<i>Prof. Victor Obreja vă întreabă</i> (Testul nr. 23)	23
<i>Lucrări de laborator clasice la mișcarea unui corp pe traiectoria parabolică</i> (conf. univ. dr. Mihail Popa)	3	<i>Probleme propuse pentru liceu - clasa a XII-a</i>	23
<i>Concursul de Fizică „Mircea Amarine”, Galați</i>	5	<i>Probleme propuse pentru liceu - clasa a XI-a</i>	24
<i>Prof. Victor Obreja vă întreabă</i> (Răspuns la testul nr. 22)	7	<i>Probleme propuse pentru liceu - clasa a X-a</i>	26
<i>Cerneluri invizibile</i> (Prof.univ.dr.ing.Adrian Ștefan Chiriac)	8	<i>Probleme propuse pentru liceu - clasa a IX-a</i>	28
<i>Evrika - Magazin</i>	12	<i>Eminescu - o personalitate complexă</i> (Elevă Emanuela Bilan)	30
<i>Sonda Rosetta</i> (Elevă Andreea Mădălina Pașc)	13	<i>Apariții editoriale</i>	31
<i>Acceleratorul liniar de rezonanță pentru particule încărcate</i> (prof. Romulus Sfichi)	15	<i>Probleme propuse pentru gimnaziu</i>	32
<i>Olimpiada de Fizică, București</i>	18	<i>Din viața și opera marilor biologi, GEORGES LOUIS BUFFON</i> (Ion Ceaușescu)	35
<i>Etapa pe sector</i>	18	<i>Laureați ai Premiului Nobel în Fizică - Guillaume, Charles-Édouard</i> (Ioan-Ioviț Popescu, Ion Dima)	38
<i>Ciocolata - un produs delicios ce trebuie consumat cu multă cumpătare</i> (Elevă Teodora Iuliana Pistică)	20	<i>„Hopa, Mitică”</i>	39
		<i>Topul rezolvitorilor</i>	40



## REZOLVITORI DE PROBLEME

*Ediția XXI - anul școlar 2016 - 2017*

**Lunca Ilvei – Școala gimnazială** (prof. Balea Ionel): Găzdac Nicușor (55), Lăzăreanu Patricia (40), Sneaha Laurian (29), Bădiță Daniel (16), Bizom Cosmin (15), Rus Amalia (15), Rizel Ioana (12), Ureche Maria (11), Copciuc Ionel (11), Rus Adina (10), Galeș Radu (7), **Gilau – Liceul „Gelu Voievod”** (prof. Brad Petru, prof. Tamaș Ecaterina): Cozma Roxana (10), Timiș Adelina (11), Roșu Răzvan (11), Roșu Ovidiu (11), Topan Daniel (11), **Caransebes – Colegiul „C.D.Loga”** (prof. Norozescu Gheorghe): Balint Ionela (80), **Galați – C.N. „V.Alecsandri”** (prof. Ciuchină Vasile): Mocanu Alexandru (10), **Dr.Tr.Severin – Școala „A. Voinescu”** (prof. Iacobescu Dumitru): Crăiașu Alecsandru (10), Negrescu Giulia (12), Motreanu Gabriela (12), Marin

Raluca (12), Bărbulescu Bianca (12), Sărăcin Iulia (12), Rădoi Otilia (10), Togoe Alina (10), Doroi-man Antonia (10), Mîțoaică Ana Maria (10), Uliu Sonia (10), Surcel Christina (10), Vlăducă Marius (10), **Ploiești – C.N. “L.L.Caragiale”** (prof. Stoica Daniela): Dănescu Damian (15), **Marginea – Liceul „Tomșa Vodă”** (prof. Cosovanu Ilie): Gulian Dania (18), Buliga Sarah (17), Colțuneac Iuliana (12), Brăescu Delia (10), **Timișoara – C.N. “C.D.Loga”** (prof. Golcea Sandu): Buzdun Raluca (15), Iova Maria (14), Drăgoi Andreea (13), Paul Alexandra (12), Andrei Victoria (12), Olah Mihai (12), Pop Antonia (12), Mîndru Robert (11), **Lugoj – C.N. “I.Hașdeu”** (prof. Constandache Simona): Georgescu Andreea (10), Popîrlan Bogdan (10).



INSPECTORATUL  
ȘCOLAR JUDEȚEAN  
CĂLĂRAȘI



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE

Nr. 313 din data 30.01.2017

În atenția inspectorilor de matematică, fizică, chimie, biologie, educație tehnologică

## MANIFESTĂRILE ȘTIINȚEI ȘI TEHNICII ȘCOLARE



*Florin Vasilescu*

Matematician francez de origine română născut la Călărași  
(1897-1958)

19-cnstFV-17



### PRIM ANUNȚ

Ne face plăcere să vă anunțăm că Manifestările Științei și Tehnicii Școlare *Florin Vasilescu* se vor organiza la Călărași în perioada 18-21 mai 2017 în două secțiuni, după cum urmează:

#### I. Concursul Național de Știință și Tehnică pentru elevii de liceu, ediția a XIX-a

- Concurs de proiecte interdisciplinare: matematică – științe – tehnologii
- Participă echipe formate din 2-5 elevi de liceu, indiferent de profil
- Se apreciază calitatea, originalitatea, efortul de echipă, modul de prezentare
- Probă facultativă: Știință și artă. Detalii pe [www.isj-cl.ro](http://www.isj-cl.ro) secțiunea Concursuri

#### II. Sesiunea de Comunicări Științifice a profesorilor, ediția a XIV-a

Profesorii din domeniul curricular matematică, științe și tehnologii pot participa cu lucrări originale care fac referire la îmbunătățirea modului de formare a competențelor elevilor în acest domeniu.

La ambele secțiuni înscrierea se va face pe adresa [concurs.calarasi@gmail.com](mailto:concurs.calarasi@gmail.com) până la data de **14 aprilie 2017**

Inspector școlar general  
Prof. dr. Constantin TUDOR

Inspector cu proiecte educaționale,  
Prof. dr. Nicolae MICESCU

Inspector specialitatea fizică-chimie,  
Prof. Silvia TOZA

Inspector discipline tehnice,  
Prof. Ing. Olimpia MOISESCU

Parteneri:



Consiliul Județean Călărași

Muzeul Municipal Călărași



Fundația Grupul de Inițiativă  
pentru Învățământul Fizicii

Preț: 7,00 lei