Revista de Fizică, Astronomie, Chimie, Biologie

# 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
revistaevrikabraila@gmail.com

AN XXVII Nr. 4 (320)
APRILIE 2017

## Gânduri adunate ... şi dăruite

### Farmecul femeilor mature

*Prof. Florinela Micu, Brăila*

Este povestea vulturilor care trăiesc pe vârfurile cele mai înalte ale munților Anzi, în condiții deosebit de dure; acolo îşi au locuința. Şi cu toate acestea, această rasă trăieşte cel mai mult.

Secretul supravieţuirii lor stă într-o enzimă protectoare emisă la baza fulgilor; astfel corpul vulturului este protejat împotriva calamităților în care îşi duce viața. Deşi condițiile sale de viață sunt dintre cele mai dure, el poate atinge vârsta de 70 de ani. Dar ca sa ajungă la acest punct, vulturul trebuie să ia o decizie grea ...

Incepând de la vârsta de 40 de ani unghiile sale lungi şi flexibile nu mai sunt capabile să susțină prada. Ciocul lung şi ascuțit i se înconvoaie devenind din ce în ce mai impropriu pentru sfâşiatul prăzii. Aripile-i grele şi îmbătrânite de ani şi de grosimea penelor, îi înfrânează zborul şi îi obosesc muşchii pieptului . Şi, ce este mai grav, enzima protectoare încetează să mai fie emisă, lipsind astfel vulturul de protecția atât de necesară.

Atunci vulturul are doar două opțiuni: să moară ... sau să treacă printr-un dureros proces de transformare timp de 150 de zile.

In acel moment, pentru vultur, este imperios necesar să găsească o crăpătură pe un pisc înalt, unde să îşi încropescă un adăpost. Acolo el îşi loveşte continuu ciocul încovoiat de o stâncă până când acesta se rupe. După ce îşi rupe ciocul el aşteaptă să îi crească cel nou apoi îşi smulge unghiile. După ce noile unghii apar, începe să-şi smulgă penele îmbătrânite până la ultima. Incet, încet se îmbracă din nou cu pene tinere alimentate din belşug la bază cu prețioasa enzimă protectoare.

Şi astfel, după cinci luni, vulturul îşi reia faimosul zbor pentru care a fost creeat şi pentru care, de fapt, trăieşte ... încă 30 de ani.

De multe ori, ca să supravețuim, trebuie să trecem printr-un astfel de proces. Câteodată trebuie să renunțăm la trecut, simboluri, îndeletniciri sau obiceiuri.

***Dedicată, cu toată dragostea, aniversării zilei de naştere a soțului meu, prof. Emilian Micu***

**Nr. 4/ aprilie 2017**

***Redactor-şef***: *prof. Emilian Micu*

***Redactor-şef adjunct***: *prof. Romulus Sfichi*

***Tehnoredactare***: *prof. Florinela Micu*

**Colegiul de redacție**

*Prof. Florin Anton, Iaşi; Prof. Liviu Arici, Brăila; Prof. Onuț Valeriu Atanasiu, Galați; Prof. Ion Băraru, Constanța; Prof. Dr. Viorica Chioran, Baia Mare, Prof. Dan Chirilă, Braşov, Conf. Univ. Dr. Vitalie Chistol, Chişinău, Prof. Marius Chişu, Sibiu; Prof. Vasile Ciuchină, Galați, Prof. Valentin Cucer, Oradea; Prof. George Enescu, California; Prof. Sever Iosif Georgescu, Bucureşti; Prof. Univ. Dr. Eugen Gheorghiță, Chişinău; Prof. Adriana Ghiță, Bucureşti; Fiz. Dr. Sandu Golcea, Timişoara; Prof. Dorel Haralamb, Piatra Neamț; Prof. Ion Holban, Chişinău; Prof. Univ. Dr. Dan Iordache, Bucureşti; Conf. Univ. Dr. Iulia Malcoci, Chişinău; Prof. Nicolae Mergea, Tg. Jiu; Prof. Viorel Mihăilă, Brăila; Prof. Ovidiu Nițescu, Teleşti-Dâmbovița; Conf. Univ. Dr. Mihail Popa, Bălți; Prof. Victor Păunescu, Bucureşti; Prof. Andrei Petrescu, Bucureşti; Prof. Octavian Polexa, Braşov; Prof. Valentin Popescu, Bucureşti; Prof. Constantin Rusu, Suceava; Prof. Romulus Sfichi, Suceava; Prof. Mirela Ştefan, Găeşti; Prof. Seryl Talpalaru, Iaşi; Prof. Ion Toma, Bucureşti; Prof. Sorin Trocaru, Bucureşti; Prof. Univ. Dr. Cosma Tudose, Galați; Conf. Univ. Dr. Gheorghe Țurcan, Chişinău; 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 şi multiplicare sunt rezervate Editurii „EVRIKA!", Brăila***

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

**Editorial**

# Model şi modelare în Fizică, tehnică şi alte domenii

**Prof. Romulus Sfichi, Suceava**

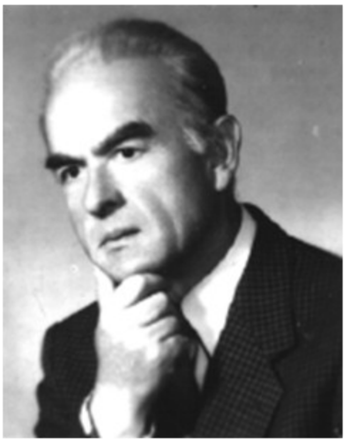
Studiul proceselor şi fenomenelor lumii în care trăim se face direct prin intermediul simțurilor omului sau, mai ales, indirect prin intermediul *modelelor*. A construi şi a analiza un model (a modela) înseamnă a substitui *originalului* un *„surogat”*[*)] mai simplu şi mai maleabil, pentru a putea studia indirect, dar mai comod, originalul.

În ştiință şi tehnică, modelul reprezintă un sistem mai simplu constuit în vederea studierii unui alt sistem mai complex, cu care prezintă analogie din anumite puncte de vedere. Modelele pot fi *ideale* (teoretice) când este vorba de o reprezentare sau construcție logică-matematică (cum ar fi, de exemplu, modelul nucleului atomic sau schema logico-matematică a neuronului), sau *materiale* (cum ar fi, de exemplu, macheta unei nave).

Din categoria modelelor tetoretice (ideale) fac parte *modelele matematice* care înseamnă sisteme matematice cu ajutorul cărora pot fi studiate proprietățile altor sisteme din natură sau alte sisteme teoretice din anumite puncte de vedere (matematica). Tot matematice sunt şi *modelele economice* (microeconomice şi macroeconomice incluse în *iconometrie*). Din categoria modelelor materiale face parte *modelarea fidelă* (similitudinea) care este familiară, în mod deosebit, inginerilor.

Într-adevăr, deseori, o construcție proiectată (de exemplu o aripă de avion) este examinată mai întâi în laborator, pe o miniatură. În felul acesta se pot cerceta *experimental* aspecte de comportare care sunt inaccesibile sau greu accesibile calculului şi se pot verifica unele ipoteze. Un model teoretic este, de regulă, un sistem de ecuații diferențiale care descriu, în mod schematic, fenomenul. Din examinarea unui *model matematic* pot rezulta concluzii confirmate sau nu de experiment (practică) sau rezultă explicații *unitare* ale unor fapte de observație şi experiment până atunci disparate.

Tot din ansamblul modelelor teoretice face parte şi *modelarea analogică* foarte prezentă în Fizică şi tehnică şi nu numai. Modelarea analogică constă în studiul unui fenomen care se supune unei anumite legi matematice, cu ajutorul altui fenomen mai accesibil examenului, care se supune *aceleiaşi legi matematice*. Este cazul analogiei formale între oscilațiile mecanice şi cele electromagnetice sau, de exemplul, probleme relative la câmpul electric



staționar care se poate studia cu ajutorul mişcării staționare şi neturbulente ale unui lichid. Modelele analogice sunt frecvent folosite pentru determinari cantitative (măsurători ale unor mărimi „echivalente” sau „corespunzătoare” celor din sistemul original). Cercetarea febrilă pentru elaborarea teoriei unitare a câmpurilor este una din preocupările actuale ale Fizicii şi care au în vadere analogia. Modelele analoge care corespund aceleiaşi funcții matematice sunt *izofuncționale,* iar modelarea analogică are un rol important în cibernetică.

Aspectul riguros, formulabil matematic, al analogiei, este *izomorfismul:* unui anumit tip de interacțiune în sistemul A îi corespunde - în sistemul B - o interacțiune de acelaşi tip dar altfel *materializată*.

De exemplu o supapă care lasă să treacă sau care se opune trecerii unui curent de lichid corespunde unui întrerupător care închide sau deschide un circuit electric.

În ambele cazuri există două alternative: închis-deschis ceea ce înseamnă în termeni logici „Da” sau „Nu”. Cibernetica se ocupă cu studiul analitic al izomorfismelor în structura comunicațiilor din mecanisme şi organisme biologice. Modelarea cibernetică este modelarea care ține seama unui *rezultat final*: este eminamente *funcțională* şi analogică. Marile posibilități deschise modelării de către electronică sunt folosite mai ales pentru verificarea experimentală a unor *ipoteze de lucru.*

[*)] Produs sau preparat care, având aparent aproape aceleaşi proprietăți cu altul, îl poate înlocui.

O modelare *structurală* o încercare *bionică*.
Bionica încearcă să construiască dispozitive tehnice asemănătoare celor întâlnite la organismele vii. Modelarea funcțională cibernetică se bazează pe existența unor *legi de sisteme*, adică valori cu *anumite proprietăți,* indiferent de natura elementelor în joc. Ca urmare, modelul cibernetic ideal (teoretic)este un algoritm. Cea mai discutată şi controversată analogie de acest tip este aceea dintre creierul uman şi maşinile electronice de calcul. Este vorba de inteligența artificială şi aşa zisul creier electronic - subiecte preferate de o bună parte a literaturii SF. Calculatoarele electronice realizează performanțe uimitoare: milioane de operații pe secundă, demonstrarea teoremelor, diagnosticarea precisă a unor boli, determinarea variației optime dintr-un şir de proiecte complicate. Ele efectuiază nu numai operații matematice, ci şi operații logice („automatică intelectuală”).

Imaginația scriitorilor SF este nelimitată, iar după unii viitorul civilizației de pe Terra aparține inteligenței artificiale! Oare aşa să fie? Ne vor subordona roboții? Orice s-ar spune, o minte sănătoasă nu poate trece cu vederea faptul că între creierul uman şi calculatoarele actuale şi cele previzibile a se reliza, analogia este numai superficială. În maşinile cibernetice actuale ca şi a celor în perspectivă se petrec doar *procese fizice,* iar tehnica este un proces al vieții prin mijlocirea societății.

În creierul uman au loc procese fizice, chimice, biofizice, biochimice şi acționează *„legi e sistem”* biologice.

Creierul este dotat cu metabolism; legătura între substanță, energie şi informație este o legătură caracteristică ce depinde de natura substanțelor (proteine şi acizi nucleici). Maşina cibernetică este şi va rămâne doar un simulator al creierului, o unealtă a acestuia, creată de acesta pentru a-i extinde posibilitățile scutindu-l de eforturi mintale obositoare şi risipa de timp.

După această lungă paranteză cu privire la modelarea cibernetică şi viitorul ei, reîntorcându-se la Fizica preuniversitară ca disciplină de învățământ, cred că trebuie să reținem câteva aspecte de interes practic mai ales în legătură cu modelarea matematică a proceselor şi fenomenelor şi proceselor fizice: punerea în ecuație (modelarea matematică) a fenomenelor şi proceselor fizice implică alegerea factorilor de pondere care influențează desfăşurarea proceselor fizice în cauză; perfectarea (îmbunătățirea) modelelor matematice pentru apropierea de realitatea fizică este unul din obiectivele majore ale modelării; realizarea conştienței faptului că modelarea matematică este şi rămâne doar o aproximare a realității, iar experimentul, practica, sunt singurele căi de validare a rezultatelor modelării matematice. Totuşi rezultatele modelării reprezintă predicții ce scruteză viitorul cercetării în Fizică (vezi recentele confirmări experimentale ale bozonului Higs şi a undelor gravitaționale). Se spune, şi pe bună dreptate, că Fizica este o ştiință experimentală dar aceaasta nu înseamnă că Fizica matematică (teoretică) sau Fizica computațională nu-şi au rolul lor. Tocmai de aceea chiar la nivelul învățământului gimnazial şi liceal îmbrăcarea experimentului cu haina matematică necesară contribuie, uneori esențial, la creşterea nivelului de cunoştințe şi pregătire pentru viață a elevilor noştri. Viitorul omenirii este hotărât de nivelul dezvoltării mijloacelor de satisfacere a nevoilor primare ale omului, în primul rând. După aceea urmează restul ... Totul converge către codul vieții.

## Ştiați că ...

*Elevă Luminița Sima, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila*
*Prof. Viorel Mihăilă , Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila*

...un litru de apă de mare conține în medie 35g de sare?
... oxigenul se poate folosi pe post de explozibil?
...în perioada în care Mendeleev a enunțat legea periodicității se cunoşteau numai 63 de elemnte?
...apa de ploaie poluată poate avea un pH=2,4? Ceața şi zăpada pot fi chiar mai acide.
...în 1826, J. B. Dumas propune ca în descrierea desfăşurării reacțiilor chimice să se utilizeze ecuații chimice?
... corpul unui om de 70 kg cuprinde 6 kg de hidrogen, 44 kg de oxigen şi 14 kg de carbon?
... clorul a fost primul gaz folosit ca armă de luptă, de către germani, în Primul Război Mondial?
... datorită mirosului său neplăcut, sulful se mai numeşte şi pucioasă?
... potrivit Bibliei, oraşele Sodoma şi Gomora au fost distruse de o ploaie de sulf?

# TAXONOMIA PROBLEMELOR DE FIZICĂ LA MIŞCAREA UNUI CORP PE TRAIECTORII PARABOLICE

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

**Introducere**

Aşa cum spunea marele poet național Mihai Eminescu: *Nici un om nu se întăreşte citind un tratat de gimnastică, ci făcînd exerciții; nici un om nu se învața a judeca citind judecăți scrise de alții, ci judecand singur şi dîndu-şi seama de natura lucrurilor*.

Prin rezolvarea problemelor de fizică elevii asimilează temeinic cunoştințele de fizică, formându-şi deprinderi de aplicare în practică a cunoştințelor teoretice, şi anume:

- deprinderi de selectare şi utilizare a formulelor şi legilor fizice necesare într-o situație fizică concretă;
- deprinderi de utilizare a constantelor fizice;
- deprinderi de familiarizare cu ordinul de mărime al unor sisteme fizice;
- deprinderi de evidențiere a limitei de aplicabilitate a teoriei;
- deprinderi de dezvoltare a gîndirii şi creativității, de utilizare a trecerii de la general la particular şi invers;
- deprinderi de fixare şi autoverificare a cunoştințelor, de ordonare într-un sistem vast de cunoştințe;
- deprinderi de facilitare a stocării şi actualizării informației;
- deprinderi de dezvoltare a voinței, a perseverenței, a rezistenței la efort intelectual şi concentrarea de durată pe un subiect dat etc.

Profesorul ieşean Emanoil Tereja [1] recomandă că aproape jumătate din activitatea şcolară la Fizică că fie experiment, interpretare, generalizare, iar cealaltă jumătate să fie rezervată pentru rezolvarea problemelor şi interpretarea soluțiilor.

**Taxonomia problemelor la mişcarea pe traiectorii parabolice**

Problemele calitative, cu grad sporit de dificultate, propuse la mişcarea unui corp pe traiectorii parabolice, de obicei, pot fi clasificate după mai multe criterii: direcția vitezei inițiale, poziția locului de aruncare şi forma traiectoriei de mişcăre a corpului. Conform acestor criterii deosebim:

- probleme de aruncare orizontală;
- probleme de aruncare oblică de la suprafața Pămîntului;
- probleme de aruncare oblică de la o înălțime față de suprafața Pămîntului.

Vom prezenta exemple fiecare tip de probleme conform ultimei clasificări:

## A. PROBLEME DE ARUNCARE ORIZONTALĂ

**Problema A.1.** *Asupra unui perete situat la distanța d = 10 m se lansează două bile, una după alta, normal pe perete, cu vitezele* $v_1$ = 10 *m/s şi* $v_2$ = 15 *m/s Care va fi distanța dintre punctele de lovire a peretelui?* ([3], pag. 18).

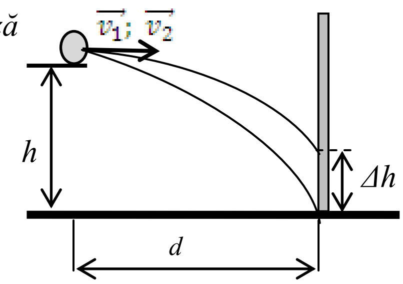


**Fig. 1**

**Rezolvare**: Pentru simplificarea rezolvării problemei respective vom considera că primul corp cade la înălțimea *h* la baza turnului, iar cel de-al doilea la înălțimea Δ*h* de la baza turnului. Mişcarea ambelor bile face parte din categoria mişcăriii unui corp aruncat cu viteză inițială orizontală. Vom scrie pentru fiecare corp ecuațiile mişcării pe verticală:

$$h = \frac{gt_1^2}{2}; \qquad (1)$$

$$h - \Delta h = \frac{gt_2^2}{2}; \qquad (2)$$

Bătaia orizontală ale ambele corpuri sunt egale: $d = v_1 t_1 = v_2 t_2$. (3)

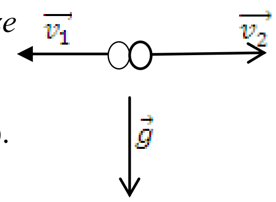
Pentru a determina distanța $\Delta h$ dintre punctele de lovire a peretelui scădem relația (2) din relația (1) şi după mai multe transformări obținem: $\Delta h = \frac{g}{2}(t_1^2 - t_2^2)$. (4)

Exprimăm timpii de mişcare prin vitezele inițiale: $t_1 = \frac{d}{v_1}; t_2 = \frac{d}{v_2}$. (5)

Substituind relațiile (5) în relația (4), obținem: $\Delta h = \frac{gd^2}{2}\left(\frac{v_2^2 - v_1^2}{v_1^2 v_2^2}\right)$. (6)

Făcînd *calculele*, obținem: $\Delta h = 2{,}72\ m$ .

Fig. 2




**Problema A.2.** *Din acelaşi punct sînt aruncate simultan două bile cu viteze orizontale orientate în sensuri opuse $v_1$=2 m/s şi $v_2$=4,5 m/s* (Fig. 2). *Peste cît timp de la momentul aruncării unghiul dintre direcțiile vitezelor bilelor va deveni egal cu $90^0$? Accelerația căderii libere se consideră $g=10m/s^2$* ([4], pag. 12).

**Rezolvare**: Mişcarea ambelor bile face parte din categoria mişcării unui corp aruncat cu viteză orizontală. În acest caz mişcarea pe orizontală se consideră uniformă, iar pe direcția verticală – uniform variată. În Fig.3 sunt reprezentate traiectoriile mişcărilor ambelor bile, iar vitezele acestora pot fi descompuse în componente pe axa OX şi OY. Pentru aceste componente sunt valabile următoarele relații:

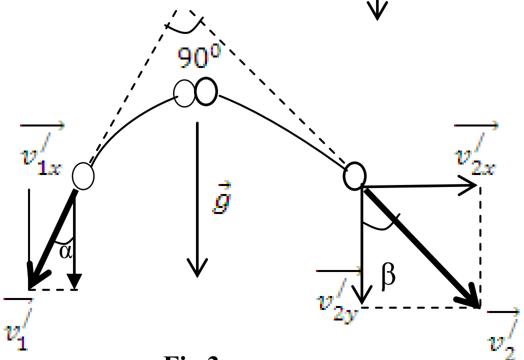


Fig.3

$$v'_{1x} = v_1; \quad (7)$$
$$v'_{1y} = v_{1y} + gt = gt; \quad (8)$$
$$v'_{2x} = v_2; \quad (9)$$
$$v'_{2y} = v_{2y} + gt = gt. \quad (10)$$

Pentru a găsi legătura dintre componentele vitezelor finale şi unghiurile pe care le formează acestea cu vitezele finale pentru situația studiată este necesar de utilizat funcțiile trigonometrice:

$$tg\alpha = \frac{v'_{1x}}{v'_{1y}} = \frac{v_1}{gt}; \quad (11)$$

$$tg\beta = \frac{v'_{2x}}{v'_{2y}} = \frac{v_2}{gt}. \quad (12)$$

Ținând cont că suma ambelor unghiuri este egală cu $90^0$, vom apela la unele relații dintre funcțiile trigonometrice: $tg\beta = tg(90^0 - \alpha) = ctg\alpha$. (13)

Substituim relațiile (11) şi (12) în (13), obținem: $\frac{v_2}{gt} = \frac{gt}{v_1}$, de unde, obținem formula pentru calculul timpului:

$$t = \frac{\sqrt{v_1 v_2}}{g}. \quad (14)$$

Făcând *calculele*, obținem: $t = 0{,}3\ s$.

## *B. PROBLEME DE ARUNCARE OBLICĂ DE LA SUPRAFAȚA PĂMÎNTULUI*

**Problema B.1.** *Sub ce unghi trebuie aruncat un corp pentru ca bătaia să fie de n = 3 ori mai mare decît înălțimea maximă?* ([3], pag. 18, 109), ([5], pag. 93-94).

**Rezolvare**: Traiectoria mişcarii corpului este o parabolă, iar legile unor astfel de mişcări au fost deduse în [2]. Pentru mişcarea de ridicare pînă la înălţimea *h* cunoaştem relaţiile:

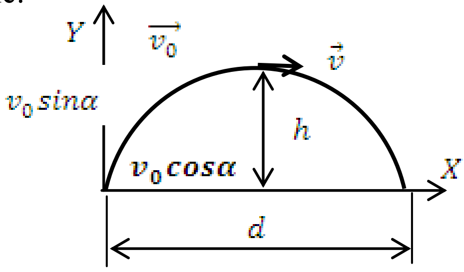


Fig. 4

$$h = v_0 t_u sin\alpha - \frac{g t_u^2}{2}, \qquad (15)$$

$$v = v_0 sin\alpha - g t_u = 0. \qquad (16)$$

Pentru mişcarea completă bătaia se determină astfel:

$$d = v_0 t cos\alpha. \qquad (17)$$

Exprimăm timpul de urcare din relaţia (16):

$$t_u = \frac{v_0 sin\alpha}{g}. \qquad (18)$$

Substituim relaţia (18) în (15) şi obţinem:

$$h = \frac{(v_0 sin\alpha)^2}{g} - \frac{g}{2} \cdot \frac{(v_0 sin\alpha)^2}{g^2} = \frac{(v_0 sin\alpha)^2}{2g}. \qquad (19)$$

Timpul total al mişcării este de două ori mai mare decît timpul de urcare, adică

$$t = 2t_u = \frac{2 v_0 sin\alpha}{g}. \qquad (20)$$

Substituind relaţia (20) în (17), obţinem: $d = v_0^2 \frac{2 sin\alpha cos\alpha}{g}.$ (21)

Împărţim relaţia (21) la (19) şi făcînd mai multe simplificări, obţinem:

$$\frac{d}{h} = \frac{4}{tg\alpha} = n \Rightarrow tg\alpha = \frac{4}{n} \approx 1,33 \Rightarrow \alpha = 53^0.$$

**Problema B.2.** *Este necesar de aruncat o minge de pe suprafaţa Pămîntului care să zboare peste un gard de înălţime H = 5 m aflat la distanţa S = √21 m de la locul de lansare. Pentru ce valoare minimă a vitezei iniţiale aceasta este posibil? Acceleraţia căderii libere se consideră g=10m/s²* ([6], pag. 40).

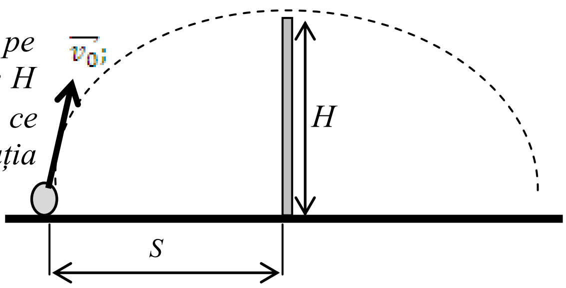


Fig. 5

**Rezolvare**: O posibilă traiectorie a mişcarii corpului este reprezentată în Fig. 5, relaţiile pentru înălţimea *H* şi *bătaia S* au fost deduse în problema precedentă:

$$h = \frac{v_0^2 sin^2\alpha}{2g}. \qquad (22) \qquad S = v_0^2 \frac{sin\alpha cos\alpha}{g}. \qquad (23)$$

Din relaţia (22) exprimăm sinusul unghiului: $sin\alpha = \frac{\sqrt{2gH}}{v_0}.$ (24)

Substituim relaţia (24) în (23) şi determinăm expresia cosinusului unghiului:

$$cos\alpha = \frac{Sg}{v_0\sqrt{2gH}}. \qquad (25)$$

Substituim relaţiile (24) şi (25) în legea trigonometrică: $sin^2\alpha + cos^2\alpha = 1$ şi, făcînd mai multe transformări matematice, obţinem:

$$v_0 = \frac{\sqrt{2gH(S^2 + 4H^2)}}{2H}. \qquad (26)$$

Făcînd calculele, obţinem: $v_0 = 11$ *m/s.*

## C. PROBLEME DE ARUNCARE OBLICĂ DE LA O ÎNĂLȚIME FAȚĂ DE SUPRAFAȚA PĂMÂNTULUI

**Problema C.1.** *Un corp este aruncat de la înălțimea h = 2,5 m de la suprafața Pământului cu viteza $v_0$=10 m/s sub unghiul $\alpha = 45°$ față de orizont. Determinați:*

*a) înălțimea maximă H de ridicare de la suprafața Pământului;*

*b) timpul de zbor t;*

*c) distanța de zbor pe orizontală s;*

*d) viteza în timpul ciocnirii pe Pământ. Accelerația căderii libere se consideră $g=10m/s^2$* ([7], pag.34-35).

**Rezolvare**: a) Traiectoria mişcarii corpului este reprezentată în Fig. 6. Înălțimea maximă *H* poate fi exprimată astfel: $H = h + h'$. (27)

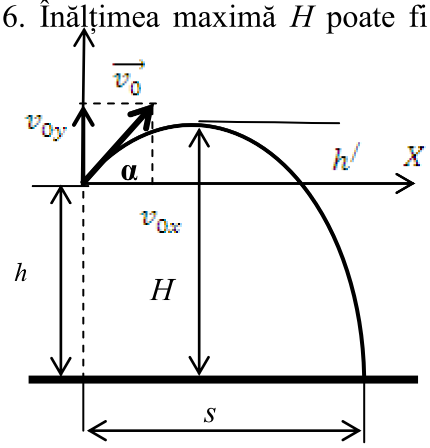


**Fig. 6**

Expresia pentru h' se deduce analog ca şi în problema B.1.:

$$h' = \frac{v_{0y}^2}{2g} = \frac{v_0^2 \sin^2\alpha}{2g}. \qquad (28)$$

Substituim relația (28) în (27), obținem:

$$H = h + \frac{v_0^2 \sin^2\alpha}{2g}. \qquad (29)$$

Făcînd calculele, obținem: H = *5 m.*

b) Timpul total se compune din timpul de urcare $t_u$ şi timpul de coborâre $t_c$ :

$$t = t_u + t_c. \qquad (30)$$

Scriem legea vitezei în procesul de urcare:

$$v = v_0 \sin\alpha - g t_u = 0. \qquad (31)$$

de unde

$$t_u = \frac{v_0 \sin\alpha}{g}. \qquad (32)$$

Timpul de coborâre este legat de înălțimea de coborâre:

$$H = \frac{g t_c^2}{2}, \qquad (33)$$

de unde, obținem:

$$t_c = \sqrt{\frac{2H}{g}}. \qquad (34)$$

Substituim relațiile (32) şi (34)în (30), obținem:

$$t = \frac{v_0 \sin\alpha}{g} + \sqrt{\frac{2H}{g}}. \qquad (35)$$

Făcînd calculele, obținem: *t≈1,7 s.* a) Distanța de zbor pe orizontală se determină astfel:

$$s = v_{0x} t = v_0 t \cos\alpha. \qquad (36)$$

Făcînd calculele, obținem: *s≈1,2 m* . b) Viteza la momentul ciocnirii pe Pământ *v* se determină prin componentele acesteia pe axele de coordonate OX şi OY:

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 \cos^2\alpha + (v_0 \sin\alpha - gt)^2}. \qquad (37)$$

Făcând calculele, obținem: *v*≈12,25 *m/s.*

**Problema C.2.** *La ce distanță orizontală maximă se poate arunca o bilă într-o sală de sport cu înălțimea maximă H = 7,0 m, dacă bila are o viteză inițială $v_0$=14 m/s şi se aruncă de la înălțimea h = 2,1 m? Accelerația căderii libere se consideră $g=10m/s^2$* ([3], pag. 19)

**Rezolvare**: Distanța de zbor pe orizontală *s* poate fi determinată prin expresia:

$$s = v_{0x}t = v_0 t cos\alpha. \qquad (38)$$

În problema C.1 a fost dedusă formula pentru înălțimea maximă *H*:

$$H \;= h + \frac{v_0^2 sin^2\alpha}{2g}, \qquad (39)$$

de unde:

$$sin\alpha \;= \frac{\sqrt{2g(H-h)}}{v_0}, \qquad (40)$$

Folosind o importantă relație trigonometrică, obținem:

$$cos\alpha = \sqrt{1-sin^2\alpha} \;= \sqrt{\frac{v_0^2 - 2g(H-h)}{v_0^2}} = \frac{\sqrt{v_0^2 - 2g(H-h)}}{v_0}, \qquad (41)$$

Tot în problema C.1 a fost dedusă formula pentru timpul total de zbor *t* şi substituind aici expresia (40), obținem:

$$t = \frac{v_0 sin\alpha}{g} + \sqrt{\frac{2H}{g}} = \frac{\sqrt{2g(H-h)}}{g} + \sqrt{\frac{2H}{g}}. \qquad (42)$$

Substituim relațiile (41) şi (42) în (38), obținem:

$$s = \sqrt{\frac{v_0^2 - 2g(H-h)}{g}}\left(\sqrt{2(H-h)} + \sqrt{2H}\right). \qquad (43)$$

Făcând calculele, obținem: s≈21,5 m.

## Concluzii

Prin rezolvarea sistematică a unor astfel de probleme se pot dezvolta următoarele *competențe*:

- înțelegerea şi explicarea fenomenelor fizice care sunt descrise în problemele cu grad sporit de dificultate;
- cunoaşterea transformărilor în unități SI ale unităților de măsură ale mărimilor fizice în problemele cu grad sporit de dificultate;
- analiza calitativă a problemei şi alegerea celei mai raționale metode de rezolvare a problemei respective;
- aplicarea corectă a legilor şi formulelor ce descriu fenomenele fizice descrise în problemele cu grad sporit de dificultate;
- aplicarea corectă a aparatului matematic la rezolvarea problemelor fizice cu grad sporit de dificultate;
- descrierea, înțelegerea, construirea şi aplicarea modelelor fizice;
- dezvoltarea capacității de a căuta, prelucra şi analiza informații dintr-o varietate de surse bibliografice;
- evidențierea conexiunilor intra- şi interdisciplinare ale fizicii etc.

***e-mail***: miheugpopa@yahoo.com
**fix:** 0-231-42451; **mobil:** 068020395

## Bibliografie

TEREJA, E., *Metodica generală de predare: Fizica*, Bucureşti, Editura "Arc", 2001;
MARINCIUC, M., RUSU S., *Fizică*, *manual pentru clasa a 10-a*, *Profil real. Profil umanist*, Chişinău, Editura „Ştiința", 2012;
HRISTEV**,** A., et. all, *Probleme de fizică pentru clasele IX-X*, Chisinau, Editura „Lumina", 1996;
МЕЛЕДИН, Г.В, *Физика в задачах*, Москва, „Наука", 1990;
КИПНИС, И.М., *О задачах на вычисление дальности полета тела брошенного под углом к горизонту*, Физика в школе, 1973, Nr. 4, c. 93-94;
БУХОВЦЕВ, Б.Б, КРИВЧЕНКОВ, В.Д МЯКИШЕВ, Г.Я, ШАЛЬНОВ, В.П, *Сборник задач по элементарной физике*, Москва, „Наука", 1984;
ЯВОРСКИЙ, Б.М, СЕЛЕЗНЕВ, Ю.А, *Справочное руководство по физике*, Москва, „Наука",

# *IN MEMORIAM*
# *Nicolae GHERBANOVSCHI*
# *1934-2017*

Colegii și prietenii au aflat cu tristețe încetarea din viață, în ziua  de 6 Martie 2017, a Profesorului Nicolae GHERBANOVSCHI, distins cercetător și pedagog.

După absolvirea  Facultății de Matematică și Fizică a Universității București în anul 1960, a fost cooptat la Catedra de Electricitate si Magnetism a aceleași facultăți, unde a rămas până la pensionare, după ce a parcurs toate treptele profesionale didactice. De la început s-a distins printr-o bună pregătire profesională, pasiune și dedicație meseriei alese, îmbinând cu succes munca de cercetare cu aceea de dascăl si educator. Activitatea sa de cercetare s-a focalizat pe studii de propietăți magnetice ale materiaelor, precum si pe studii de ionosferă, continuând opera profesorului său Th. V. Ionescu, domeniu de pionerat in cercetarea româneasca. Rezultatele muncii sale si a colaboratorilor săi au fost expuse in articole publicate in reviste de specialitate și cărți, al căror autor sau co-autor a fost. In 1973 obține titlul de Doctor în Fizică.

Activitatea sa didactică a fost cel puțin tot atât de bogată. Predând peste trei decenii cursurile de Electricitate si Magnetism și de Electronică Fizică din curicula primilor ani de facultate, a putut cunoaște nivelul și aspirațiile studenților săi, considerând că pregătirea preuniversitară este esențială pentru formarea viitorilor profesori și cercetători. Astfel încă din anii 80 și-a îndreptat atenția spre elaborarea, fie singur, fie în colaborare, a unor manuale școlare pentru clasele 9-11, perfecționate și actualizate anual, valabile și în prezent și recunoscute de Ministerul Invățământului. In același timp a putut cunoaște nivelul de pregătire al profesorilor de Fizică din invățământul mediu, mulți dintre ei fiindu-i, în diverse perioade, studenți. A condus un număr impresionant de lucrări de grad didactic, a fost conducător de comisii de bacalaureat și organizator al Olimpiadelor Naționale de Fizică, pentru a aminti numai câteva din preocupările sale para-profesionale.

Provenind dintr-o familie de intelectuali moldoveni, Profesorul Gherbanovschi a moștenit simțul datoriei, al onoarei și loialitații fată de prieteni, de colegi și de familie. Soț și tată desăvârșit, mereu atent, jovial și politicos, se bucura și se mândrea de succesele soției colaboratoare, ale fiului și chiar ale prietenilor și colegilor săi.

Colegii si prietenii isi exprimă întreaga compasiune si sunt alături de familia îndoliată în aceste clipe de durere.

*Lucrări selectate*

*Ion Dima, Nicolae Gherbanovschi, Ion Secăreanu, Electricitate şi magnetism: Note de curs*, Bucureşti,  Tipografia Universității Bucureşti, 1981;

*Nicolae Gherbanovschi, P.Pechiu, Ionosfera*, Bucureşti, Editura Ştiinţifică şi Enciclopedică, 1982;

*Nicolae Gherbanovschi, Gheorghe Petrescu , Descărcarea inelară*, Bucureşti,
Editura Academiei R.S.România, 1983;

*Ioan-Ioviț Popescu, Anatolie P. Hristev, Nicolae Gherbanovschi, Mic memorator de Fizică*, Bucureşti, Editura Tehnică, 1991;

*Nicolae N. Gherbanovschi, Ovidiu S. Stoican, Electronica fizică și aplicații*, Bucureşti, Editura Academiei Române, 1994;

*Nicolae N. Gherbanovschi, Ovidiu S. Stoican, Ionosfera*, Editura Academiei Române, 2002

**_Prof. Dr. Alexandru CALBORENU_**

*N.R. Profesorul Alexandru Calboreanu a fost Secretar general și Președinte al Socierății Române de Fizică în perioada 1990-2010*

# Profesor Doctor Docent IOAN CUREA, întemeietor al cercetării astronomice și seismologice din Banat

profesor Adrian Ștefan Chiriac*; profesor Emilian Micu**

Cu patru decenii în urmă, în ziua de 4 martie 1977, ziua catastrofalului cutremur care s-a produs în România, era înmormântat prof. dr. docent Ioan Curea, întâiul rector al Universității, om de știință „frunce" a Banatului. Remarcabil astronom, seismolog și matematician. Prin munca sa, dedicată cu multă pasiune, pricepere și strădanie, lăsa moștenire centrului universitar Timișoara Stația Seismică creată în 1942, Observatorul astronomic dat în funcțiune în anul 1958 și Planetariul. Mai presus de toate aceste realizări, cea mai însemnată este, neîndelnic, participarea activă și eficientă la ctitorirea Universității Banatului, în anul 1962. După multe decenii se împlinnea nobila aspirației a generațiilor de intelectuali care au militat pentru ca în Vestul României Mari să ia ființă acel „atelier de prelucrarea a sufletului național, far intelectual, care peste timpuri să satisfacă dorința arzătoare de cultură și știință a unei populații care s-a arătat întotdeauna cu minte deschisă pentru adevăr și frumos".[1]

***O M U L – anii de viață [2,3]***

Ioan Curea s-a născut în comuna *Iertof* (județul Caraș-Severin), la 30 martie 1901, într-o familie de țărani nevoiași. Primii ani de școala, din acei ani învolburanți ai începutului de secol XX, i-a făcut în mai multe locuri și școli: școala primară în comuna natală, primele șase clase de liceu din Biserica Albă în Banatul Sârbesc, clasa a VII-a ca elev particular la Brașov. A revenit în Banat, și a urmat clasa a VIII-a la Liceul „Coriolan Brediceanu" din Lugoj, unde a susținut și examenul de maturitate, promovat cu calificativul maxim.

Studiile universitare le-a urmat și le-a finalizat la Facultatea de Științe a Universității din Cluj. În anul 1924, a obținut licența cu lucrarea „Ecuațiile diferențile cu derivate parțiale", apreciată cu calificativul "foarte bine cu distincție". La Univesitatea din București a efectuat studii de specializare în astronomie pe care le-a valorifica prin elaborarea și susținerea tezei de doctorat cu tema „Determinarea polului ceresc pe cale astrofotografică", în anul 1937, apreciată cu „Magna cum laude".

Remarcabil este faptul că, încă student fiind, s-a integrat în activități directe de învățământ și de observații astronomice ca secretar (1921-1922) la Observatorul astronomic din Cluj care au influențat benefic evoluția sa profesională ulterioară.

În paralel a funcționat ca preparator la Institutul de Fizică generală experimentală (1922-1924).

După absolvirea facultății a fost încadrat asistent la Laboratorul de mecanică și geometrie a Universității din Cluj. Implicarea lui Ioan Curea în dezvoltarea funcțională a Observatorului astronomic din Cluj s-a extins pe o perioadă de opt ani. Din 1927, revine în orașul în care a absolvit liceul, la Lugoj, capitală culturală românească a Banatului din acei ani, la Liceul „C.Brediceanu", în Învățământul secundar și la Școala secundară din localitate, cu multă prestanță profesională și civică (1927-1935). Itinerariul profesional a continuat, în perioada anilor 1937-1940, Ioan Curea a fost profesor detașat la Licee din Cluj și la Academia de Înalte Studii Comerciale și Industriale. În aceeași perioadă, 1939-1940, a făcut eforturi deosebite pentru a întemeia și a conduce Stațiunea Seimică a Observatorului Astronomic din Cluj.

Ca urmare a Dictatului de la Viena, împreună cu majoritatea cadrelor didactice ale Facultății de Științe a Universității din Cluj, între care erau mulți bănățeni „universitari de Cluj", revine în Banat, la Timișoara. În perioada refugiului vremelnic, pe lângă posturile ocupate în învățământul preuniversitar, din 1940, întemeiază și conduce Stațiunea seismică din Timișoara și devine conferențiar titular (1942-1946), apoi, profesor universitar de matematici și mecanică în cadrul Facultății de Agronomie care în perioada refugiului funcționa în Institutul Politehnic din Timișoara (1946-1948).

Între anii 1949 şi 1962 Ioan Curea a funcţionat ca profesore titular, şef al catedrei de matematici generale de la Facultatea de Chimie Industrială (1949-1953) şi al catedrei de matematici de la Institutul Politehnic Timişoara. În acea perioadă susţine şi o prodigioasă activitate în domeniul care i-a adus consacrarea la nivel naţional şi internaţional – astronomia. Ca profesor la institutul Pedagogic, a întemeiat şi a condus Observatorul astronomic din Timişoara, începând din anul 1958 până la sfârşitul vieţii sale.

Din 1962 este numit rector al Institutului Pedagogic de 5 ani din Timişoara care în acelaşi an se transformă în Universitatea, mult râvită de bănăţeni.

După încheierea carierei profesorale active profesorul Ioan Curea a continuat să se implice decisiv în dezvoltarea Universităţii şi în creşterea performanţei în cercetarea de astronomie şi seismologie. S-a stins din viaţă la 2 martie 1977. Înmormântarea sa, la care au participat colegi, discipoli, foşti studenţi şi o mulţime de timişoreni, s-a petrecut în ziua de 4 martie 1977 când, România a fost greu şi dureros încercată de teribilul cutremur. În zilele care au urmat se spunea: „s-a zguduit pământul, semn că profesorul a ajuns la cer”.

***PROFESORUL. Activitatea didactică. [ 2 ]***

Ioan Curea s-a afirmat printr-o carieră de profesor de cinci decenii în care a făcut dovada unei vocaţii pe care a împlinit-o la nivel de măestrie şi mare competenţă. Încă din anul universitar 1923-1924, ca student în anul III la Universitatea din Cluj, a susţinut seminarul de algebră şi geometrie cu studenţii anului I şi în anul următor de studii a ţinut curs şi seminarii de algebră, trigonometrie şi geometrie, ca asistent la Laboratorul de mecanică şi geometrie. Timp de peste 15 ani, fiind cadru didactic la Universitatea din Cluj, Ioan Curea s-a remarcat prin competenţa cu care a pregătit studenţii la o multitudine de discipline ale matematicii (algebră, geometrie, calcul diferenţial şi integral, geografie matematică, algebră financiară, teoria asigurărilor şi aritmetica comercială ş.a.). În acelaşi timp a susţinut lucrările practice şi serviciul la Observatorul clujean. După anul 1940, când Facutatea de Ştiinţe a Universităţii din Cluj a fost găzduită la vremuri de restrişte pentru ţară la Timişoara, profesorul Ioan Curea a predat matematici generale şi mecanică la Facultatea de Agronomie din Cluj aflată în refugiu.

Între anii 1940 şi 1963 a predat cursul de matematică la Facultatea de Chimie Industrială, nou înfiinţată în 1948, un curs adaptat cu multă ştiinţă şi aplicabilitate la cerinţele pregătirii studenţilor pentru profesia de inginer chimist. Orele de curs începeau şi se sfârşeau cu o precizie „astronomică”, ceea ce îi făcea pe cursanţi să îşi potrivească ceasurile pentru ora exactă. Extrem de relaxat, zâmbind şi glumind, crea o atmosferă de participare, insistând însă pe rigoarea demonstraţiilor şi explicaţiilor. Făcea referiri la aplicarea teoriei matematice ca suport pentru transpunerea proceselor chimice în industrie şi comenta , cu mult haz, consecinţele produse de comiterea unor erori de calcul matematic la rezolvarea bilanţurilor de materiale şi de energie, indispensabile în proiectarea şi exploatarea instalaţiilor chimice. Relaţiile matematice importante, scrise extrem de ordonat pe tablă, erau marcate cu steluţe (*, **, ***), iar cele foarte importante cu „omuleţi înghesuiţi în semne de exclamare” şi erau însoţite de recomandarea „atenţie viitor inginer şef, pericol, se dărâmă, face bum”. În perspectiva examenelor, desemna cerinţele cu „**NICI**” adică , dacă ***nici*** pe asta nu o ştii !?”. Peste ani, absolvenţii chimişti îşi aminteau cu nostalgie de dascălul lor de matematici din anul întâi de studenţie: „Cu derivate, integrale, curbe şi vectori, când greşeam, de atâte ori, ni se spunea, că în modul, echivalăm cu un inginer şef nul care conduce cu onoare instalaţii pe cale de surpare.”

Deşi înalta responsabilitatea de Rector al Universităţii din Timişoara, nou înfiinţată în anul 1962, îi solicita eforturi excepţionale pe plan organizatoric, profesorul Ioan Curea nu a renunţat la activitatea didactică. În anii universitari 1962-1965 a predat cursul de calcule numerice la anii IV şi V de studii de la Facultatea de Matematică, precum şi cursul de astronomie şi observaţiile astrale de la Observatorul Universităţii pe care l-a întemeiat, dezvoltat şi l-a condus fără întrerupere până la sfârşitul vieţii sale. Promovarea examenului de astronomie era condiţionată de efectuarea necondiţionată a orelor de observaţii nocturne a boltei stelare şi de cunoştinţe temeinice de orientare în „călătorii” pe harta cerului şi în atlasul stelar.

Scrierile sale didactice se remarcă prin rigurozitate şi claritate [5-11]. Dintre acestea se remarcă „Elemente de cinematică pentru clasa a VI-a secundară", cu foarte bună apreciere din partea lui Gheorghe Țițeica, „Hărțile cerului", „Prelucrarea matematică a rezultatelor experimentale cu aplicații în chimia analitică" , „Introducere în astronomie". În prelegerile sale în fața studenților evoca în mod captivant viața și opera unor mari oameni de știință precum Galileo Galilei, Newton, Keppler, Leibnitz, Spiru Haret și Traian Lalescu.

Avea harul de a comunica coerent, limpede și atractiv, folosind o limbă neaoș românească pigmentată cu expresii din graiul bănățean, ceeea ce dădea savoare atât cursurilor cât și dezbaterilor din Senatul Universității. NU de puține ori se folosea de graiul bănățean pentru a satiriza „mintea și prostia" sau pentru a evoca nostalgic locurile natale și familia sa" [12].

***Omul de știință***

Domeniile care l-au consacrat pe profesorul Ioan Curea din punct de vedere al cercetării științifice, desfășurată timp de cinci decenii, sunt astronomia și seismologia.

Încă din anul 1927 a comunicat observațiile înregistrate și o hartă a vizibilității acestora în timpul eclipselor de Soare și calcule care permiteau anticiparea diferitelor faze ale eclipselor pentru România [13]. Remarcabilă și deosebit de bine apreciată a fost lucrarea susținută și publicată, teza sa de doctorat, „Determinarea polului ceresc pe cale astrografică [14].

După opt ani de cercetări în Observatorul Astronomic din Cluj, aflat în refugiu, s-a străduit să creeze și la Timișoara posibilități de studii astronomice. Astfel, în cadrul Facultății de Matematică și Fizică din Institutul Pedagogic de 3 ani, a susținut cu studenții din anul II un curs de astronomie, completat din 1950-1951 cu observații realizate cu mijloace modeste. Apoi, la sugestia sa, la acest institut, în noua clădire construită, numită de studenții din acea vreme „Sorbona din cucuruz", s-a prevăzut o terasă spațioasă cu deschidere spre sud, unde s-au amplasat câteva instrumente de obsevație. Această realizare a atras în număr mare, pe lângă studenții cursanți, un public larg, ceea ce a motivat demersurile pentru construirea unui Observator. După 17 ani de strădanii deosebite, la 8 octombrie 1959, a fost inaugurat Observatorul astronomic de la Timișoara. Cupola metalică rotativă și instrumentul ecuatorial (cu componente optice Zeiss) au fost proiectate și construite în premieră națională. Edificiul observatorului a fost realizat, sub directa îndrumarea a doi pricepuți meșteri zidari, de către 11 studenți de la Facultatea de Construții și de studenți ai Institutului Pedagogic. Observatorul a cunoscut o dezvoltare continuă a dotărilor cu utilaj modern, cu o stație pentru observații meridiane și o stație pentru observarea satelițiilor, cu aparatură performată pentru observații fotometrice. În aceste condiții s-au făcut obervații prețioase, interpretate pertinent, în lucrările publicate, despre eclipsele de Soare produse după 1954 și cu corecțiile propuse pentru coordonatele obținute experimental ale efectelor refracției, de paralaxă și precesie [15-20].

După moartea întemeietorului, Obsevatorul astronomic al Universității a fost trecut în subordinea Institutului Central de Fizică al Academiei Române și păsrează o strânsă colaborare cu Facultatea de Matematică și Facultatea de Fizică din Universitatea de Vest Timișoara, în domeniul astronomiei și astrofizicii.

Profesorul Ioan Curea a fost un adept și susținător tenace pentru organizarea unui serviciu seismic modern în România [21]. După anii de activitate la Observatorul și stația seismică de la Cluj [22], ajuns la Timișoara, profesorul Ioan Curea, a militat convingător pe lângă conducerea Politehnicii Timișorene și organele locale, pentru înființarea și în Banat a unor centre de cercetare a fenomenelor seismice care în Banat prooduceau cutremure cu caracteristici aparte [23]. A conceput și sub directa sa îndrumare s-a construit o stație seimică municipală la Timișoara care, din cauza războiului și a consecințelor acestuia, a funcționat doar o scurtă perioadă (15 noiembrie 1942 – 24 aprilie 1944) [24-25]. După 1948 a fost reorganizată în cadrul Institutului Politehnic unde a funcționat până în 1963 când a fost transferată la Universitatea din Timișoara [ 26]. Beneficiind de finanțarea Ministerului Învățământului, din 1965 s-a început construcția unei clădiri noi și s-a trecut la un program riguros de monitorizare și interpretare a cutremurelor produse în regiunea Banat. Stația de sismologie, prima din România cu o clădire proprie, a fost înzestrată cu aparatură foarte sensibilă de construcție proprie și provenită din importuri judicios prioritizate. La 150 Km de Timișoara, pe valea pârâului Șușara de la Sasca Montană (județul Caraș-Severin) s-a construit o stație seismografică a Universității, amplasată în stâncă, dotată cu aparatură de mare sensibilitate, care funcționa în condiții optime, fără perturbări cauzate de perturbații parazite.

Pe parcursul anilor de funcționare s-au înregistrat și s-au făcut comunicări, s-au redactat articole științifice, referitoare la cutremurele produse în Banat (din 1956, 1959, 1963, 1967 ) [27- 31].

Amploarea acestor studii reiese din datele statistice și studiile relevate în publicațiile științifice create între care s-a remarcat „Bulletin Séismique de la Station Timișoara”. Lucrările științifice realizate de Ioan Curea și colaboratorii săi au fost cunoscute în majoritatea stațiilor seismice din întreaga lume [32]. Lucrarea [33] conține planurile și detaliile de construcție ale seismografelor concepute pentru noua stație seismică pe care a înființat-o la Timișoara și cuprinde multe contribuții originale de natură constructivă. Pe baza acestor planuri au fost construite seimografele, în atelierele unor întreprinderi electro-mecanice din Timișoara, cu un aport foarte important adus prin lucrările de autodotare realizate în atelierul mecanic al Universității în care, meseriași de înaltă calificare, cu „mâini de aur”, prețuiți mult de profesor, transpuneau în componente de instalație ideile cuprinse în proiectele acestuia. ***Un nou gen de unde seismice, puse în evidență cu ajutorul aparaturii foarte sensibile a Stațiunii seismice, confirmate pe plan internațional poartă astăzi numele „undele Curea”.***

De un mare succes în rândul elevilor și studenților dar și a unui larg public interesat de astronomie s-a bucurat **Planetariul** amenajat, în 1965 în clădirea Universității [ 34].

Ioan Curea a participat ca profesor și rector la numeroase congrese internaționale (Riga, Budapesta, Moscova, Dubrovnic), simpozione și consfătuiri naționale. A fost ales membru activ al Societății Române de Astronomie, a Uniunii Internaționale de Astronomie, în Societatea „Cooperation Mediteranien pour l’energie solaire (Marsilia)”. A fost decorat cu ordine și medalii, i-au fost acordate premii și distiçții de merit.

Prin viața și opera sa, consacrate cu har și totală dăruire învățământului și cercetării, profesorul doctor docent, întâiul rector al Universității din Timișioara se înscrie în panteonul personalităților care au făcut mare cinste bănățenilor și neamului. Istoria științei a consemnat pentru posteritate realizări importante precum [ 2 ]:

* noi metode de determinarea a polului ceresc pe baza fotografiilor cu o lunetă fixă;
* determinarea unor formule de corecție a coordonatelor obținute experimantal de efectele refracției, observației paralaxei și precesiei, ***„formulele Curea”;***
* conceperea unui tip de amortizoare cu aer pentru seismografele cu înregistrarea mecanică;
* determinarea unui nou tip de unde seimice sinusoidale care preced undele lungi la cutremure, numite ***„unde Curea”.***

Mărturie a prețuirii statornice a celor care l-au cunoscut și a celor care îi păstrează recunoștință pentru înfăpturile sale sunt AULA MAGNA ”Ioan Curea”, bustul care străjuiește în incinta Universității.

Cu 10 ani în urmă, profesorii universitari Minerva Bocșa și Mihai Megan au publicat o lucrare care omagia personalitatea profesorului I.Curea la împlinirea a trei decenii de la moartea sa, „IN MEMORIAM Profesor Doctor Docent IOAN CUREA, Primul Rector al Universității” [2]. Această lucrare întocmită cu multă acribie de cei doi autori care au fost studenți și colaboratori ai profesorului, constituie o prezentare exaustivă a vieții și operei didactice și științifice a celui care le-a fost mentor. Ea inaugura o nouă serie de publicații ale Editurii UVT, „Biblioteca Documentară”. Autorii articolului acesta omagiind memoria profesorului la patru decenii de la moartea sa, mulțumesc pe această calea acestor autori, și încercă să dea continuitate păstrării în memoriia lumii academice a personalității celui care a fost profesorul, omul, Ioan Curea.

**Bibliografie.**

1. I.P.Popescu, „*Memorial aniversar.1944-1994. Drum în trecut*”, Timișoara, 1995;
2. „*IN MEMORIAM Profesor Doctor Docent IOAN CUREA (1901-1977). Primul Rector al Universirtății din Timișoara*”, Editori Minerva Bocșa, M.Megan, Editura UVT, Timișoara, 2007;
3. Ioan Curea, „*Memoriu de activitate și date personale*”, Universitatea Timișoara, 1969, 36 pg. „*Universitatea din Timișoara (1949) 1962-1970)”,* Editor coordonator I.Curea , Tipografia Universității din Timișoara, 1970;
4. I.Munteanu, Rodica Munteanu, „*Universitatea de Vest din Timișoara*”, Editura Universității de Vest, Timișoara, 2004;

* Student la Facultatea de Chimie Industrială I.P.T. (1957-1962) și la Facultatea de Matematică-Mecanică(1965-1970) din Timișoara;

** Student la Facultatea de Matematică –Mecanică de la Universitatea din Timișoara (1958-1963)

5. A.Chiriac, Z.Simon, „*70 de ani de la înființarea Universității de Vest din Timișoara. Trecut, prezent și viitor*", Revista de Politica Științei și Scientometrie., seria nouă, 2014;
6. I.Curea, „*Elemente de cinematică pentru clasa a VI-a*", Ed. Cartea Românească, 1930, 61 pg.;
7. I.Curea, „*Memorator și formulare de matematici aplicate*", Litografia Fac.de agronomie din Cluj, 1947, pg.415;
8. I.Curea, „*Prelucrarea matematică a rezultatelor experimentale cu aplicații în Chimia analitică",* (manuscris), Politehnic Timișoara, 1951, 120 pg.;
9. I.Curea, D.Mihăilescu, „*Harta cerului*", Ed.Univ.Timișoara, Timișoara, 1967;
10. I.Curea, D.Mihăilescu, „*Atlas stelar descriptiv*", Tipografia Un iv.Timișoara, 1970;
11. I. Curea, „*Introducere în astronomie*". Ed.Universității Timișoara, 1970, 400 pg12,
12. I.V.Boldureanu, S.Dănila, C.Ungureanu, în „Antologia Literaturii Dialectale Bănățene.(poezie,proză teatru) , poeziile „***Mince șî prostie***", „***Acasă"***;
13. I.Curea, „*O eclipsă de Soare în anul 1927*".Natura, nr.5, anul XVII, p.13-20,
14. I.Curea, „*Eclipsa de Soare din 29 iunie.Momentele diferitelor faze vizibile în România*", Broșură, 11 pg.;
15. I.Curea, „*Corecțiuni diferențiale în pol",* Cartea Românească, 135, 19 pg;
*I.Curea, „*Korrektionsformeln in Himmelspol*". Astronomische Nachrichten, Kiel, Band, 258, Nr.6189;
16. I.Curea, „*Rattachement de deux clichées don't les Centres Coincident avec les poles célestes de dates différentes*", Journal des Observateurs, Tom III, nr.2, 1956, p.30-32;
17. I.Curea, „*Astrographische Bestimmung der Lage des Himmelspols*", Astronomische Nachrichten, Kiel, Band 265. Nr.6342-3, p.81-96;
18. I.Curea, „*Sur un cas de refraction differentielle*", Journal des Observateurs, tom XXII, nr.10, 1939, p.185-188;
19. I.Curea, D.Mihăilescu, „*A new method of the determination of the position of artificial* satelloits*",* Observations of Artificial Satelites of the Earth", Praga, nr.4, 1965;
20. I.Curea, „*Ecuatorialul observatorului astronomic din Timișoara*", Ed.Univ.Timișoara, 1968;
21. I.Curea, „*Necesitatea organizării unui serviciu seismic modern în România*", Ed.Știință și și progres, 1942, p.48-49;
22. „*Stațiunea seismică a observatorului astronomic din Cluj*", reînființată în anul 1939 de prof.I.Curea, Ed.Cartea Românească. Cluj, 1940, 40 pg.;
23. I.Curea, „*Înființarea unei stațiuni seismice la Timișoara*", Revista Banatului, vol.4-6, 21 pg.;
24. I.Curea, „*Horizontalseismometer der neuen Erdbebenwarte in Timișoara*", Bulletin Scientifique de l' Ecole Politechnique de Timișoara, vol.II. caietul 3-4, 1944 p.304-314;
25. I.Curea, „*Procédé d'approximation linéaire pour determiner l' oscilation du sol",* Matematica, vol.XXII, 1946, p.81-88;
26. I.Curea, ș.a. „Observații seismometrice, 1950-1955".Stația seismografică Timișoara", Institutul Politehnic Timișoara, 1956;
27. I.Curea, „*Asupra unor unde seismice sinusoidale*", Studii și Cercetări de Astronomie și Seismologie, I, București, p.161 -164. 28;
28. I.Curea, „*Un nou amortizor seismografic cu bule de aer*", Bul.Șt.Techn., IPT, Timișoara,1957;
29. I.Curea ș.a., „*Seism de o violență neobișnuită în Banat*", Univ.Timișoara, Preprint, 1960;
** „*Cutremure recente în Banat*", Studii și Cercetări de Astronomie și Seismologie, 2, VI, București, p.287-292;
*** „*Cutremurul de pămnânt din 4 Martie 1963 (Tg.Jiu)"* ,Analele Univ.Timișoara, seria Științe Matematice-Fizice, II, p.47-52;
30. I.Curea, „*Un tip special de unde seismice superficiale*", Studii și Cercetări de Astronomie și Seismologie, 1, V, p.17-23;
31. I.Curea, „*Studiul macrosistemic al cutremurelor de pământ.Îndrumător și chestionar",* Universitatea Timișoara
32. I.Curea, „*Proiectarea și realizarea unei cupole de observator*", Studii și cercetări de astronomie și seismologie" a Academiei Române, 1962;
** E.Bercei, I.Curea, „*La construction et l' experimentation d' un seismographe vertical, à* courte *periode, au ressort magnetique*". Annali di geophisica, XXIII, 4, Roma, p.307-324;
33. E.Oros, „*IOAN CUREA, the founder of the Timișoara Seimological Observatory (Romania) and pioneer of the modern Romanian seismology. A short biography*" XXIX General Assembly of ESC, 12-16 .09.2004, Potsdam;
34. I.Curea, „*Planetariul Universității din Timișoara*", Poligrafia Timișoara, 1965.

**Clasa a XI-a**

**Olimpiada de Fizică, etapa pe județ, februarie 2017**

*1*. Un corp de dimensiuni mici este atașat la capătul unei sfori, considerată fir ideal. Corpul se mişcă fără frecare pe o masă orizontală iar sfoara trece printr-un orificiu mic, efectuat în masă (Figura 1.1). Sub masă se află cineva care menține sfoara întinsă. Inițial, corpul se deplasează pe o traiectorie circulară de rază și are energia cinetică, cunoscute. Apoi sfoara este trasă în jos, cu viteză constantă, foarte mică.

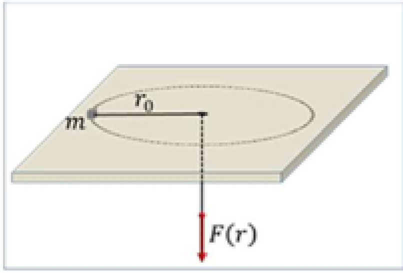


Figura 1.1

a) Exprimă, unde F este forța cu care se trage de sfoară, iar r este distanța de la corp la orificiul din masă. Reprezintă grafic;

b) Calculează lucrul mecanic efectuat de cel care trage de sfoară, pentru a aduce corpul la distanța $r_0/2$ de orificiu. Calculează valoarea medie a forței în timpul deplasării;

c) La ce distanță minimă, față de orificiu, poate ajunge corpul dacă firul rezistă la o tensiune maximă.

Se leagă la capătul vertical al sforii un corp de masă care lăsat liber rămâne în repaus. Corpul de masă continuă să se deplaseze circular pe orbita de rază.

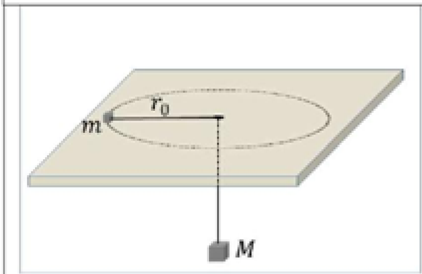


Figura 1.2

d) Arată că traiectoria de rază este stabilă față de mici modificări ale razei;

e) Exprimă perioada micilor oscilații în funcție de m, M, $r_0$ și g.

*2*. O găleată în care se află apă, se rotește cu viteză unghiulară constantă.

a) Ce formă, $y(r)$, ia suprafața liberă a apei din vas? $Oy$ este axa verticală iar $r$ este coordonata radială.

b) Presupunem că la un moment dat apa îngheață brusc și că, într-un punct aflat la distanța r de axul de rotație, se plasează o bilă (ce poate fi considerată punct material) de masă m. Bila este scoasă din poziția de echilibru, Figura 2.1. Care va fi perioada micilor oscilații ale bilei?

Se suspendă de găleată o tijă rigidă, articulată, ca în Figura 2.2. Tija, considerată ideală, are lungimea, iar la capătul inferior are fixat un corp mic de masă. Presupunem că întreg ansamblul se rotește cu viteză unghiulară constantă.

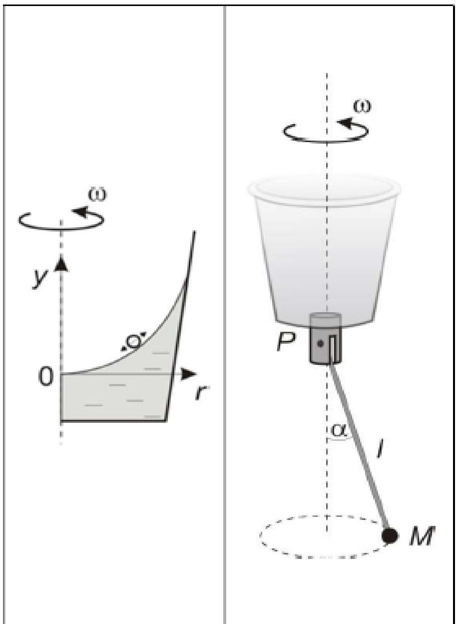


Figura 2.1 | Figura 2.2

c) Află dependența unghiului de deviere, α, viteza unghiulară ω. Discută rezultatul obținut; particularizează pentru $\omega\to\infty$ și $\omega\to 0$. Descrie stările de echilibru în sistemul de referință rotator.

d) Corpul $M$ este scos din poziția de echilibru $\alpha\to\alpha+\Delta\alpha$?

Date: $m, M, l, \omega$.

Dacă $F(x)=x^n$ este o curbă, valoarea tangentei la curbă într-un punct $x$ dat este $nx^{n-1}$.


***Probleme propuse de:***

***Prof. dr. Constantin Corega, Colegiul Național „Emil Racoviță" Cluj-Napoca,***

***Conf. Univ. dr. Daniel Andreica, Facultatea de Fizică, UBB Cluj-Napoca***


*3*. Un dispozitiv semiconductor neliniar este dioda Zener. Tipică pentru un astfel de dispozitiv bipolar este caracteristica curent-tensiune. O astfel de caracteristică arată ca în **Figura 1**. O caracteristică experimentală a unei astfel de diode este redata în **Figura 2**. Acest grafic este întrerupt în jurul originii tensiunii pentru a putea vizualiza in detaliu porțiunile interesante pentru aplicații. Avem 2 surse cuasi-ideale de tensiune, una fixă de 5V și respectiv o sursa reglabila între 5 și 10 V, capabile să dea un curent maxim de 1 A. În laborator avem rezistențe R cu următoarele valori: {3,3 | 3,9 | 4,7 | 5,6 | 6,2 | 6,8 | 7.5 | 8,2 | 9,1 | 10}. Construim un circuit in care conectam dioda in serie cu o rezistența R si ansamblul la sursa de 5V.

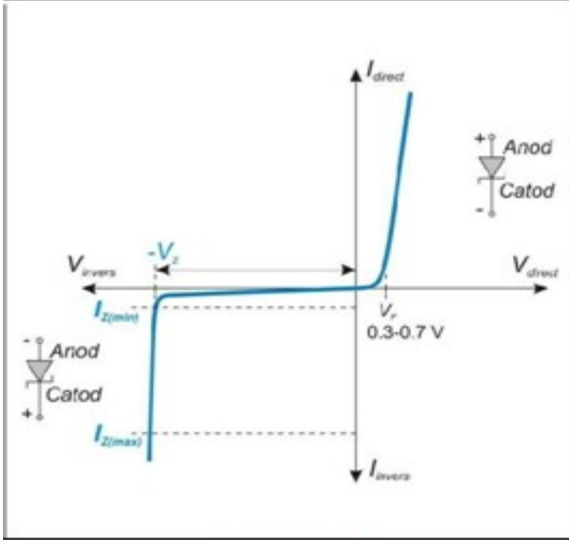


Figura 1

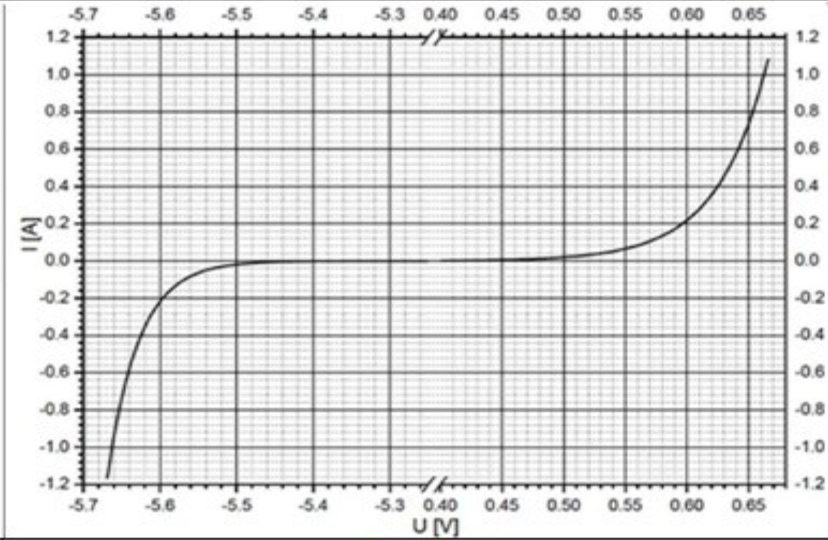


Figura 2

a) Desenați schema unui circuit electric care ar putea permite ridicarea caracteristicii din **Figura 2**, atât pentru polarizarea directă a diodei, cât şi pentru polarizarea inversă a acesteia;

b) Ce valoare trebuie sa aibă rezistența aleasă, R pentru ca dioda sa fie polarizata direct și pe ea sa avem o tensiune de 0.65 V?

c) Să se calculeze rezistențe dinamică a elementului semiconductor în acest punct $\Delta U/\Delta I$.Construim un alt circuit în carer conectăm diode în serie (vezi figura 3) cu rezistența R=10 Ω şi ansamblul la sursa reglabilă ($U_1$);

d) Să se determine dependența tensiunii de ieşire $U_2$ în funcție de tensiunea de intrare $U_1$ pentru circuitul din figura 3 pentru ambele polarizări ale diodei;

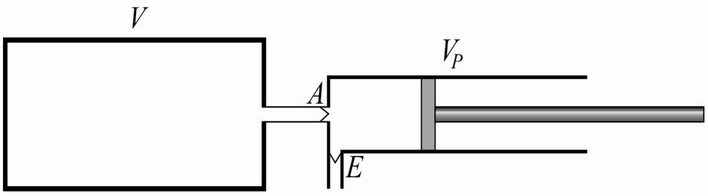
e) Să se reprezinte graphic dependența tensiunii de ieşire $U_2$ în funcție de tensiunea de intrare $U_1$ pentru circuitul din figura 3. Se va alege ca punct de referință a tensiunilor nodul comun celor două porturi $U_1$ şi respectiv $U_2$;

f) Dacă diode este polarizată invers cu cât se va modifica tensiunea de ieşire $U_2$ când tensiunea de intrare $U_1$ variază între (8-9) V? Dați o explicație calitativă a raportului $\Delta U_2/\Delta U_1$.

***Problemă propusă de***
***prof. Ion Toma, Colegiul Național „Mihai Viteazul”, București***
***lector univ. Dr. Cornel Mironel Niculae, facultatea de Fizică, Universitatea Bucureşti.***

## *Clasa a X-a*

**Subiectul 1:** ***pompă pentru vidare***




$V_P$ = 0,5 dm$^3$. Notațiile „*A*” i „*E*” desemnează supapa de admisie, respectiv supapa de evacuare. Inițial, în incintă este aer la o presiune $p_0 = 10^5$ Pa, iar pistonul pompei delimitează un volum nul între el i supapa de admisie.

a) Presupunând că temperatura aerului rămâne aceea i pe toată durata proceselor, câte curse trebuie să efectueze pistonul pompei, astfel încât presiunea din cilindru să ajungă $p = 10^4$ Pa?

b) În incintă este introdusă o sferă cu raza $R$ = 2 cm, confecționată dintr-o foiță foarte subțire din aur cu grosimea $h$ = 2 μm. În sferă este închisă în prealabil o cantitate de aer având presiunea $p_0$ i aceea i temperatură cu a restului sistemului. Rezistența la rupere *la întindere* (efortul unitar pentru rupere) pentru o foiță de aur este $\sigma$ = 250 N/mm$^2$. Câte curse trebuie să efectueze pistonul pompei, astfel încât sfera din aur să se rupă? Se consideră că raza sferei nu se modifică datorită cre terii diferenței de presiune;

c) Precizează cel puțin două cause pentru care nu se poate asigura vidarea completă a unei incinte. Aproximări: poți utiliza aproximările ln(10) ≅ 2,3, ln(2) ≅ 0,69 ln (1+x) ≅ x pentru |x|<<1

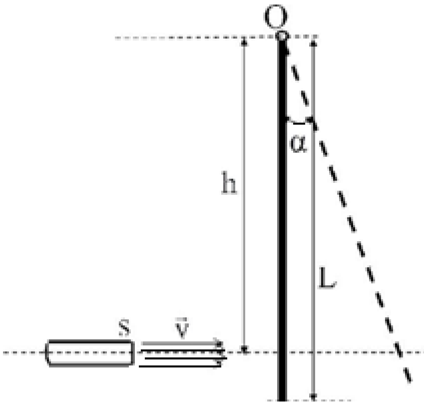
**A.** Ai la dispoziție, într-un laborator, următoarele materiale:

- un plan înclinat de forma unei prisme cu secțiunea transversală un triunghi dreptunghic isoscel care, la mijlocul unei muchii din vîrful unghiului ascuțit, are înserat un scripete ideal (masa este neglijabilă și frecările sunt nesemnificative); fețele planului înclinat au același grad de prelucrare;
- un corp de formă paralelipipedică ce poate fi legat de un fir inextensibil și cu masă neglijabilă; fețele acestui corp au același grad de prelucrare. Nu se cunoaşte masa corpului;
- un număr suficient de bile din oțel, identice, cu masa fiecăreia mult mai mică decât masa corpului paralelipipedic. Nu se cunoa te masa vreunei bilei. Bilele pot fi legate, împreună sau separat, de un capăt al firului.

Planul înclinat poate fi fixat pe un suport orizontal care nu se poate mi ca, iar fețele sale au dimensiuni ce permit deplasări semnificative ale corpului paralelipipedic de-a lungul acestora. Nu ai la dispoziție alte instrumente de măsură.

Propune un experiment de determinare a coeficientului de frecare (static) dintre corp și planul înclinat și arată cum poți determina prin măsurători, cu ce ai la dispoziție, acest coeficient.

**B.** O placă masivă, omogenă, perfect netedă, de masă $M$ şi de secțiune verticală dreptunghiulară, cu dimensiunea pe verticală $L$ este fixată pe un ax orizontal ce trece prin punctul $O$. Placa se poate roti liber în jurul articulației $O$, ca în figura alăturată. La distanța $h$, sub punctul $O$, asupra plăcii se trimite un jet orizontal de apă, plecând dintr-un injector cu secțiunea transversală $S$ i având un debit volumic constant. Jetul se deplasează orizontal i nu se împră tie. Ca urmare a acțiunii continue a apei, placa este deviată de la verticală cu un unghi $\alpha$. După acțiunea asupra plăcii, se consideră că jetul de apă rămâne neîmprăştiat şi se mişcă pe verticala locului de interacţiune cu placa, în jos. Se neglijează forțele de aderență dintre placă şi apă. Greutatea acestuia nu influențează semnificativ ciocnirea cu placa. Determină viteza pe care o are jetul de apă. Se cunosc: accelerația gravitațională (g) şi densitatea apei (ρ).




**Subiectul 3:** ***automat de cafea***

Unele automate de cafea conțin un schimbător de căldură, pentru a nu servi cafeaua foarte fierbinte. În principiu, un asemenea dispozitiv este format din două tuburi coaxiale, prin care curge cafea și lapte, astfel: laptele curge prin spațiul dintre cele două tuburi, iar cafeaua prin tubul central, în sensuri opuse. Lungimea tuburilor este $L$ = 5 m. Laptele intră cu temperatura $\theta_1$ = 10 °C, iar cafeaua din sens opus, cu temperatura $\theta_2$ = 90 °C. Se știe că dacă în unitatea de timp, prin acest dispozitiv circulă în fiecare sens aceeași masă de lichid $\propto$, atunci la ieșirea din el, laptele reușește să se încălzească până la temperatura $\theta_3$ = 60 °C. Se consideră că, în regim staționar, fluxul de căldură prin orice suprafață a tubului interior este același, indiferent unde s-ar afla acea suprafață.

a) Determină temperatura $\theta_4$ a cafelei la ieșirea din schimbătorul de căldură;

b) La ce distanță $s$ se află, una față de alta, secțiunile tuburilor unde temperaturile laptelui și a cafelei sunt egale?

c) Cât vor deveni temperaturile lichidelor care ies din dispozitiv, $\theta_3$ și $\theta_4$ , dacă se dublează vitezele ambelor lichide, păstrând temperaturile lor la intrare, aceleași?

*Observații*:

**1.** Fluxul de căldură printr-o suprafață mică a tubului interior se definește ca fiind puterea termică transferată prin acea suprafață, adică Q/Δt acest flux este direct proporțional cu diferența dintre și laptelui se consideră egale temperaturile lichidelor în contact cu acea suprafață, în acel loc, şi cu aria suprafeței de contact.

**2.** Schimbul de căldură cu mediul exterior se neglijează. Densitățile și căldurile specifice ale cafelei.

***Subiect propus de:***
***prof. Ioan Pop – Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Satu Mare;***
***prof. Liviu Arici – Colegiul Național „Nicolae Bălcescu”, Brăila;***
***prof. Dorel Haralamb – Colegiul Național „Petru Rareş”, Piatra Neamț***

## *Clasa a IX-a*

**Problema I ( A+B: Cinematică)**

**I A. O mișcare rectilinie**

Coborând de pe un mușuroi, o furnică se deplasează în plan orizontal, în linie dreaptă, cu o viteză invers proporțională cu distanța de la ea la centrul mușuroiului. Se știe că în punctul **A**, la distanța $L_1$ = 2 m de centrul mușuroiului, viteza furnicii era $v_1$ = 2 cm/s . **a.)** În cât timp parcurge ea distanța dintre punctele **A** și **B** dacă se cunoaște distanța $L_2$ = 3 m de la centrul mușuroiului la punctul **B** ? **b.)** Cu ce viteză trece furnica prin punctul **B** ? **c.)** Cât este distanța $L_3$ de la centrul mușuroiului până la punctul **C** știind că furnica a străbătut distanța **BC** în același interval de timp ca și distanța **AB** ?

**I B. O aruncare pe oblică**

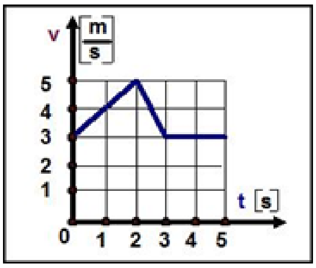
Dintr-un punct oarecare **A**, se lansează, sub un unghi ascuțit față de orizontală, o piatră de mici dimensiuni. După $t$ secunde de la lansare piatra trece printr-un punct **B** cu o viteză al cărei suport este **perpendicular** pe suportul vitezei cu care ea a fost lansată în punctul **A**. Cunoscând accelerația gravitațională a locului $g$ (=10 m/s $^2$ ) și neglijând frecările, determinați **distanța AB**. Aplicație numerică: $t = 3\ s$ , $g = 10\ m/s^2$.

**Problema II (A+B : O combinație cinematică + dinamică)**

**II A. Un avion utilitar**

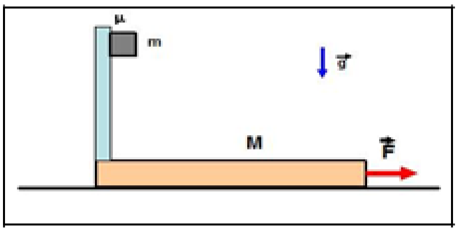
Aflat la înălțimea $H$ =1500 m deasupra Pământului, un avion utilitar zboară în plan orizontal, pe o traiectorie circulară cu raza $R$ =1 km, cu viteza tangențială v =100 m/s . La un moment dat, din avion cade un sac iar ulterior, după $t = 10p/3$ secunde, cade un al doilea sac. Cât este **distanța de pe Pământ** între locurile în care ajung sacii ? Se cunoaște accelerația gravitațională în regiunea respectivă, anume $g = 10\ m/s^2$.

**II B. Coborâre pe plan înclinat.**




Un corp de mici dimensiuni, lansat cu viteză inițială, coboară pe o planșetă înclinată cu unghiul $a$ = arcsin(1/ 7) față de orizontală. Mișcarea are loc într-un plan vertical bine-determinat, însă, coeficientul de frecare dintre corp și planul înclinat, în lungul traiectului urmat de corp, nu este constant. **Graficul din figură redă dependența vitezei corpului în funcție de timp**. Determinați **valoarea maximă a coeficientului de frecare** pe traiectul urmat de corp ( $m_{max}$ = ?) . Pentru accelerația gravitațională a locului considerați $g = 10\ m/s^2$.

**Problema III (Mișcări cu frecare)**

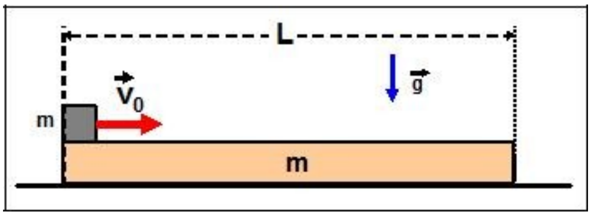



**III A.** Aflată pe o suprafață orizontală netedă, o scândură este acționată longitudinal, la unul din capete, de o forță constantă $F$, cu suport orizontal. La celălalt capăt, pe scândură este fixat rigid un panou vertical. Masa totală a scândurii și a panoului este $M$. În partea superioară a panoului, în contact cu el, se află un mic corp paralelipipedic cu masa $m$ (vezi *figura!*).

Coeficientul de frecare dintre corpul de masă $m$ și panou este $m$ . Sunt cunoscute următoarele mărimi fizice : $F$ , $M$ , $m$ , $m$ și accelerația gravitațională $g$ .

a) Să se determine **accelerația** corpului $m$ față de suprafața orizontală pe care se deplasează scândura;

b**)** În ce condiții corpul de masă $m$ va rămâne în repaus pe panoul vertical ?




**III B.** La unul din capetele unei scânduri cu lungimea *L* se află un mic cubuleț, cu aceeași masă ca și scândura. Scândura se află în repaus pe o masă orizontală netedă (vezi *figura!).* Coeficientul de frecare dintre cubuleț și scândură este *m*.

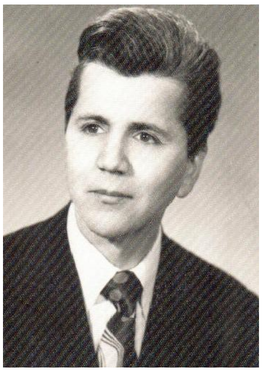
**a)** Pentru ce valoare ***minimă*** **a vitezei** $v_0$ de lansare în lungul scândurii, cubulețul poate ajunge la celălalt capăt al scândurii ?

**b)** Cât timp durează deplasarea cubulețului de la un capăt la celălalt al scândurii, când lansarea s-a făcut cu viteza inițială determinată anterior ?

**c)** Cât timp ar dura deplasarea cubulețului de la un capăt la celălalt al scândurii, când lansarea s-ar face cu o viteză dublă celei minime ? Comparați, prin raport, timpii din cele două situații.

***Subiecte propuse de:***
***prof. univ. dr. Florea Uliu, Universitatea din Craiova;***
***prof. Dorina Tănase, Liceul „KŐRÖSI CSOMA SÁNDOR" Covasna;***
***prof. Dumitru Antonie, Colegiul Tehnic nr.2 din Tg. – Jiu.***

## *La aniversară - Prof. Victor OBREJA*



Născut pe 30 martie 1932 în comuna Secuieni, județul Bacău, a urmat cursurile şcolii primare în comuna natală, a susținut concurs de admitere la Liceul „Ferdinand I" din Bacău, a urmat cursurile acestui liceu şi a absolvit cu succes în anul 1952.

După absolvirea liceului a dat concurs la Institutul de Arhitectură din Bucureşti unde a obținut o medie foarte bună, 8,66. Nu a fost declarat admis pe motiv că părinții domniei sale, tărani mijlocaşi au fost categorisiți chiaburi, în timp ce pentru fii de țărani activişti a fost suficientă media de admitere 5(cinci).

Supărat de nereuşită, s-a urcat în tren şi a plecat la Iaşi, unde auzise că mai sunt locuri la Facultatea de Matematică şi Fizică. A susținut concursul de admitere reuşind să obțină un rezultat bun şi să fie admis.

A urmat cursurile acestei facultăți pe care a absolvit-o în anul 1956 cu diplomă de profesor de matematică şi fizică pentru învățămîntul liceal. În urma repartizării a primit post de profesor de Fizică la Liceul „Nicolae Iorga" din Brăila unde a funcționat timp de 42 de ani cu întrerupere de 9 ani cât a fost numit, la Inspectoratul Şcolar, inspector metodist pentru Fizică. În acestă funcție, profesorul Victor Obreja, a dat dovadă de profesionalism în îndrumarea profesorilor de Fizică începători dar şi a celor care se pregăteau pentru obținerea gradelor didactice.

Atât ca profesor cât şi ca inspector, domnul profesor Victor Obreja, şi-a făcut datoria cu seriozitate şi responsabilitate. Elevii pregătiți la Fizică au obținut, la diferite faze ale Olimpiadei, premii şi mențiuni, cele mai importante fiind premiile, la faza națională a olimpiadei, doi ani consecutivi, când elevii profesorului Victor Obreja au obținut punctaje maxime.

A fost secretarul Societății de Matematică şi Fizică, filiala Brăila, până la scindarea acestora, când s-au format două filiale: una de Matematică şi alta de Fizică şi Chimie, a cărui preşedinte a fost numit profesorul Victor Obreja. Această funcție a fost îndeplinită cu responsabilitate până la pensionare.

Aşa cum era de aşteptat şi ca pensionar, profesorul Victor Obreja activează ca preşedinte al Clubului pensionarilor din învățământ, club ce are deviza: ***„Să nu uităm să ne bucurăm!"***

***La Mulți Ani Domnule Profesor!***, redacția Revistei „Evrika!" vă doreşte viață lungă, cu sănătate şi succes în derularea viitoarelor proiecte.

## *Prof. Victor Obreja vă întreabă*

***Răspuns la testul nr. 24***

1. Elementele unei pârghii sunt: forța activă, forța rezistentă și punctul de sprijin. La pârghia de gradul III avem: la un capăt forța rezistentăl, la celălalt capăt punctul de sprijin şi între ele forța activă.
2. „Să poftească azi la lecție toată grădina zoologică!"
3. Roşu, oranj, galben, verde, albastru, indigo şi violet - R.O.G.V.A.I.V.

# *Uleiuri bune*

*Elevă Oana-Valentina Palade , Liceul Teoretic „Nicolae Iorga", Brăila*
*Îndrumător Prof. Viorel Mihăilă, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga", Brăila*

Uleiurile bune sunt cele în care predomină acidul oleic(mononesaturat) sau predomină acizii graşi polinesaturaţi Ω3 şi Ω6.

**1. Uleiuri bune predominant mono-nesaturate**

Uleiurile bune în care predomină acidul gras mononesaturat (acidul oleic) sunt:
- Uleiul de măsline (Olea Europea) care conţine circa 80% acid oleic;
- Uleiul de seminţe de rapiţă(Brassica napus oleiferus) care conţine 54,5% acid oleic
- Uleiul de arahide (Arachis hypogaea) are minim 60% acid oleic
- Uleiul de nucă şi uleiul de avocado

Acidul oleic din uleiurile menţionate are bune proprietăţi emoliente pentru piele, este aniticonstipant şi un bun protector faţă de radiaţiile solare. În plus, acidul oleic este precursor al acidului dihomo-y-linoleic (C18: 2 Ω9) şi al acidului eicosatrienoic (C20:2 Ω9). Acidul oleic contribuie la scăderea colesterolului.

Prin înlocuirea carbohidraţilor cu grăsimi mononesaturate se îmbunătăţeşte toleranţa glucozei şi sensibilitatea la insulina la persoanele cu diabet mellitus.Uleiurile mononesaturate(măslinele, arahidele) au o stabilitate medie la autooxidare şi la tratament termic. De asemenea, grăsimile mononesaturate ajută la pierderea în greutate corporală prin consumare de grăsimi de depozit.

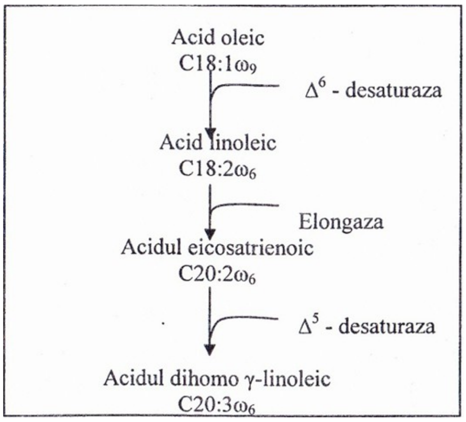



Fig. 1 Formarea acidului linoleic şi a acidului dihomo γ –linoleic din acid oleic

**2. Uleiuri bune polinesaturate**

Uleiurile polinesaturate conţin următorii acizi graşi:
- Acidul linoleic (C18:2 Ω6);
- Acidul arahidonic(C20: Ω6);
- Acidul ά-linolenic (C18:3 Ω3);
- Acidul docosahexanoic-DHA (C22:6 Ω3).

**Surse de acid linoleic** (Ω6) sunt uleiul de bumbac, uleiul de porumb, uleiul de nucă, uleiul de seminţe de struguri, uleiul de susan, uleiul de soia, etc. Surse de acizi graşi (Ω3) cu lanţ lung sunt uleiul din ficat de peşte sau peşte marin din apele reci.

Acizii graşi polinesaturati din uleiurile vegetale au efecte benefice asupra organismului uman.Astfel, uleiul de in care conţine acid linoleic, ά-linolenic si oleic este recomandat în:
- Stres oxidativ (asigură protectie antioxidantă);
- Cancer, afecţiuni pulmonare coronice, astm;
- Menopauză, dureri menstruale, endometrioză, afecţiuni ale prostatei;
- Glaucom, cataractă;
- Deficit de atenţie si hiperactivitate, depresie, tulburări bipolare;
- Constipaţie, ulcer;
- Obezitate şi infarct miocardic;

Uleiul brut din sâmburii de struguri are multe acţiuni benefice printre care amintim:
- Fortifică vasele de sânge şi previne afecţiunile vasculare;
- Protejează inima prevenind tulburările circulatorii, în special hipertensiunea arterială şi tensiunea arterială oscilantă;
- Încetineşte degradarea cerebrală prin conţinutul de vitamina E, zinc şi cupru.

Acizii graşi DHA şi EPA din uleiul de peşte sau peştele gras marin şi oceanic (din apele reci) au următoarele efecte:
- Dezvoltă inteligenţa copiilor şi îmbunătaţesc performanţele de concentrare şi memorare;

- Îmbunătățesc somnul, auzul şi vederea;
- Previn şi tratează rahitismul cauzat de expunerea insuficientă la Soare, aportul redus de vitamina D3, creşterile rapide în greutate cu necesar crescut de vitamina D (boli digestive, renale, hepatice);
- Mențin sănătatea pielii, unghiilor şi părului (toate conținând keratina);
- Stimulează refacerea țesuturilor şi redă elasticitatea pielii în seboree, eczeme şi acnee;
- Complementare în tratamentul bolilor pulmonare cronice (bronşita, pleurezie);
- Reduc oboseala şi cresc rezistența la efort fizic;
- Îmbunătățesc vederea nocturnă şi împiedică uscarea ochilor (xeroftalmia);
- În organismul uman, acizii graşi polinesaturați linoleic şi linolenic pot fi transformați în acizi din homo γ- linoleic, arahidonic şi EPA (Figura 2) Pentru a putea fi transformați în organismul uman, acidul linoleic (C18:3 Ω3) şi acidul linolenic, sunt necesare o serie de condiții concretizate prin:
- Prezența unor enzime de desaturare (Δ6 desaturaza, Δ5 desaturaza si Δ4 desaturaza);
- Prezența Mg2+, Zn2+, vitamina B6 (piridoxina), vitamina B8 (biotina), vitamina C si vitamina B3 (niacina);
- Prezența unor enzime de elongare(alungire a lanțului hidrocarbonat). Sunt însă şi factori care încetinesc reacțiile de transformare printre care amintim: colesterolul; deficitul de insulină; excesul de alcool; senectutea; unele virusuri; radiațiile ionizante.

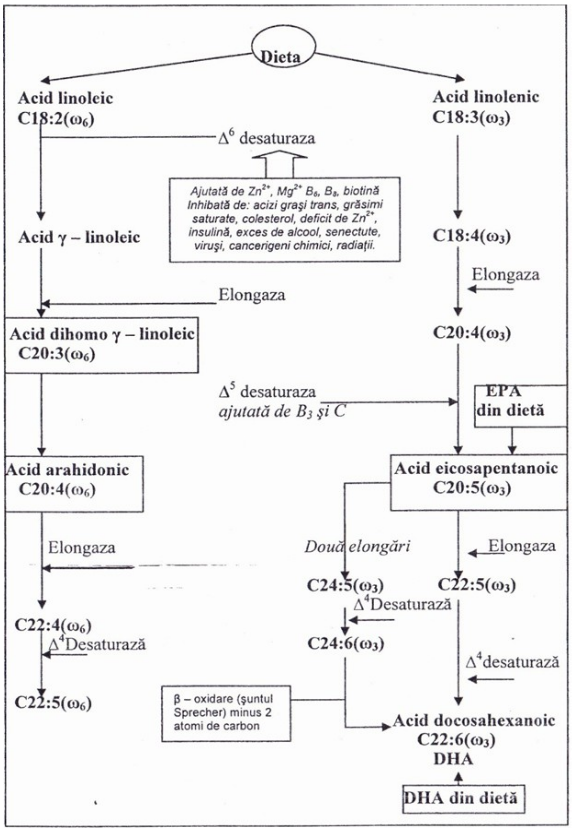



*Fig.2 Transformarea in organism a acizilor linoleic si linolenic*

Acizii graşi cum ar fi dihomo - γ linoleic, acidul arahidonic şi EPA sunt precursorii unor substanțe denumite generic eicosanoide. *Eicosanoidele* sunt substanțe biologic active secretate de majoritatea celulelor (în afară de celulele roşii) şi care au o viață scurtă (maximum 5 minute).
*EICOSANOIDELE* se împart în: *PROSTAGLANDINE; LEUCOTRIENE; TROMBOXANI.*

*Eicosanoidele* (din greacă eikosi = douăzeci, deoarece acidul arahidonic are 20 de atomi de carbon în lanț + eidos = formă) sunt un grup de *substanțe organice de natură fosfolipidică*, derivate din unii acizi graşi polinesaturați esențiali polietilenici cu 20 atomi de carbon, îndeosebi din acidul arahidonic, un acid gras component al membranelor celulare. Eicosanoidele sunt înzestrate cu activități hormonale sau modulatoare şi intervin în fiziopatologia multor procese fundamentale ca: vasomotricitatea (reglarea tonusului vascular); funcția renală (eliminarea urinară de sodiu).

### 3. Rafinarea uleiurilor vegetale brute, un rău mai mic decât pare!

Şi în cazul uleiurile vegetale intervine procesul de rafinare, cu exceptia uleiului de măsline virgin, care este obținut prin presare şi care la rândul lui poate fi extra- la care aciditatea depăşeşte 0,4-0,5%, ulei virgin super fin- care are aciditatea ≤1,5% şi cel mai fin cu aciditate ≤ 3,3%. Se comercializează şi ulei rafinat care se obține prin rafinarea uleiului virgin care nu mai prezintă proprietăți fizico-chimice acceptabile.

Prin rafinare, uleiurile brute, care pot fi de presă sau de extracție, sunt transformate în uleiuri comerciale atât sub aspectul calității senzoriale cât şi sub aspectul stabilității la păstrarea ulterioară.
Prin rafinare se îndepărtează: fosfatidele; acizii graşi liberi; pigmenții (clorofila, carotenoide, pigmenții bruni); metalele (Cu, Fe, Ca, Mg); zaharurile libere şi lipidele oxidate; substanțele de miros şi gust (aldehide, cetone) şi pesticidele; vitaminele A,D,E.
În consecință, la rafinare se reduce conținutul în fosfor scade aciditatea, şi se îmbunătățeşte culoarea, gustul, mirosul. Deşi unii specialişti consideră ca rafinarea uleiurilor vegetale scade valoarea alimentară a

acestor produse, ceea ce este adevărat, considerăm că în condițiile comercializării actuale nu este posibilă vânzarea de uleiuri brute de presă, pentru că acestea prezintă un aspect necorespunzător şi ar avea o mare instabilitate în timp scurt. Şi aşa, uleiurile vegetale care conțin mulți acizi graşi polinesaturați au o stabilitate redusă în prezența oxigenului şi a luminii, dar şi o mare instabilitate termică, degradându-se cu uşurință la prăjiri (mai ales repetate) cu acumulare de produşi extrem de toxici.

Din aceste puncte de vedere, uleiurile vegetale trebuie folosite pentru salate şi numai ca adaos la fierberea mâncărurilor sau la pregătirea unor produse alimentare (conserve de peşte în ulei, grăsimi vegetale, a conservelor de peşte/carne în sos tomat).

Cu alte cuvinte rafinarea uleiurilor este un "rău necesar", uleiurile vegetale putând fi considerate ca alimente bune, dar epuizate în vitamine, pigmenți (clorofila, caroteni si xantofita) şi unele substanțe minerale esențiale.

**Inflamațiile**

Dieta bogată în acizi graşi polinesaturați Ω3 cu lanț lung (EPA şi DHA) proveniți din peşte marin sau oceanic, mai ales din zonele reci, pot interveni în modularea procesului inflamatoriu prin faptul că din aceşti acizi graşi se formează prostaglandine cu efect antiinflamatoriu.

La o agresiune asupra membranei celulare se antrenează producția rapidă de prostaglandină PGE2 precum şi leucotriene din acidul arahidonic prezent în fosfolipidele membranei.

În faza vasculară (prima fază a inflamației) se favorizează: apariția edemului, vasodilatația; creşterea permeabilității membranei; apariția febrei; durere prin acțiunea asupra neurotransmițătorilor fibrelor nervoase;

În faza celulară, când inflamația este instalată, intervin leucotrienele care dau reacții alergice, efecte bronho, vasoconstrictive.

Fenomenul inflamatoriu este la baza unor procese de boală sistemica sau organ-specific, mergând de la reumatismul clasic până la boala inflamatorie a intestinului subțire, astm bronşic, boli ale rinichilor, eczema atopică, iar fenomenele care au loc la inflamația acută şi cronică pot fi rezumate la: modificarea diametrului vaselor sanguine şi, deci, modificarea curgerii sângelui prin aceste vase; modificarea permeabilității vasculare; migrarea leucocitelor şi fagocitoza(trecerea globulelor albe prin pereții vaselor capilare); mediatorii procesului inflamatoriu sunt: aminele vasoactive (serotonina,histamina); acidul arahidonic şi metaboliții acestuia (prostaglandine, tromboxani şi leucotriene); proteina I (monocitochemoatractivă).

**Uleiuri Esențiale Pentru Calmarea Durerii şi Inflamației -** uleiul de muşețel şi cel de lavandă, uleiul de măghiran dulce, uleiul de eucalipt

**Hemostaza -** trombozanul A2 (TXA2) produs de acidul arahidonic şi prostaglandina PGE1 produs de acidul dihomo γ- linolenic au efecte antagonice. Astfel, TXA2 are efect vasoconstrictor şi de coagulare a sângelui). Atunci când se produce o leziune vasculară se secretă TXA2 care va favoriza închiderea rănii şi va opri sângerarea.

**Aparatul gastrointestinal -** atât prostaglandinele derivate de la acidul arahidonic cât şi cele derivate din EPA sunt inhibitori ai mucoasei digestive a stomacului şi protector ai secreției de săruri biliare, cortizon şi substanțe antiinflamatorii.

**Sistemul cardiovascular - a**ici actionează PGE1 prin capacitatea sa vasodilatatoarea care completează acțiunea antiagregantă a prostacilineai PGL2 derivată din acidul arahidonic.

**Sistemul respirator -** atât PGE1 cât şi PGE2 au acțiune vasodilatatoare, opunându-se efectului bronhoconstrictor al leucotrienelor derivate din acidul arahidonic.

**Funcția renală -** prostaglanedinele sunt vasodilatatoare şi actionează antagonic sistemului angiotensin II, care este vasoconstrictor, precum şi față de noraadrenalină. În schimb, prostaglandinele au acțiune regulatoare asupra vasopresinei, care este un hormon antidiureic.

*Bibliografie*:

- Mencinicopski Gr. „Şi noi ce mai mâncăm", Bucureşti, 2011

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE

## *CÂŞTIGĂTORII*
### *Concursului Național de Fizică „Evrika!” , ediția XXVII, Piatra Neamț, 31 Martie-3 Aprilie 2017*

| | | |
|---|---|---|
| **Pascal Flavia-Cristiana (VII)** | C. N. „Petru Rareş", Piatra Neamț | **Premiul I** |
| **Coman Sergiu (VII)** | Şcoala Gimn. Nr. 56, Bucureşti | **Premiul II** |
| **Ardeleanu Cristian (VII)** | Şcoala Gimn. Nr.11, Buzău | **Premiul III** |
| **Dianu Alexandru (VII)** | Şcoala Gimn. Nr.280, Bucureşti | **Mențiune** |
| **Dumitrescu Eduard (VII)** | C. N. „Ştefan Cel Mare", Suceava | **Mențiune** |
| **Pripon Mara (VII)** | C. N. I. „Tudor Vianu”, Bucuresti | **Mențiune** |
| **Busuioc Horia Costin(VIII)** | Şcoala Gimn. „Sf. Andrei”, Slobozia | **Premiul I** |
| **Constantinescu Mălina (VIII)** | Colegiul Național, Iaşi | **Premiul II** |
| **Ştefan Darius (VIII)** | Şcoala Gimn. „Spiru Haret”, Dorohoi | **Premiul II** |
| **Turturean David (VIII)** | C. N. „Ştefan Cel Mare", Suceava | **Mențiune** |
| **Marin Andrei (VIII)** | Şcoala Gimn. Nr.129, Bucureşti | **Mențiune** |
| **Piron Eugen Marian (VIII)** | Şcoala Gimn. „G. Emil Palade", Buzău | **Mențiune** |
| **Leoni Cesar Emanuele (VIII)** | Şcoala Gimn. „Sf. Gheorghe ", Craiova | **Mențiune** |
| **Chiosa Ionel Emilian (IX)** | L. T. Internațional de Informatică, Bucureşti | **Premiul I** |
| **Iosif Theodor (IX)** | L. T. Internațional de Informatică, Bucureşti | **Premiul II** |
| **Coman Andrei (IX)** | C. N. I. „Tudor Vianu”, Bucuresti | **Premiul III** |
| **Dincă Maria (IX)** | C. N. „Frații Buzeşti”, Craiova | **Mențiune** |
| **Vlad Ariana Dalia (IX)** | L. T. Internațional de Informatică, Bucureşti | **Mențiune** |
| **Țîr Vlad (IX)** | C. N. „Tudor Vladimirescu”, Tg. Jiu | **Mențiune** |
| **Blăjuți Ştefan (IX)** | Colegiul Național, Iaşi | **Mențiune** |
| **Manole Daniel (IX)** | C. N. „Petru Rareş", Piatra Neamț | **Mențiune** |
| **Dolteanu Ştefan (X)** | L. T. Internațional de Informatică, Bucureşti | **Premiul I** |
| **Savu Ioan Daniel (X)** | C. N. „I.L.Caragiale”, Moreni | **Premiul II** |
| **Nastasia Alexandru (X)** | C. N. „Mihai Viteazul”, Slobozia | **Premiul III** |
| **Pețan Paul Andrei (X)** | C. N. „Al.Papiu Ilarian”, Tg. Mureş | **Mențiune** |
| **Bordeianu Andrei (X)** | L. T. „Mihail Kogălniceanu", Vaslui | **Mențiune** |
| **Ignat Marius (X)** | L. T. Internațional de Informatică, Bucureşti | **Mențiune** |
| **Drăgoi Sabina (X)** | L. T. Internațional de Informatică, Bucureşti | **Mențiune** |
| **Bălăucă Ştefan-Răzvan (XI)** | C. N. „Mihai Eminescu”, Botoşani | **Premiul I** |
| **Ursu Răzvan Mihai (XI)** | C. N. „Mircea cel Bătrân”, Constanța | **Premiul II** |
| **Tonea Ruxandra (XI)** | L. T. Internațional de Informatică, Bucureşti | **Premiul III** |
| **Eftime Andrei Horatiu (XI)** | L. T. Internațional de Informatică, Bucureşti | **Mențiune** |
| **Leontică Sebastian (XI)** | C. N. „Petru Rareş", Piatra Neamț | **Mențiune** |
| **Voinea Cristian (XI)** | C. N. „Mihai Viteazul”, Ploieşti | **Mențiune** |
| **Dobrinoiu Monica (XII)** | C. N. I. „Tudor Vianu”, Bucuresti | **Premiul I** |
| **Bejan Mircea (XII)** | C. N. „B. P. Hasdeu", Buzău | **Premiul II** |
| **Cojocariu Ştefan (XII)** | C. N. „Ştefan Cel Mare", Suceava | **Premiul III** |
| **Neacşu Răzvan (XII)** | C. N. „Nicolae Bălcescu”, Brăila | **Mențiune** |
| **Popescu Maria Claudia (XII)** | C. N. „Sfântul Sava”, Bucureşti | **Mențiune** |

***Trofeul şi Premiul Special „EVRIKA!”*** au fost acordate de Redacția Revistei de Fizică, Astronomie, Chimie şi Biologie ***„EVRIKA!”***, elevului ***Busuioc Horia Costin,*** cl. a VIII-a, Şcoala Gimnazială „Sf. Andrei”, Slobozia, care a obținut cel mai mare punctaj din concurs: ***29,55 puncte***.

***FELICITĂRI tuturor elevilor participanți şi profesorilor coordonatori.***

## Probleme propuse pentru liceu

## Clasa a XI-a

**1.** Se dă diagrama fazorială a unui circuit electric de curent alternativ monofazat şi care se referă la tensiunile din circuit (vezi figura!). Să se identifice circuitul

**R:** Vezi fig. 1

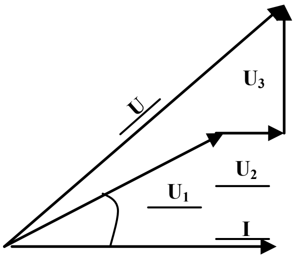


Fig.

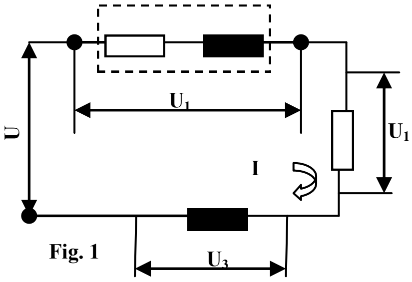


Fig. 1

**2.** Un circuit electric serie RLC alimentat la tensiune alternativă sinusoidală are factorul de calitate Q şi inductanța L. Cunoscând pulsația $\omega_L$ şi $\omega_C$ pentru care tensiunile efective la bornele bobinei şi condensatorului au valori maxime, să se determine rezistența R a circuitului.

***R:*** $R=\frac{L}{Q}\sqrt{\omega_L\omega_C}$

**3.** Unghiul de defazaj curent-tensiune al unui circuit RL serie alcătuit din elemente ideale şi alimentat la tensiune alternativă sinusoidală este $\varphi_1$. Dacă se substituie bobina cu un condensator de capacitate C, de asemenea ideal şi păstrând aceeaşi tensiune de alimentare, defazajul curent-tensiune devine $|\varphi_2|$. a) Să se determine factorul de calitate al circuitului RLC serie alcătuit din aceleaşi elemente şi alimentat la aceeaşi tensiune, în funcție de $\varphi_1$ şi $\varphi_2$; b) ce se poate spune despre unghiurile $\varphi_1$ şi $|\varphi_2|$ dacă factorul de calitate are valoarea unitară?

**R:** $q=\sqrt{tg\varphi_1 tg\varphi_2}$ ; $\varphi_1+\varphi_2=90°$

*(unghiurile de defazaj sunt complementare)*

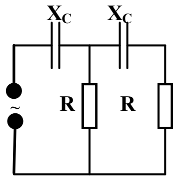
**4.** Puterea electrică aparentă la bornele unui circuit alcătuit din elemente ideale, este S=2,5 kVA. Circuitul este alimentat la tensiune alternativă sinusoidală. a) Cunoscând valoarea impedanței electrice a circuitului Z=100 Ω, să se determine valoarea efectivă a tensiunii la bornele circuitului; b) Să se determine puterile activă şi reactivă a circuitului dacă rezistența electrică a circuitului R=80 Ω.

***R:*** *U=500 V; P=2 kW; Q=1,5 kVar*

**5.** Se consideră un circuit RLC serie alimentat la tensiune alternativă sinusoidală de amplitudine constantă şi pulsație (respectiv, frecvență) variabilă. Puterea electrică activă a cicuitului are valoarea maximă $P_{max}$ atunci când circuitul se află în stare de rezonanță a tensiunilor. Cunoscând factorul de calitate al circuitului Q, să se determine puterea electrică activă a circuitului atunci când pulsația tensiunii de alimentare corespunde puterii electrice reactive maxime a condensatorului.

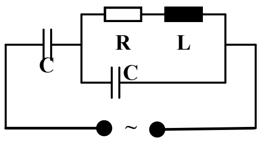
**R:** $P=\frac{P_{max}}{1+q^2\left(\frac{1}{n}-n\right)^2}; n\langle 1; n=\frac{1}{A+\sqrt{A^2+3}}; A=\frac{1}{2q^2}-1$

**6.** Se dă circuitul electric de curent alternativ sinusoidal din figura alăturată alcătuit din elemente ideale (rezistoare şi condensatoare). Ce valoare are factorul de putere al circuitului dacă din punctul de vedere al valorii $R=X_C$?



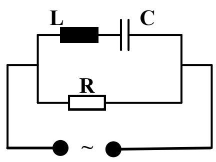

***R:*** $\cos\alpha=(2\varphi-1)^{-1}\cong 0,44$

**7.** Se dă circuitul electric din figura alăturată alcătuit din elemente ideale RLC, alimentat la o tensiune alternativă sinusoidală având pulsația $\omega=\frac{1}{\sqrt{2LC}}$. Să se determine R pentru care circuitul se află în stare de rezonanță.




***R:*** *R=0*

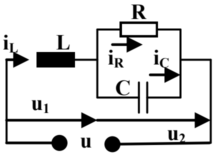
**8.** Se consideră circuitul electric din figura alăturată alcătuit din elemente ideale RLC şi alimentat la tensiune alternativă sinusoidală de valoare efectivă constantă şi pulsație variabilă, $\omega\in(0,\infty)$. a) Să se determine impedanța electrică echivalentă şi factorul de putere al circuitului; b) Să se determine pulsația tensiunii de alimentare pentru care circuitul se află în stare de rezonanță şi să se precizeze natura acesteia.




**R:** $Z_e=\frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2}+\left(\frac{\omega C}{1-\omega_2 LC}\right)}}$ $\cos\alpha=\frac{1}{\sqrt{1+\left(\frac{\omega RC}{1-\omega^2 LC}\right)^2}}$

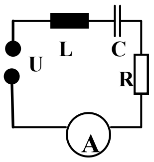
$$\omega=\omega_0=\frac{1}{\sqrt{LC}}$$

**9.** În circuitul electric de curent alternativ sinusoidal, alcătuit din elemente ideale prezentat în figura alăturată se cunosc valorile efective $I_R$=4 A; $I_C$=3 A şi $U_2$=10 V. Ştiind că $x=\omega L=2\ \Omega$, să se determine valorile efective $I_L$, $U_1$ şi U.

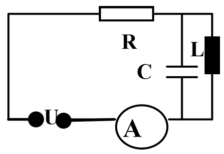



***R:** $I_L$=5 A; $U_1$=10 V; U=8,94 V*

**10.** Se dau circuitele electrice din figura alăturată alcătuite din aceleaşi elemente ideale RLC şi alimentate la aceeaşi tensiune alternativă sinusoidală de valoare efectivă U. În cazul figurii a) ampermetrul (ideal) indică curentul I=U/R, iar în cazul figurii b), I=0. Ce valoare are pulsația tensiunii de alimentare?



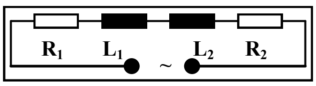

a)




b)

**R:** $\omega=\omega_0=\frac{1}{\sqrt{LC}}$

**11.** Se dă circuitul electric din figura alăturată alcătuit din elemente ieale $R_1$, $R_2$, $L_1$, $L_2$ şi M (inductanța mutuală). Circuitul se alimentează la o tensiune alternativă sinusoidală de pulsație ω. Să se determine impedanța electrică echivalentă a circuitului.

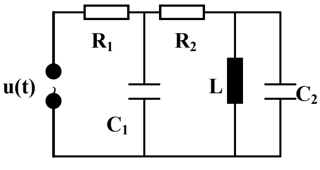



**R:** $Z_e=\sqrt{(R_1+R_2)^2+\omega^2(L_1^2+L_2^2\pm 2M)}$

**12.** Un condensator ideal, conectat la o rețea de curent alternativ sinusoidal cu frecvența industrială de 50 Hz, posedă o reactanță de 120 Ω. Ce valoare are frecvența tensiunii unei alte rețele la care cunectând acelați condensator reactanța sa este de 100 Ω. ***R:** 60 Hz*

**13.** O bobină reală (circuit electric echivalent RL serie) este alimentată la o tensiune alternativă sinusoidală astfel încât defazajul dintre curent şi tensiunea la bornele circuitului este π/4 rad.Dacă în serie cu bobina se conectează un condensator ideal, defazajul devine π/6 rad. Să se determine factorul de amortizare a circuitului (inversul factorului de calitate). ***R:** d≅1,53*

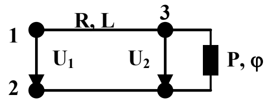
**14.** Se dă circuitul electric din figura alăturată alcătuit din elemente ideale $R_1$=50 Ω, $C_1$=$C_2$=100/π μF şi L=1/2π H şi alimentat la tensiunea alternativă sinusoidală μ(t)=100 sin ωt. a) Ce frecvență ar trebui să aibă tensiunea de alimentare astfel încât intensitatea curentului electric prin $R_2$ să fie nulă? b) Ce valoare ar avea în cazul de la punctul a tensiunea la bornele condensatorului de capacitate $C_2$?



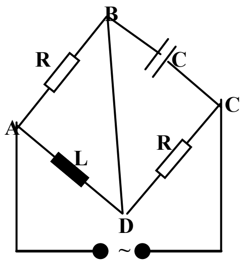

**R:** $\nu=50\sqrt{2}Hz; u_{C_2}(t)=\frac{100\sqrt{6}}{3}\left(100\pi\sqrt{2}t-arctg\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

**15.** Un receptor cu caracter inductiv, având puterea P=3,52 kW funcționează la tensiunea nominală alternativă sinusoidală de valoare efectivă U=220 V şi are factorul de putere cosα =0,8. receptorul este conectat la un generator de curent alternativ sinusoidal prin intermediul unei linii electrice bifilare cu rezistența electrică echivalentă R=0,4 Ω şi reactanța inductivă $X_L$=0,3 Ω. Să se determine: a) căderea de tensiune pe linia de alimentare; b) tensiunea la bornele generatorului. ***R:** ΔU=10 V; $U_b$≅250 V*

**16.** O linie electrică scurtă având rezistența electrică echivalentă R şi inductanța L se află sub tensiune alternativă sinusoidală de pulsație ω (vezi figura!). La capătul liniei se află un receptor de putere activă P şi defazaj φ>0. Să se determine *pierderea de tensiune* (diferența valorilor efective $U_1$-$U_2$, în care $N_1$ şi $N_2$ corespund capetelor de linie) dacă se cunoaşte $U_2$, iar pierderea de tensiune ca atare se aproximează ca fiind proiecția pe direcția fazorului $U_2$ a căderii de tensiune *ΔU*. ***R:** δU=P/U₂(R+ωLtgφ)*




**17.** Se dă circuitul electric din figura alăturată alcătuit din elemente ideale R, L, C alimentat la tensiune alternativă sinusoidală. a) să se determine impedanța electrică echivalentă a circuitului dacă pulsația tensiunii de alimentare este ω; b) ce relație trebuie să existe între R, L, şi C astfel încât impedanța electrică echivalentă determinată la punctul a să fie egală cu R?; c) ce semnificație fizică are relația stabilită la punctul b şi cum ar putea fi ea stabilită cât mai simplu?**R:** $Z_e=R\sqrt{\frac{R^2(1-\omega^2LC)^2+4\omega^2L^2}{R^2(1-\omega^2LC)^2+\omega^2(L+R^2C)^2}}; R=\sqrt{\frac{L}{C}}$




Puntea din figură este echilibrată (prin diagonala BD intensitatea curentului electric este nulă)

***Prof. Romulus SFICHI, Suceava***

## Clasa a X-a

**1.** Două conductoare circulare aflate în aer au centrul comun, cu razele $r_1$ şi $r_2$ fiind parcurse de curenţi electrici cu intensităţile $I_1$ şi respectiv $I_2$. Direcţiile normalelor la planele celor două conductoare formează unghiul variabil $\theta \in [0, 180°]$. Să se determine unghiul $\theta$ pentru care inducţia magnetică în centrul comun al conductoarelor are valori extreme şi apoi să se calculeze aceste valori. ***R**: $\theta=180°$*

**2.** Un solenoid lung (cu diametrul spirelor mult mai mic decât lungimea solenoidului), confecţionat dintr-un conductor elastic este comprimat pe carcasa izolantă, astfel încât lungimea scade cu 10%, numărul spiralelor şi dimensiunile acestora rămânând constante. Să se determine variaţia relativă a inductanţei solenoidului. ***R:** $\varepsilon=11,11...\%$*

**3.** Se consideră un conductor filiform şi foarte lung, rectiliniu şi aflat în vid când este parcurs de un curent electric de o anumită intensitate. Pentru un punct situat la distanţa r de conductor intensitatea câmpului magnetic are valoarea H. Dacă mărim r cu x intensitatea câmpului magnetic devine $H'<H$, astfel că $H'/H=x/r=k$. Să se determine x în funcţie de r şi k. ***R:** $x\approx1,618$*

**4.** Patru conductoare rectilinii, filiforme şi foarte lungi sunt dispuse în aer astfel încât să formeze muchiile unei prisme drepte având baza un pătrat cu latura l=20 cm. Intensitatea curenţilor electrici care parcurg conductoarele sunt egale I=20 A. Să se determine intensitatea câmpului magnetic în punctele de pe axa prismei, pentru toate sensurilor posibile ale curenţilor electrici.

***R:** $H=0$; $H\cong45$ A/m; $H\cong63,7$ A/m; $H=0$*

**5.** Trei conductoare rectilinii filiforme foarte lungi sunt dispuse paralel, la distanţe egale d=20 cm unul de celălalt şi sunt parcurse de curenţi electrici cu intensităţi egale I=20 A, doi având acelaşi sens, iar cel de-al treilea - sens opus. Să se determine intensitatea câmpului magnetic în punctele egal depărtate de cele trei conductoare aflate în vid. ***R:** $H\cong55,09$ A/m*

**6.** Într-un circuit oscilant cu L=2 mH şi R=1 Ω, se introduce în serie un generator ideal cu t.e.m. alternativă sinusoidală de valoare efectivă E=3 V şi frecvenţă egală cu fecvenţa proprie a circuitului $\nu_0=10^2$ kHz. Să se determine: a) factorul de calitate al circuitului; b) tensiunea efectivă la bornele condensatorului. ***R:** $q\cong1256$; $U_c\cong3768$ V*

**7.** Să se determine constanta elastică a unui pendul elastic ideal cu masa m a xărui frecvenţă proprie este de n ori mai mică decât frecvenţa de rezonanţă a unui circuit electric oscilant alcătuit din elementele ideale L şi C. Aplicaţie numerică: m= 1 kg; $n=10^3$; L=1 mH şi $C=3\cdot10^2$ nF.

***R:** $k\cong3333$ N/m*

**8.** O lampă electrică cu incandescenţă (bec) absoarbe de la reţea puterea electrică de 200 W şi emite sub formă de unde luminoase cu lungimea de undă $6\cdot10^3$ Å un procent de 10% din puterea consumată. Să se determine frecvenţa undei luminoase şi amplitudinile cu care oscilează intensitatea câmpului electric şi inducţia câmpului magnetic la distanţa de 2,5 m de lampă. Viteza luminii în aer se va considera $3\cdot10^8$ m/s, iar permeabilitatea magnetică a aerului $4\pi\cdot10^{-7}$ H/m.

***R:** $5\cdot10^{14}$ Hz; 1,84 V/m; $4,6\cdot10^{-8}$ T*

**9.** Un solenoid cilindric, de lungime *l*, are *N* spire de diametru d parcurse de un curent electric de intensitate constantă *I*. a) să se determine intensitatea câmpului magnetic în centrul de simetrie al solenoidului; b) să se compare intensitatea câmpului magnetic de la capetele solenoidului, pe axa longitudinală, cu cea determinată la punctul precedent; c) să se determine valoarea raportului x=d/l, în condiţiile punctelor precedente. Solenoidul este realizat cu conductor izolat bobinat uniform şi compact, într-un singur strat, pe o carcasă cilindrică izolantă şi fără miez feromagnetic.

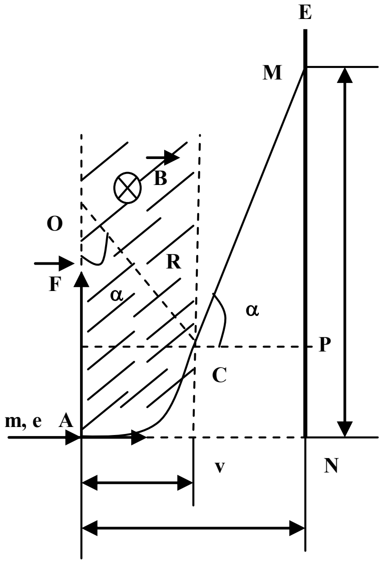
**R:** $H_0=\frac{NI}{\sqrt{d^2+l^2}};\frac{H_0}{H_A}=\sqrt{\frac{d^2+4l^2}{d^2+l^2}};x=\sqrt{\frac{4-k^2}{k^2-1}};k=\frac{H_0}{H_A}$

**10.** O spiră plană, circulară de diametru d=10 cm, este plasată într-un câmp magnetic omogen, de inducţie B=1,2 T, orientat sub un unghi α=30° faţă de normala la planul spirei. Ce valoare are fluxul magnetic ce trăbate spira? ***R:** $\phi\cong8\cdot10^{-3}$ Wb*

**11.** Un solenoid cu N=2000 spire are lungimea l=40 cm şi este parcurs de un curent electric cu intensitatea I=2 A. a) să se determine intensitatea câmpului magnetic într-un punct oarecare de pe axa solenoiudului în ipoteza în care lungimea solenoidului este mult mai mare decât diametrul spirelor, iar acesta este fără miez feromagnetic; b) ce valoare are inducția magnetică a solenoidului în condițiile punctului precedent; c) să se determine fluxul magnetic total al solenoidului dacă aria unei spire este $s=4\ cm^2$.

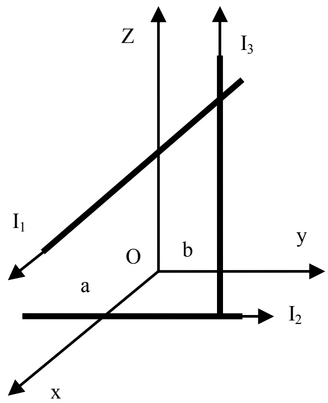
***R:*** *$H=10000$ A/m; $B\cong 12{,}56\cdot 10^{-3}$ T; $\phi\cong 10^{-2}$ Wb*

**12.** Sistemul de deflecție magnetică din figura alăturată, are o lărgime l=4 cm în care este stabilit un câmp magnetic aproximativ uniform de inducție $B(t)=3\cdot 10^{-5}\sin 100t$ [T]. Un fascicul de electroni cu viteza $v=10^6$ m/s, pătrunde perpendicular pe liniile de câmp și, după ce este deviat, lovește un ecran la o distanță L=20 cm. Considerând cazul particular al câmpului magnetic îngust sau foarte slab (l<<R), să se determine: a) deviația y(t) al spotului electronic pe ecranul fluorescent (E); b) amplitudinea oscilației deviației spotului pe ecran stabilind dependența $y_{max}=Sb_{max}$, în care S reprezintă sensibilitatea sistemului de deflecție [m/T].



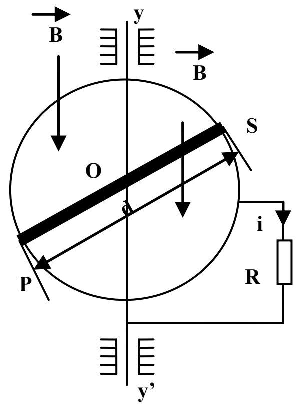

***R:*** *$y(t)\cong 3{,}8\sin 100t$ cm; $y_{max}\cong 3{,}8$ cm; $S\cong 1{,}27\cdot 10^3$ m/T*

**13.** Un sistem de trei conductoare lungi, rectilinii și filiforme sunt dispuse ca în figura alăturată și unde a=10 cm, b=20 cm și c=30 cm. Să se determine intensitățile curenților electrici $I_1$, $I_2$, $I_3$, ce parcurg sistemul de condensatoare aflat în aer, dacă intensitatea câmpului magnetic în origine (O) are componentele $H_x=2$ A/m, $H_y=4$ A/m, $H_z=6$ A/m.



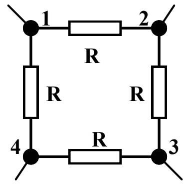

***R:*** *$I_1=7{,}536$ A; $I_2=3{,}768$ A; $I_3=2{,}512$ A*

**14.** Un inel circular fix, de diametru d, perfect conductor, se află în plan orizontal și pe el alunecă fără frecare, extremitățile barei conductoare PS având rezistența electrică totală r. Bara este plasată ca un diametru al inelului și se rotește cu turație constantă n în jurul unui ax vertical yy' ce trece prin centrul O al inelului (vezi figura!). Întregul sistem este plasat într-un câmp magnetic uniform, constant având inducția paralelă cu axul de rotație. Între inel și ax este conectat un rezistor de rezistență electrică R. Să se determine turația n astfel încât intensitatea curentului electric prin rezistor să fie i. *Aplicație numerică*: d=50 cm; r=0,5 Ω; B=0,75 T; R=1 Ω; i=1,17 A.




***R:*** *$n\cong 10$ rot/s*

**15.** O sursă de curent continuu poate fi conectată, pe rând, în toate cele 4 puncte ale circuitului electric din figura alăturată, în toate modurile posibile. a) Să se determine intervalul de valori pe care le poate lua mărimea raportului dintre valoarea maximă și cea minimă a intensității curentului electric obținut prin latura ce conține sursa astfel încât problema să fie posibilă; b) pentru valoarea raportului λ=1,3, de la punctul precedent, să se determine valoarea raportului dintre R și rezistența electrică interioară a sursei.




***R:*** *$1<\lambda<4/3$; $R/r=12$*

**16.** Două generatoare diferite debitează aceeași putere maximă. Intensitatea de scurtcircuit a primului generator, de tensiune electromotoare $E_1=12$ V, este dublă intensității de scurtcircuit al celui de-al doilea generator, care are rezistența interioară $r_2=1$ Ω. Determinați puterea maximă utilă.

***R:*** *$P_{max}=144$ W*

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

***R:*** $U_{mB} = \sum_{R=1}^{n} R_k \cdot min\sqrt{\frac{P_{mk}}{R_k}}$ $\quad U_{mp} = min\sqrt{R_k P_{mk}}$

***Prof. Romulus SFICHI, Suceava***

## Clasa a IX-a

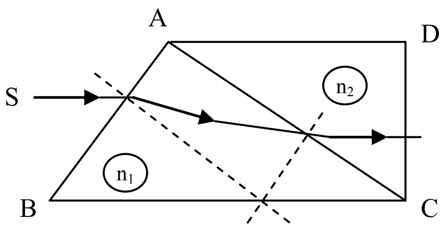
**1.** Se consideră două sisteme optice obținute prin argintarea, pe rând, a uneia din fețele unei lentile menisc divergente cu o rază egală cu dublul celeilalte. Ce valoare are indicele de refracție al materialului lentilei dacă raportul convergențelor celor două sisteme este egal cu acest indice?

***R:*** $n = \frac{1}{2}\left(3+\sqrt{13}\right) \approx 3,3$

**2.** O lentilă sferică subțire convergentă are indicele de refracție $n_1$ și distanța focală în aer $f_1$. Dacă lentila se introduce într-un lichid transparent, distanța sa focală devine $f_2$. Ce valoare are indicele de refracție al lichidului? Aplicație numerică: $n_1$ = 1,8; $f_1$ = 5 cm; $f_2$ = 8 cm.

**R:** $n_2 = \dfrac{n_1}{\dfrac{f_1}{f_2}\left(n_1 - 1\right) + 1} = 1,2$

**3.** O prismă optică având secțiunea principală în formă de triunghi dreptunghic isoscel ABC

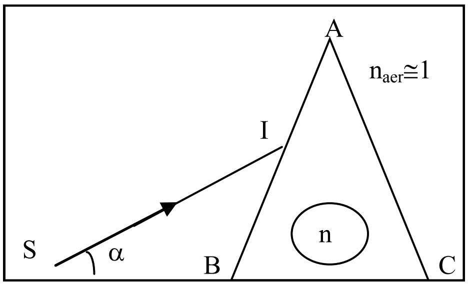



(unghiul refringent A = $90^0$) și indicele de refracție se lipește de o altă prismă având secțiunea tot în formă de triunghi dreptunghic isoscel ADC (vezi figura!). Să se determine indicele de refracție al celei de a doua prisme ($n_2$) astfel încât o rază de lumină incidentă pe fața AB după o direcție paralelă cu baza BC să iasă din sistem tot paralelă cu BC (prismă cu viziune directă). ***R:*** $n_2 = \sqrt{3}$

**4.** Se dă o prismă optică având secțiunea principală de forma unui triunghi evhilateral. Pe o față a prismei cade o rază luminoasă monocromatică. a) Să se arate că raza traversează prisma la deviația minimă dacă indicele de refracție al materialului prismei este n = 2 sin i, în care i este unghiul de incidență; b) Să se determine indicele de refracție al materialului prismei, dacă unghiul de deviație minimă este $\delta_{min} = 30^0$.

***R:*** $r = r' = 30^0$; $i = i' = \arcsin n/2$;

**5.** O prismă optică cu secțiunea principală în forma unui triunghi isoscel ca în figura alăturată, are




unghiul refringent A, indicele de refracție n și se află în aer. O rază de lumină moncromatică SI cade pe fața AB. Să se determine unghiul α pentru care raza luminoasă incidentă nu poate părăsi prisma prin fața AC.

**R:** $\alpha \le \arcsin\left[n \sin\left(A - \arcsin\frac{1}{n}\right)\right] - \frac{A}{2}$

***Prof. Romulus SFICHI, Suceava***

**6.** O oglindă plană formează imaginea unui obiect punctiform. Se deplasează simultan obiectul spre oglindă cu $d_1$=4 cm și oglinda spre obiect cu $d_2$=1 cm. Pe ce distanță se deplasează imaginea?

***R:*** $\Delta x = 6$ *cm*

**7.** Să se calculeze unghiul β față de orizontală sub care trebuie așezată o oglindă plană astfel încât razele solare înclinate cu unghiul α față de orizontală să lumineze după reflexia pe oglindă fundul unei fântâni. ***R:*** $\beta = 45° + \alpha/2$

**8.** Pe un perete înclinat cu unghiul α=15° este fixată o oglindă. De la ce distanță maximă un om cu înălțimea h=1,7 m se poate vedea în oglindă?

***R:*** $d_{max} = h \cdot ctg 2\alpha$

**9.** O rază de lumină cade sub unghiul de incidență *i* (din aer) pe un pachet de lame plan paralele. Ultima lamă are indicele de refracție *n*. Care va fi unghiul de incidență pe ultima față?

***R:*** $\sin\alpha_m = \sin i/n$

**10.** O rază de lumină cade sub unghiul de incidență $i=60°$ pe o lamă cu fețele plan paralele de grosime $d=4$ cm și indice de refracție $n=\sqrt{3}$. O parte se reflectă pe fața superioară a lamei, iar o parte se refractă, atinge partea inferioară, se reflectă pe aceasta, ajunge la fața superioară și apoi se refractă în mediul inițial. Să se calculeze distanța *D* dintre raza reflectată pe fața superioară și cea emergentă. ***R:*** $D=4/\sqrt{3}$ *cm*

**11.** O lamă cu fețe plan paralele are grosimea d=4 cm, indicele de refracție $n=\sqrt{3}$ și este situată în aer ($n_a$=1). O rază de lumină cade sub un unghi de incidență $i=60°$ pe fața superioară a lamei. Să se calculeze distanța *D* dintre direcția razei emergente și direcția razei incidente. ***R:*** $D=4/\sqrt{3}$ *cm*

**12.** O sursă luminoasă punctiformă se află pe fundul unui vas în care se găsește un lichid cu indicele de refracție *n* și înălțimea *h*. Pe suprafața apei plutește o placă circulară opacă, centrul său aflânde-se pe verticala care trece prin sursă. Să se calculeze raza minimă a plăcii astfel încât o rază emisă de sursă să nu iasă din apă. **R:** $R_{min} = \frac{h}{\sqrt{n^2 - 1}}$

**13.** Un fascicul paralel de lumină cu lărgimea $d_1$=10 cm cade incident din aer ($n_{aer}$=1) sub unghiul *i=60°* pe suprafața unei lame cu fețe plan paralele având indicele de refracție $n=\sqrt{3}$. Să se calculeze lărgimea fasciculului în interiorul lamei.

**R:** $d_2 \cong 17,3$ *cm*

**14.** Când soarele este la asfințit, lungimea umbrei unei persoane este de 90 cm, iar a umbrei unui băț vertical, lung de 50 cm, este de 25 cm. Ce înălțime are persoana respectivă? **R:** *H=180 cm*

**15.** Un pescar ocheşte cu sulița sub unghiul α (față de verticală) un peşte aflat pe fundul unui râu la adâncimea *h* în apă (având indicele de refracție *n*). La ce distanță de peşte va lovi sulița fundului râului?

**R:** $x = d\left(tg\alpha - \frac{sin\,\alpha}{\sqrt{n^2 - sin^2\alpha}}\right)$

**16.** O rază de lumină cade incidentă din aer pe o sferă de sticlă sub unghiul *i*, se refractă sub unghiul *r* şi apoi iese din sferă. Să se calculeze unghiul de deviație δ al razei emergente.

**R:** $\delta = 2(i-r)$

**17.** O rază de lumină cade perpendicular pe prima față a unei prisme cu indicele de refracție *n*. Fața a doua a prismei este argintată. Să se calculeze unghiul prismei astfel încât raza reflectată ăe fața a doua, căzând din nou pe prima față, să sufere pe aceasta reflexie totală.

**R:** $A \rangle \frac{1}{2} arcsin \frac{1}{2}$

**18.** Perpendicular pe prima față a unei prisme echilaterale cade un fascicul de lumină. Să se calculeze unghiul de deviație, dacă *n*=1,5.

**R:** *δ=60°*

**19.** Un dioptru sferic având raza de curbură de 10 cm separă două medii având indicii de refracție $n_1$=2 şi $n_2$=4. Un obiect real se găseşte la 20 cm de vârful dioptrului. Determinați: a) poziția şi natura focarelor, b) Poziția, natura şi caracteristicile imaginii.

**R:** *$f_1$=-10 cm ($F_1$ = focar real); $f_2$=20 cm ($F_2$=focar real); $x_2$=40 cm (imagine reală); β=-1 (imagine răsturnată, egală cu obiectul)*

**20.** O lentilă convergentă formează unui obiect real cu înălțimea $y_1$=2 cm o imagine virtuală cu înălțimea $y_2$=3 cm, situată la distanța d=4 cm de obiect. Se cere distanța focală a lentilei.

**R:** *f=24 cm*

**21.** Un segment luminos este aşezat de-a lungul axei optice principale a unei lentile convergente, cu distanța focală f=20 cm. Mijlocul segmentului are coordonata $x_0$=-30 cm, iar lentila formează o imagine reală, mărirea liniară *longitudinală* fiind γ=16/3. Calculați lungimea segmentului luminos.

**R:** $L = 2\sqrt{(x_0 + f)^2 - \frac{f^2}{\gamma}}$

**22.** O lentilă cu distanța focală f=30 mm dă o imagine răsturnată a unui obiect real. Distanțele obiect-lentilă şi lentilă-imagine diferă între ele cu d=80 mm. Să se calculeze mărirea liniară transversală. **R:** $\beta_2$*=-1/3*

**23.** Un obiect luminos se găseşte la 90 cm de un ecran. Pentru două poziții ale unei lentile convergente subțiri, plasate între obiect şi ecran, se obțin imagini clare. Se constată că una dintre aceste imagini este de 4 ori mai mare decât cealaltă. Calculați distanța focală a lentilei.

**R:** *f=15 cm*

**24.** Un obiect virtual se găseşte la distanța $x_1$=15 cm de vârful unei oglinzi concave având |R|=$x_1$=15 cm. La ce distanță față de oglindă se formează imaginea? **R:** *$x_2$=-5 cm (imagine reală)*

**25.** O oglindă concavă cu raza de curbură de 36 cm formează unui obiect liniar o imagine reală şi de 9 ori mai mică decât obiectul. Determinați poziția obiectului.

**R:** *cazul1:$x_1$=-180 cm; cazul2: 1$x_1$=144 cm;*

**26.** O oglindă concavă formează imaginea unui obiect, mărirea liniară transversală fiind β=2. Distanța dintre obiect şi imagine este de d=30 cm. Să se determine distanța focală a oglinzii.

**R:** *f=-20 cm*

**27.** Două lentile convergente, cu $C_1$=5 dioptrii şi $C_2$=2 dioptrii se găsesc în aer la distanța d=65 cm. Un obiect liniar este plasat la 40 cm în fața primei lentile. Determinați poziția, natura şi caracteristicile imaginii finale.

**R:** *$f_1$=20 cm; $f_2$=50 cm; $x_2$=40 cm<d; β=-1; $x_2^*$≅–21,4 cm; $\beta^*$=10/7; $\beta_{system}$=-10/7*

**28.** O oglindă cu distanța focală $f_0$ este alipită cu o lentilă subțire de distanță focală $f_1$. Să se arate că sistemul este echivalent cu o oglindă şi să se calculeze distanța focală a acesteia.

**R:** $\frac{1}{f_{ech}} = \frac{1}{f_0} - 2\frac{1}{f_L} respectiv C_{ech} = -C_0 - 2C_L$

***Prof. Mircea GLIGOR,***
***Culegere de probleme de optică geometrică,***
***Editura Alfa, Piatra Neamț***

**29.** De ce se modifică direcția de propagare a razelor de lumină la trecerea lor dintr-un mediu transparent în altul?

**30.** Calculați viteza de propagare a luminii în chihlimbar ($n_c = 1,55$). ***R:*** *$v = 1,94 \cdot 10^8$ m/s*

**31.** De câte ori viteza luminii în diamant este mai mică decât în smarald? ($n_d = 2,42$; $n_s = 1,58$). ***R:*** *De 1,53 ori*

**32.** O rază de lumină este incidentă pe suprafața unui mediu transparent sub unghiul de 30°. Care este unghiul de refracție al razei, dacă viteza de propagare a luminii în mediul respectiv este de $1,8 \cdot 10^8$ m/s? ***R:*** *$r = 17,5°$*

**33.** Calculați indicii de refracție a cuarțului în raport cu acetona și a acetonei în raport cu cuarțul ($n_c = 1,54$; $n_a = 1,36$). ***R:*** *$n_{c-a} = 1,13$; $n_{a-c} = 0,88$*

**34.** O rază de lumină trece din cuarț în apă. Care este unghiul de refracție al acestei raze, dacă cel de incidență pe suprafața de separație cuarț-apă este de 55°? Există oare în acest caz raza refractată la unghiuri de incidență mai mari decât 60°? Argumentați răspunsul ($n_c = 1,54$; $n_a = 1,33$). **R:** *$r = 71,5°$, nu*

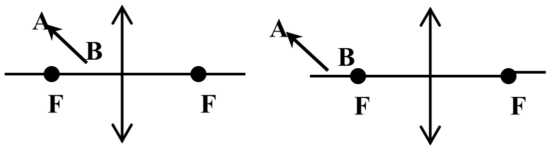
**35.** Calculați unghiurile limită la care începe să se realizeze fenomenul reflexiei totale pentru apă, sticlă și turmalină la trecerrea luminii din aceste medii în aer. Cum depinde acest unghi de indicele de refracție al mediului?($n_a = 1,33$; $n_s = 1,5$; $n_c = 1,67$). ***R:*** *$l_1 = 48°$; $l_2 = 42°$; $l_3 = 36°$*

**36.** Viteza de propagare a luminii în uleiul de floarea soarelui este de $2,04 \cdot 10^8$ m/s. Determinați unghiul limită al reflexiei totale la trecerea luminii din acest ulei în aer și indicele lui de refracție. ***R:*** *$l = 48°$; $n = 1,47$*

**37.** Pe fața laterală a unei prisme optice din cuatț cu unghiul refringent de 6° cade o rază de lumină monocromatică sub un unghi de incidență mic. Care este deviația unghiulară a razei de lumină în această prismă? ***R:*** *$\Delta\alpha = 3°$*

**38.** Pe o prismă optică este incidentă o rază de lumină albă. Care este cauza apriției spectrului de culori la emergența acestei raze din prismă? Ce ordine au culorile în acest spectru?

**39.** Construiți imaginea obiectului AB (vezi figura!) în lentila a) convergentă și b) divergentă.




**40.** Distanța de la un obiect până la o lentilă biconvexă este de 10 cm, iar de la lentilă până la imaginea lui reală - de 30 cm. Ce distanță focală are această lentilă? ***R:*** *f = 7,5 cm*

**41.** Un obiect se află la distanța de 60 cm de la o lentilă convergentă. La ce distanță de la lentilă se va obține imaginea clară a acestui obiect, dacă distanța focală a lentilei este de 40 cm? ***R:*** *p′ = 1,2 m*

**42.** Pe un ecran situat la distanța de 8 m de la o lentilă convergentă cu distanța focală de 60 cm s-a obținut imaginea clară a unui stilou. Care este în acest caz distanța de la lentilă până la stilou? ***R:*** *p = 90 cm*

**43.** O lentilă convergentă cu distanța focală de 20 cm este așezată la distanța de 18 cm de la un obiect mic. Cum este imaginea obținută în acest caz? La ce distanță de la lentilă se află ea? ***R:*** *virtuală, dreaptă și mărită, p′ = 12 cm*

**44.** Imaginea unui obiect situat la distnța de 30 cm de la o lentilă convergentă se obține pe un ecran și este de 3 ori mai mare decât obiectul. La ce distanță de la lentilă a fost așezat ecranul? ***R:*** *p′ = 90 cm*

**45.** Un obiect se află în fața unei lentile divergente la distanța de 30 cem de ea. Caracterizați imaginea obținută cu această lentilă și determinați distanța la care se află ea în raport cu lentila. Distanța focală a lentilei este de 20 cm. ***R:*** *p′ = 12 cm*

**46.** De câte ori imaginea virtuală a unui obiect obținută cu o lentilă divergentă este mai mică decât însuși obiectul, dacă acesta se află la o distanță egală cu 3 distanțe focale? Dar dacă obiectul se află în focarul acestei lentile? ***R:*** *de patru ori, de două ori*

**47.** Un flux de raze, paralele cu axa optică principală, cade pe o lentilă convergentă și după traversarea ei, se intersectează într-un punct situat pe această axă la distanța de 50 cm de la lentilă. Care este convergența acestei lentile? ***R:*** *$C = 2$ m$^{-1}$*

**48.** Calculați convergențele lentilelor biconvexă, biconcavă, plan-convexă și plan-concavă, dacă ele sunt confecționate din sticlă și au razele de curbură ale suprafețelor sferice de 20 cm. ***R:*** *$C_1 = 5$ m$^{-1}$; $C_2 = -5$ m$^{-1}$; $C_3 = 2,5$ m$^{-1}$; $C_4 = -2,5$ m$^{-1}$;*

***Mihai MARINCIUC, Spirido RUSU, Ion SCUTELNICU, Vladimir GHEȚU, Anatolie HOMENCO, Mircea MIGLEI, Culegere de probleme clasele X-XII, Chișinău 2006***

# CALENDAR ANIVERSAR SELECTIV AL ȘTIINȚEI ȘI TENNICII UNIVERSALE

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

Continuare din numărul 319

*** 1717** – Se tipărește „Auraria Romano Dacica”, prima lucrare mineralogică despre Transilvania;

- S-a născut **Jean Baptiste Le Rond d’ Alembert**, fizician și filozof francez. A fost unul dintre principalii redactori ai Enciclopediei Franceze, publicată în 35 de volume, între 1751 și 1780. A elaborat, în mecanică, principiul d'Alambert al echilibrului cinetostatic;

*** 1727** – Se descoperă sensibilitatea nitratului de argint la lumină;

*** 1737** - Este tipărită, la Haga, prima hartă a Moldovei întocmită de **Dimitrie Cantemir**

*** 1777 - A.L.Lavoisier** (n.1743 - m.1794) demonstrează experimental rolul oxigenului în arderi, în respirația animală și fermentația alcoolică. Efectuează o experiență considerată printre cele mai celebre din analele chimiei: timp de 12 zile și 12 nopți, consecutiv, încălzește mercurul în prezență aerului. Analiza acestuia , îi permite să separe oxigenul și azotul din care apoi reconstituie aerul amestecând cele două gaze. Pe baza acestor cercetări ***a enunțat legea conservării masei;***

- S-a născut **Hans Christian Oersted** (m.1851), fizician și chimist danez. A descoperit efectul magnetic al curentului electric, care stă la baza electromagnetismului;

- S-a născut **Karl Friedrich Gauss** (m.1855) matematician, fizician și astronom german. A formulat principiul constrângerii minime, lege fundamentală în mecanică;

*** 1787 – A.L.Lavoisier** stabilește principiile generale ale chimiei în lumina cercetărilor experimentale întreprinse combate teoria flogisticului, În colaborare cu Bertholet, A.F.de Fourcroy și G. de Morveau , publică lucrarea „***Nomencatur**a **chimică***”,în care se elaborează un nou vocabuar chimic și prima nomenclatură rațională a combinațiilor chimice;

**W.Herschel** descoperă sateliții lui Uranus, Oberon și Titania;

- S-a născut **Georg Simon Ohm** (m.1854), fizician german . A descoperit legea fundamentală a curentului electric care trece printr-un conductor liniar;

- S-a născut **Josepph von Fresnel** (m.1826), fizician german , unul dintre inițiatori analizei spectral;

*** 1807-Th.Young** introduce noțiunea de energie mecanică;

- **J.L.Gay- Lussac** demonstrează independența energei gazelor de temperatură;

- **H.Davy** descoperă și izolează sodiul și potasiu prin electroliza hidroxizilor respectivi, în stare topită;

*** 1817–Th.Young** explică polarizația luminii;

- **Th.de Grotthusd** a enunțat legea transformărilor chimice sub influența radiațiilor;

- J.Berzelius în colaborare cu J.G. Gahn, descoperă și izolează seleniul;

- **H.Davy** prepară prin electroliză , litiu metalic; descoperă efectul catalitic al unui fir de platină în reacția produsă în amestecurile hirogenului cu oxigen, cu aer, cu monoxid de carbon;

*** 1827** – Chimistul german **Friedrich Wohler** (1800-1882) obține aluminiu sub formă de lingou;

- **J.L Gay-Lussac** înlocuiește salpetrul cu acidul azotic, la fabricarea acidului azotic, la fabricarea acidului sulfuric, și inventează turnul de absorbție a vaporilor nitroșilor care se degajă în proces (”turnul lui Guy-Lussac”);

- **Jean Baptist Dumas** introduce metoda masei moleculare a substanțelor lichide , prin determinarea densității vaporilor substanțelor cu punct de fierbere nu prea înalt;

- S-a născut **Marcelin Pierre Eugen Berthelot** (m.1907), chimist francez care a realizat primele 4 sinteze organice metodice; a făcut primele detrerminări cantitative ale reacției reversibile dintre acidul acetic acetic și alcoolul etilic; a dezvoltat cercetările în domeniul termochimiei și a inventat un calorimetru pentru măsurarea căldurilor de reacțier; a construit bomba calorimetrică;

- Este descoperită ***legea lui Ohm***, lege fundamentală a curentului electric: ”intensitatea curentului care parcurge un conductor liniar este proporțională cu diferența de potențial dintre extremitățile acestuia și invers proporțională cu rezistența conductorului”;

- Este descoperită ”***legea lui Ampere***” referitoare la interacțiunea dintre doi conductori liniari paraleli parcurși de curent electric în elecricitate;

- R.**Brown** descoperă mișcarea browniană , observând , la microscop, mișcarea dezordonată a particulelor fine aflate în suspensie într-un lichid, datorită ciocnirilor la care sunt supuse acestea din partea moleculelor mediului de dispersie;

- **Fr.Wohler** descoperă aluminiul;
- Este descoperit şi izolat beriliul; ***P .Poenaru inventează şi obţine brevetul pentru "condeiul portăreţ fără fără sfârşit" , precursorul stiloului;***

* **1837** – S-a născut **Johannes Diderik Van Der Waals,** fizician olandez (m.1923). A studiat schimbarea de stare a corpurilor şi explică fenomenele de evaporare-condensare. A propus ecuaţia care îi poartă numele, a explicat coeziunea moleculelor prin forţe intermoleculare (forţe Van der Waals). A studiat disociaţia electrolitică şi a elaborat o teorie termodinamică a capilarităţii. Laureat al Premiului Nobel (1910). Începe să se predea mecanica la Academia Mihăileană din Iaşi, ca disciplină de studiu de-sine-stătătoare. La poalele dealului Iştria (comuna Pietroasele, jud.Buzău) este descoperit cel mai important tezaur din epoca migraţiei popoarelor, pe teritoriul Romaniei, „Cloşca cu pui". Din cele 22 de piese s-au păstrat doar 12, în greutate de 18 kg. aur;

* **1847** – **H.L.von Helmholtz** fundamentează fizico-matematic principiul conservării energie **J.P.Joule** descoperă efectul magnetic restrictiv (deformarea unui corp supus unui câmp magnetic).

– **Christian Doppler** descoperă fenomenul care îi poartă numele: frecvenţa unei oscilaţii primite de un observator, când sursa de oscilaţii şi observatorul sunt în mişcare, unul în raport cu celălat, depinde de viteza relativă a acestei mişcări;

– S-a născut **Thomas Alva Edison** (m.1931), fizician şi inventator american cu .numeroase realizări remarcabile în special în electrotehnică şi telecomunicaţii. A fost desemnat „omul numărul unu al mileniului XX". Este cel mai prolific inventator din istoria ştiinţei şi tennicii, autor al celor 1093 de invenţii aplicate.

## *Evrika! - Magazin*

## *Cupa „fără fund"*

Umpleţi cu apă o cupă. Ea este plină. Oare ar mai fi loc şi pentru cîteva ace cu gămălie? Puteţi încerca. Aruncaţi în cupă acele unul câte unul şi număraţi-le. Cufundaţi în apă acele cu multă grijă: întâi vârful, apoi acul să alunece uşor din mână fără şoc sau presiune pentru a nu împroşca apa. La fundul cupei au căzut o mulţime de ace, zeci de ace, fără ca lichidul să se verse. Se pot introduce o sută de ace. Apa nu numai că nu s-a vărsat, dar nici nu s-a ridicat peste buza cupei. Continuaţi să scufundaţi ace fără ca nicio picătură de apă să se reverse; o să observaţi că suprafaţa apei s-a umflat, s-a înălţat întrucâtva deasupra marginilor cupei. Tocmai în aceasta rezidă secretul acestui fenomen curios. Apa umezeşte numai puţin sticla dacă aceasta este acoperită cu cât de puţină grăsime. Marginile paharului, ca de altfel toate vasele pe care le folosim, se acoperă inevitabil cu puţină grăsime lăsată de degetele noastre ce le ating. Neumezind marginile, apa dislocată din pahar de ace se ridică, formând o uşoară convexitate. Ochiul nostru percepe cu greutate această umflătură, dar dacă vă osteniţi să calculaţi volumul unui ac şi-l veţi compara cu volumul acelei convexităţi care s-a înălţat puţin peste marginile paharului, vă veţi convinge de faptul că primul este de sute de ori mai mic decât cel de al doilea, şi de aceea într-o cupă „plină" se mai poate găsi loc pentru câteva sute de ace. Cu cât este mai larg vasul, cu atît mai multe ace poate cuprinde el, deoarece cu atât mai mare este volumul convexităţii.

Pentru ca lucrurile să fie cât mai clare, să facem un mic calcul. Lungimea acului este de circa 25 mm, iar grosimea lui de aproximativ o jumătate de milimetru. Nu este greu de calculat volumul unui astfel de cilindru, el este de 5 $mm^3$, iar împreună cu gămălia ajunge la 5,5 $mm^3$.

Să calculăm acum volumul sratului de apă care se înalţă deasupra marginilor apei. Diametrul cupei este de 90 mm. Suprafaţa unui astfel de cerc este de aproximativ 6400 $mm^2$. Considerând că grosimea umflăturii este numai de 1 mm, pentru volumul ei găsim 6400 $mm^3$; aceasta depăşeşte de 1200 de ori volumul acului. Cu alte cuvinte o cupă „plină" cu apă mai poate cuprinde peste o mie de ace. Şi, într-adevăr, cufundând acele cu grijă, putem introduce o mie, astfel încât ele să ocupe parcă întregul vas, depăşind chiar marginile lui, fără ca apa să se verse câtuşi de puţin.

## Probleme propuse pentru gimnaziu

**1.** Distanța dintre orașul Filiași și municipiul Craiova este de 35 km. Calculați cât timp face un biciclist între cele două orașe, știind că pe jumătate din distanță se deplasează cu viteza $v_1$=35 km/h, iar pe cealaltă jumătare cu viteza $v_2$=17,5 km/h.

***R:*** *t=1,5 h*

**2.** Pe autostrada Pitești București se deplasează uniform spre București, două autoturisme. Primul pleacă din Pitești cu viteza $v_1$=90 km/h, iar al doilea de la 60 km de Pitești pornește cu viteza $v_2$=40 km/h, după un sfert de oră. Aflați: a) timpul necesar primului autoturism să-l ajungă pe al doilea; b) distanța parcursă de fiecare autoturism.

***R:*** $t_1$*=1 h;* $d_1$*=90 km; b)* $d_2$*=30 km*

**3.** Un autoturism pleacă din orașu Strehaia, la ora 7 h 10 min, spre municipiul Craiova. După ce a parcurs distanța Strehaia - Filiași $d_1$=28 km cu viteza constantă $v_1$=56 km/h, staționează în orașul Filiași timp de 10 minute și apoi se deplasează cu viteza $v_2$ ajungând la Craiova la ora 8 h 20 minute. Cunoscând că distanța Strehaia Craiova este de 63 km, calculați: a) timpul în care autoturismul a parcurs distanța Filiași - Craiova; c) viteza medie; reprezentați grafic mișcarea autoturismului între orașele Strehaia și Craiova.

***R:*** $t_1$*=30 min;* $v_2$*=70 km/h;* $v_m$*=54 km/h*

**4.** 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 contrar sensului curgerii). ***R:*** $t_2$*=3 h 36 min*

**5.** Pe autostrada București - Pitești intră simultan către Pitești două autoturisme cu vitezele constante $v_1$=20 m/s și $v_2$=22 m/s. După 5 minute trece prin același loc, spre Pitești în mișcare uniformă, un al treilea autoturism cu viteza $v_3$=90 km/h. Să se afle: a) timpul în care al treilea autoturism a depăși primul autoturism; b) distanța, față de intrarea pe autostradă, la care al treilea autoturism a depășit cele două autoturisme.

***R:*** $t_1$*=2 min;* $d_1$*=30 km;* $\Delta t$*=16 min 40 s*

**6.** Un tren personal cu patru vagoane, având fiecare o lungime de 30 m și o locomotivă lungă de 20 m, trece printr-un tunel de 80 m lungime cu o viteză de 72 km/h. Calculați intervalul de timp în care trenul traversează tunelul. ***R:*** $\Delta t$*=11 s*

**7.** Pe Transfăgărășan, o pantă de 25 km a fost urcată de un autoturism cu viteza de 20 km/h, iar la înapoiere panta a fost coborâtă cu viteza de 80 km/h. Calculați: a) media aritmetică a vitezelor, b) viteza medie a autoturismului.

***R:*** $M_{av}$*=50 km/h;* $v_m$*=32 km/h*

**8.** Un vapor se deplasează pe Dunăre cu viteza constantă de 36 km/h între două localități. Dacă viteza apei este 2 m/s și timpul deplasării în amonte este de 4 h mai mare decât în timpul deplasării în aval, să se afle distanța între cele două localități.

***R:*** *d=345,6 km*

**9.** Din localitățile A și B pleacă în același timp, unul spre altul, două autoturisme, care merg până la întâlnire 1,5 ore, cu vitezele constante $v_1$=60 km/h și $v_2$=40 km/h. Determinați: a) distanța dintre localități; b) după cât timp de la plecare distanța dintre cele două autoturisme este de 50 km.

***R:*** *d=150 km; t'=1 h*

**10.** Un autoturism a trecut prin orașul Balș la ora 8 h 30 min 15 s, iar la ora 8 h 46 min 55 s a trecut de municipiul Craiova, situat la 25 km de Balș. Aflați. a) când va trece autoturismul prin orașul Filiași, situat la 60 km de orașul Balș, dacă își menține viteza constantă; b) cât a durat deplasare autoturismului din Balș, dacă își menține viteza constantă; c) cât a durat deplasarea autoturismului din Balș la Filiași.

***R:*** *t=9 h 10 min 15 s;* $\Delta t$*=40 min*

**11.** Două autoturisme pleacă din același loc, la diferență de un sfert de oră, cu vitezele $v_1$=60 km/h primul, iar al doilea cu $v_2$=20 km/h. Calculați după cât timp de la plecarea celui de-al doilea autoturism, se întâlnesc și ce distanță parcurg.

***R:*** $t_2$*=1,25 h; d=90 km*

**12.** Din municipiul Craiova pleacă spre orașul Filiași un biciclist cu viteza $v_1$. După ce biciclistul a parcurs 30 de km, din Craiova pleacă spre Filiași un autoturism cu viteza constantă de 6 ori mai mare decât a biciclistului. Vehiculele se întâlnesc în Filiași. Să se determine distanța dintre cele două localități. ***R:*** *d=36 km*

**13.** Între localitățile A și B sunt 90 de km. Un autoturism pleacă din A cu viteza constantă de 72 km/h, iar altul din B cu viteza constantă de 90 km/h. Aflați: a) după cât timp se întâlnesc autoturismele; b) distanța străbătută de fiecare autoturism. ***R:*** *$t=2000$ s, $d_1=40$ km; $d_2=50$ km*

**14.** Două autoturisme pleacă din oraşul Filiaşi, spre Bucureşti cu vitezele constante $v_1=60$ km/h şi $v_1=80$ km/h. Calculaţi: a) cu cât creşte distanţa dintre autoturisme în funcţie de timp; b) cât de mare este distanţa dintre autoturisme în momentul când primul autoturism parcurge 150 km.

***R:*** *$\Delta d=20$ km; $\Delta d'=50$ km*

**15.** O cantitate de apă, cu masa de 600 g, formează într-un vas o coloană cu înălţimea $h_1=30$ cm. Un corp din fier scufundat complet în apă ridică nivelul apei la un nou volum $V_2=800$ cm$^3$. Calculaţi: a) înălţimea coloanei de apă după introducerea corpului, b) masa corpului din fier ($\rho_{apă}=1$ g/cm$^3$, $\rho_{Fe}=7{,}8$ g/cm$^3$).

***R:*** *$h_2=40$ cm; $m_{Fe}=1{,}56$ kg*

**16.** Un elev cumpără o pungă cu 200 pufuleţi. Fiecare pufuleţ conţine 2 mg sare de bucătărie. Aflaţi câtă sare conţine punga de pufuleţi şi ce volum ar ocupa sarea di 10 pungi, cunoscând că $\rho_{sare}=2{,}1$ g/cm$^3$. ***R:*** *$m'=0{,}4$ g; $V=1{,}9$ cm$^3$*

**17.** Aflaţi cât cântăreşte un paralelipiped din lemn de fag ce are L=10 cm, l=6 cm şi h=3 cm, dacă în interior are o cavitate vidată de volum $V_0=30$ cm$^3$ (se dă $\rho=750$ kg/m$^3$). ***R:*** *$m=112{,}5$ g*

**18.** Un corp din aluminiu are masa de 5,4 kg şi volumul exterior de 2,3 dm$^3$. Există goluri în acest corp? Dacă există, ce volum au aceste goluri ($\rho=2{,}7$ g/cm$^3$)? ***R:*** *$V_g=300$ cm$^3$*

**19.** O scândură din lemn are lungimea de 2,5 m, lăţimea de 30 cm şi grosimea de 2 cm. Cunoscând că densitatea lemnului este 500 kg/m$^3$, aflaţi cât cântăreşte scândura. ***R:*** *$m=7{,}5$ kg*

**20.** Se amestecă mase egale a două lichide cu densităţile: $\rho_1=700$ kg/m$^3$ şi $\rho_2=700$ kg/m$^3$. Aflaţi densitatea celor două lichide. ***R:*** *$\rho=740{,}66$ kg/m$^3$*

**21.** Pentru nichelarea unei plăci din fier cu suprafaţa de 10 dm$^2$ s-au întrebuinţat 17,6 g nichel. Aflaţi grosimea stratului de nichel de pe placă ştiind că $\rho_{Ni}=8{,}8$ g/cm$^3$. ***R:*** *$h=0{,}02$ mm*

**22.** Un cilindru de cupru cu aria bazei S=10 cm$^2$ şi înălţimea h=40 mm se suspendă de un resort cu constanta elastică k=80 N/m. Calculaţi alungirea resortului, cunoscând $\rho_{Al}=8{,}9$ g/cm$^3$ şi g=9,8 N/kg.

***R:*** *$\Delta l=4{,}33$ cm*

**23.** Într-un vas de formă paralelipipedică cu lungimea bazei L=1,5 m şi lăţimea acesteia l=1 m se introduce un volum de apă V=450 litri. Calculaţi: a) înălţimea colonei de apă; b) greutatea apei din vas cunoscând $\rho_{apă}=1000$ kg/m$^3$ şi g=9,8 N/kg.

***R:*** *$h=30$ cm; $G=441$ N*

**24.** Într-un cilindru cu înălţimea h=60 cm şi raza bazei r=2 cm este apă până la înălţimea $h_1=40$ cm. Aflaţi: a) greutatea apei din vas ($\rho_{apă}=1000$ kg/m$^3$); b) greutatea uleiului ce trebuie turnat în vas pentru a-l umple ($\rho_{ulei}=900$ kg/m$^3$). Se consideră g=9,8 N/kg. ***R:*** *$G_a=4{,}92$ N, $G_u=2{,}215$ N*

**25.** Un corp cu masa de 450 g are volumul de 200 cm$^3$. Calculaţi: a) greutatea corpului; b) densitatea corpului şi specificaţi din ce metal este confecţionat (g=10 N/kg).

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

**26.** Un corp din aluminiu în formă de paralelipiped, are lungimea L=6 cm, lăţimea 3 cm, este agăţat de un resort cu constanta elastică k=0,25 N/cm pe care îl alungeşte cu 4 mm. Cunoscând $\rho_{Al}=2{,}7$ g/cm$^3$ şi g=10 N/kg, aflaţi înălţimea acestui corp. ***R:*** *$h=2$ cm*

**27.** Un corp din fier în formă de paralelipiped cu lungimea L=2 dm şi lăţimea l=1 dm, agăţat de un resort cu constanta eleastică k=780 N/m se alungeşte cu 1 dm. Calculaţi înălţimea şi masa paralelipipedului (g=10 N/kg, $\rho_{Fe}=7800$ kg/m$^3$).

***R:*** *$h=5$ cm; $m=7{,}8$ kg*

**28.** Un corp din fier în formă de paralelipiped are lungimea L=4 dm, lăţimea l=20 cm şi h=50 mm. Calculaţi greutatea corpului (g=9,8 N/kg).

***R:*** *$G=30{,}576$ N*

**29.** De un resort cu constanta eleastică k=100 N/m şi lungimea iniţială $l_0=8$ cm, se suspendă un corp cu masa m=0,0002 t. Cunoscând g=9,8 N/kg, aflaţi lungimea finală a resortului. ***R:*** *$l=9{,}96$ cm*

**30.** Un corp cu masa de 50 g acţionează asupra unui resort, alungindu-l cu 8 cm. Calculaţi alungirea resortului dacă de el este agăţat un corp cu masa de 10 g. ***R:*** *$\Delta l_2=1{,}6$ cm*

**31.** Ce căldură este necesară pentru a topi 5 kg de aluminiu aflat la temperatura de 21,1°C? Se cunosc: $c_{Al}=895$ J/kg·K; $\lambda_{topire}=400000$ J/kg; $t_{topire}=660{,}1$°C. ***R:*** *$Q=4864000$ J*

**32.** Calculaţi căldura necesară, pentru ca dintr-un bloc de gheaţă, cu masa de 10 kg şi temperatura de –5°C, să se obţină apă cu temperatura de +5°C. Se dă: $c_{gheaţă}=2090$ J/kg·grd; $\lambda_{topire}=335000$ J/kg; $c_{apă}=4185$ J/kg·grd. ***R:*** *$Q=3613750$ J*

**33.** Suprafaţa pistonului mic de la frâna hidraulică a unui camion cu şase roţi este de 1 cm$^2$, iar suprafaţa pistoanelor roţilor de frânare este de 10 cm$^2$. Dacă şoferul apasă pedala de frână cu o forţă de 80 N, aflaţi forţa totală cu care se frânează camionul. ***R:*** *$F_t=4{,}8$ kN*

**34.** Suprafaţa pistonului mic al unei prese hidraulice este de 4 $cm^2$, iar suprafața pistonului mare este de 160 $cm^2$. Calculați forța care acționează asupra pistonului mare, dacă asupra pistonului mic se aplică o forță de 150 N.

***R:*** *$F_2$=6000 N*

**35.** Calculați rezistența electrică a unui fir de nichelină lung de 1 m şi cu diametrul de 0,4 mm ştiind că rezistivitatea nichelinei este $\rho=42\cdot10^{-8}$ Ω·m. ***R:*** *R=3,3 Ω*

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

**37.** La bornele unui generator cu rezistența interioară r=0,5 Ω se leagă un conductor cu rezistența R=29,5 W. Cunoscând intensitatea curentului electric ce trece prin conductor I=0,6 A, calculați t.e.m. a generatorului.

***R:*** *E=18 V*

**38.** Un acumulator este conectat la un bec electric cu rezistența de 20 Ω, producând un curent cu intensitatea de 0,2 A. Cunoscând că rezistența interioară a acumulatorului este de 0,04 Ω, calculați tensiunea electromotoare a acumulatorului. ***R:*** *E=4,008 V*

**39.** La bornele unui generator de curent electric este conectat un rezistor cu rezistența de 10 Ω. Cunoscând că rezistența interioară a generatorului este de 0,5 Ω şi intensitatea curentului electric din circuit I=0,6 A, calculați t.e.m. a generatorului.

***R:*** *E=6,3 V*

**40.** Un generator electric, cu t.e.m. de 3 V, formează un circuit cu un rezistor R=10 Ω. Circuitul electric în acest caz este străbătut de un curent electric cu intensitatea I=0,2 A. Calculați intensitatea curentului de scurtcircuit. ***R:*** *$I_{sc}$=0,6 A*

**41.** Patru rezistoare identice R se leagă în serie şi apoi în paralel, iar diferența între rezistențele echivalente este de 30 Ω. Calculați valoarea rezistenței R. ***R:*** *R=8 Ω*

**42.** Ce valoare are rezistența internă a unui generator electric, dacă două rezistoare cu aceeaşi rezistență electrică R legate în serie produc un curent cu intensitatea de două ori mai mică decât atunci când sunt legate în paralel? ***R:*** *r=R*

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

**44.** Un consumator electric cu rezistența $R_c$=160 Ω este cuplat în serie cu un reostat cu rezistența R=280 Ω şi alimentat timp de 10 ore de la o rețea cu tensiunea U=220 V. Să se calculeze: a) intensitatea curentului electric ce trece prin consummator; b) energia electrică consumată.

***R:*** *I=6,5 A; W=1,1 kWh*

**45.** Un resistor cu rezistența R=83,6 Ω aflat într-un calorimetru cu apă este parcurs de un curent cu intensitate I=2 A. Se constată că variația de temperatură este de 1°C/s. Să sr afle masa de apă din calorimetru. Se cunoaşte c=4180 J/kg·grd.

***R:*** *m=0,08 kg*

**46.** Calculați cantitatea de nichel depusă într-o soluție de sulfat de nichel la trecerea unui curent de 3 A timp de 1 h şi 30 min. ($K_{Ni}$=0,3041 mg/C).

***R:*** *m=1,686 g*

**47.** Calculați masa de cupru depusă pe catodul unei băi electrolitice în care se află o soluție de sulfat de cupru (piatră vânătă) şi prin care trece un curent de 0,6 A timp de 30 min, cunoscând $K_{Cu}$=0,32 mg/C. ***R:*** *$m_{Cu}$=345,6 mg*

**48.** Suprafața unei mese este de 0,48 $m^2$. Aflați poziția centrului de greutate al planşetei mesei față de lungimea şi lățimea ei, dacă lățimea este de 60 cm. ***R:*** *$d_1$=30 cm; $d_1$=40 cm*

**49.** O vergea, cilindrică şi omogenă, din sticlă, cu densitatea de 2,5 g/$cm^3$ şi raza de 2 cm, cântăreşte 2 kg. Aflați la ce distanță de bază se află centrul de greutate. ***R:*** *d=0,318 m*

**50.** La un capăt al unei sfori trecută peste un scripete fix, o placă din aluminiu în formă de paralelipiped, cu lungimea de 10 cm şi 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 de aluminiu, ştiind că $\rho_{Al}$=2,7 g/$cm^3$, iar $\rho_{Fe}$=7,8 g/$cm^3$. ***R:*** *h=4,62 mm*

**51.** Un corp cu masa de 780 g şi densitatea ρ=7,8 g/$cm^3$ este scufundat într-un lichid cu densitatea $\rho_{lichid}$=1,6 g/$cm^3$. Aflați: a) forța arhimedică; b) greutatea aparentă a corpului în acest lichid (g=10 N/kg). ***R:*** *$F_A$=1,6 N; $G_A$=6,2 N*

**52.** Modulul inducției magnetice (B) al unui câmp magnetic ce străbate un conductor liniar lung de 20 cm este 0,001 T. Dacă prin conductor trece un curent cu intensitatea de 2,5 A, aflați valoarea forței electromagnetice ce acționează asupra conductorului. ***R:*** *F=0,0005 N*

**53.** În timp de 1 minut, pe un rezistor legat la o rețea electrică de 220 V, se degajă o cantitate de căldură Q=60 kJ. Calculați rezistența conductorului. ***R:*** *R=48,4 Ω*

***Prof. Traian DĂNĂNĂU, Filiaşi***

Din viața și opera marilor biologi

# IULIU BARAŞ
## Marele popularizator al ştiinţelor naturii în România (1815-1863)

Ion Ceauşescu, Gheorghe Mohan

Doctorul Iuliu Baraş s-a născut în anul 1815, în oraşul Brody, Ucraina. Studiile universitare le-a făcut la Leipzig şi apoi la Berlin.

Curentele ştiinţifice şi filozofice ale timpului au lăsat impresii profunde în gândirea tânărului Baraş. Lupta care se dădea între materialism şi idealism, pe toate fronturile culturii, a antrenat şi tineretul universitar din facultăţile de medicină din Germania, în vremea când se află acolo şi tânărul Baraş.

Profesorul Johann L. Schönlein a contribuit substanţial la formarea sa ştiinţifică şi la atitudinea sa progresistă. Profesorul Schönlein a fost un om de ştiinţă progresist care a adoptat cu entuziasm concepţia evoluţionistă asupra naturii. El a introdus, în clinica sa, mijloace de investigaţie ca: percuţia, auscultaţia, folosirea largă a microscopului şi a metodelor chimice, pentru a putea înţelege simtomele diferitelor boli etc.

În anul 1841, Iuliu Baraş obţine diploma de medic şi timp de doi ani profesează la Bucureşti, unde ia o serie de măsuri sanitare, care au contribuit la ameliorarea condiţiilor de igienă a populaţiei.

Mai târziu, în anul 1843, a fost numit medic de carantină la Călăraşi. Anii petrecuţi la Călăraşi, orăşel de provincie, au însemnat pentru Baraş ani de studii şi meditare, de aprofundare a celor acumulate în timpul anilor de perfecţionare a cunoştinţelor, mai ales în domeniul ştiinţelor naturii, pentru care el a simţit o atracţie şi o deosebită dragoste încă din tinereţe.

După această perioadă, Baraş este numit medic în judeţul Dolj. Stabilirea la Craiova a însemnat o etapă nouă în dezvoltarea lui. Ca medic s-a distins, în 1848, cu ocazia conbaterii epidemiei de holeră, iar ca popularizator al ştiinţelor naturii, el a publicat, la Craiova, în 1850, primul volum *„Minunile naturii”*.

Această carte, prima de acest gen, în literatura noastră, a avut răsunet mare. *„Minunile naturii”* s-a bucurat de o răspândire largă, prin varietatea subiectelor tratate, prin felul expunerii, care oferea cititorilor o lectură instructivă, a cărei lipsă era demult resimţită de păturile dornice de a se cultiva.

*„Minunile naturii”* îl consacră pe Baraş ca pe un naturalist popularizator de seamă. Din 1851 Baraş a fost transferat la Bucureşti ca medic, la Şcoala „Sf. Sava”. Şcoala militară şi Şcoala de agricultură şi mai târziu la Şcoala de chirurgie de la Mihai-Vodă, la aşa-zisa „Şcoala Davila”.

S-a dedicat cu entuziasm operei de popularizare a cunoştinţelor ştiinţifice şi, pe lângă multiplele sale sarcini şi obligaţii de profesor la cele patru şcoli importante din Bucureşti, a găsit timp şi pentru practica medicală şi activitatea obştească, unde datorită perseverenţei şi devotamentului său, a reuşit să organizeze primul spital de copii din ţara noastră şi să orienteze medicii spre problemele pediatriei şi puericulturii. În activitatea sa pedagogică prodigioasă se înscriu lecţiile de ştiinţele naturii pe care le-a ţinut la început în aceste şcoli.

La „Şcoala Davila” a funcţionat ca profesor de istorie naturală, medicină şi de fiziologie comparată, asistând şi colaborând la transformarea acestei şcoli, din iniţiativa doctorului N. Krezulescu şi C. Davila, în Şcoala naţională de medicină şi farmacie (1857).

Pentru nevoile didactice, I. Basaş a scos o serie de manuale, ca: „*Manualul de botanică silvică*” (1861), „*Mineralogia”* (1862), „*Botanica*” (1862) şi „ Zoologia”, apărută după moartea lui în anul 1864. Prin publicarea acestor manuale, I. Baraş a pus la îndemâna elevilor lucrări atractive, corespunzătoare nivelului de atunci al ştiinţelor naturii.

Lecţiile sale frumoase, entuziaste şi caprivante s-au bucurat de un succes remarcabil şi au contribuit la crearea şi dezvoltarea interesului şi gustului tineretului pentru observarea şi cercetarea naturii.

Lecţiile şi manualele lui Baraş au jucat un rol de seamă în orientarea spre o cultură înaintată, materialistă şi ieşită din limitele strâmte ale gândirii religioase, idealiste.

În perioada 1856-1859 şi apoi în 1862 publică revista *„Isis" (Natura),* pentru popularizarea ştiinţelor naturii. La această revistă face aproape singur tehnoredactarea manuscriselor.

Deşi la început Baraş nu a fost un adept convins al darwinismului, ulterior, după ce a înţeles caracterul materialist al acestei teorii, aduce o substanţială a contribuţiei la popularizarea lui în România, fiind printre primii naturalişti care înţeleg importanţa darwinismului.

Activitatea sa de popularizator al naturii şi-o continuă la Bucureşti, publicând alte două volume din *„Minunile naturii".*

Conţinutul acestor cărţi îmbrăţişează o tematică deosebit de vastă din domeniul cunoştinţelor despre natură (geologie, astronomie, geografie, fizică, biologie). În munca de popularizare, Baraş nu s-a limitat numai la lucrările scrise. Convins fiind că scrisul este un mijloc de comunicare, cu caracter permanent şi de mare circulaţie, dar că graiul viu are avantajul de a crea o puternică legătură între conferenţiar şi auditorii săi, mai ales dacă stilul, verva şi spiritualitatea vorbitorului lasă impresii profunde asupra ascultătorilor, Baraş a organizat cicluri de conferinţe publice, pe care le-a ţinut cu regularitate ani de-a rândul. Astfel, el a contribuit la formarea unei mentalităţi noi în rândul publicului, deschisă progresului, descătuşată de prejudecăţi şi superstiţii.

Activitatea neobosită şi prodigioasă a lui Baraş a fost susţinută de cercurile cele mai înaintate. Numeroasele mărturii, rămase de la contemporanii săi, arată atenţia cu care cititorii urmăreau articolele scrise de el şi aşteptau apariţia revistei sale.

De această simpatie s-a bucurat până la încetarea din viaţă (31 martie 1863), când opinia publică a fost adânc impresionată.

## *Topul rezolvitorilor*

### *TOP LICEU*

**Caransebes – Colegiul „C.D.Loga":** Balint Ionela (340), **Galati – Colegiul „Vasile Alecsandri":** Puţanu Alexandra (167), Cristea Teodora (135), **Caransebes – Colegiul „C.D.Loga":** Hotima Damaris (128), **Galati – Colegiul „Vasile Alecsandri":** Manea Ovidiu (111), **Caransebes – Colegiul „T. Doda":** Stirban George (103), **Galati – Colegiul „Vasile Alecsandri":** Secuianu Diana (101), **Caransebes – Colegiul „C.D.Loga"**: Creangă Daiana (101), Velescu Ana (100)**, Braila – Colegiul „N. Bălcescu":** Ciuburuc Despina (88), **Caransebes – Colegiul „T. Doda":** Mîrza Tamaş Victoria (83), **Lugoj – C.N. „I.Haşdeu":** Georgescu Andreea (80), **Ploiesti – Colegiul „I.L.Caragiale":** Constantinescu Maria (80), **Caransebes – Colegiul „T. Doda":** Tat Teodora (61), **Timişoara – C.N. „C.D.Loga":** Olah Mihai (60), **Caransebes – Colegiul „T. Doda":** Cornea Emanuel (60), **Braşov – Colegiul „I.Meşotă":** Buzea Maria (54), **Caransebes – Colegiul „C.D.Loga"**: Ioaniţescu Ioana (48) **Timişoara – C.N. „C.D.Loga":** Indrei Valentina (47), **Solca – Liceul „Tomşa Vodă":** Covaliu Cristina (40), **Timişoara – C.N. „C.D.Loga":** Simoiu Andreea (40), **Galati – Colegiul „Vasile Alecsandri":** Rusu Rareş (38), **Caransebes – Colegiul „C.D.Loga":** Mîrza Victoria (37), **Timişoara – C.N. „C.D.Loga":** Fuzer Diana (37), **Galati – Colegiul „Vasile Alecsandri":** Nistorescu Mădălina (36), Niculescu Laura (36).

### *TOP GIMNAZIU*

**Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr. 1**: Găzdac Nicuşor (320), Timiş Daniel (204), **Solca – Liceul „Tomşa Vodă"**: Colţuneac Iuliana (177), **Lugoj – C.N. „I.Haşdeu"**: Popîrlan Bogdan (159), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr. 1**: Rizel Ovidiu (153), Sneaha Laurian (144), Lăzăreanu Patricia (141), Lăzăreanu Abel (133), Someşan Eduard (103), **Solca – Liceul „Tomşa Vodă"**: Babiuc Ioan (99), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr. 1**: Ureche Maria (88), Rizel Ioana (84), Dumbrăveanu Timotei (77), **Solca – Liceul „Tomşa Vodă":** Gulian Dania (73), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr. 1**: Burduhos Cătălin (71), Bizom Cosmin (66), Someşan Darius (66), **Solca – Liceul „Tomşa Vodă"**: Buliga Sarah (65), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr. 1**: Rus Adina (62), Acul Ioan (60), **Lugoj – C.N. „I.Haşdeu"**: Chitan Alexandra (57), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr. 1**: Galeş Radu (56), Copciuc Ionel (55), **Lugoj – C.N. „I.Haşdeu"**: Popârlan Bogdan (53), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr. 1**: Cătuna Ioana (48).

Premiul NOBEL pentru Fizică

# Bohr, Niels Henrik David

## NOBEL 1922 „FOR HIS INVESTIGATIONS OF THE STRUCTURE OF ATOMS, AND OF THE RADIATION EMANATING FROM THEM"

*Ioan-Ioviț Popescu, Ion Dima*

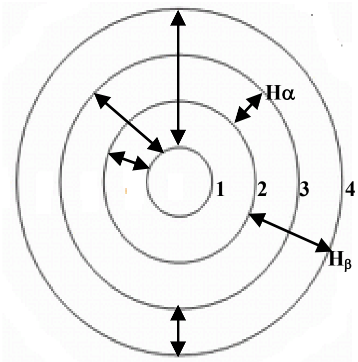
**N:** 7 octombrie 1885, Copenhaga, Danemarca
**D**: 18 noiembrie 1962, Carlsperg,

LN „STRUCTURA ATOMULUI" (11 decembrie 1922): „Problema dezvoltării mai departe a teoriei cuantice a fost între timp pusă într-o nouă lumină prin descompunerea lui Rutherford a nucleului atomic (1911). Cum am văzut deja, această descoperire a făcut foarte clar faptul că numai cu ajutorul concepțiilor clasice era imposibil să se înțeleagă cele mai esențiale proprietăți ale atomilor. Am fost astfel conduşi să căutăm o formulare a principiilor teoriei cuantice care să poată justifica imediat stabilitatea structurii atomice şi proprietățile radiației emise de atomi ... O astfel de formulare a fost propusă de mine în forma a două postulate (1913), care pot fi exprimate în felul următor: 1) Printre stările de mişcare posibile care se pot imagina într-un sistem atomic există un număr de aşa numite *stări staționare* care, în ciuda faptului că mişcarea particulelor din aceste stări ascultă în mare măsură de legile mecanicii clasice, au o stabilitate deosebită care nu poate fi explicată mecanic, şi anume de aşa natură că orice schimbare permanentă în mişcarea sistemului constă dintr-o tranziție completă de la o stare staționară la alta. (2) Deşi, în contradicție cu teoria electromagnetică clasică, nu are loc nicio radiație din atom în stările staționare înseşi, procesul de tranziție între două stări staționare poate fi acompaniat de emisia de radiație electromagnetică, care va avea aceleaşi proprietăți ca şi aceea care ar fi produsă conform teoriei clasice, de o particulă încărcată care execută o vibrație armonică cu frecvența constantă. Această frecvență $\nu$ nu are totuşi o legătură simplă cu mişcare a particulelor din atom, dar este dată de relația $h\nu=E'-E''$, unde h este constanta lui Planck, iar E' şi E'' sunt valorile energiei atomului în două stări staționare care reprezintă starea inițială şi finală a procesului de radiație. Invers iradierea atomului cu unde electromagnetice de acestă frecvență poate conduce la un proces de absorbție prin care atomul trece înapoi, de la ultima stare la prima".

… „În timp ce primul postulat ia în considerare stabilitatea generală a atomului, al doilea postulat ia în considerare mai ales existența spectrelor cu linii fine. Mai mult, condiția cuantică din al doilea postulat oferă un punct de pornire pentru interpretatrea legilor seriilor spectrale. Cea mai generală dintre aceste legi, principiul de intercombinație enunțat de Ritz, stabileşte că frecvența $\nu$ pentru fiecare din liniile spectrului unui element poate fi reprezentată prin formula $\nu=T''-T'$ unde T'' şi T' sunt doi aşa numiți *termini spectrali* care aparțin unei mulțimi de astfel de termeni caracteristici substanței".

… „Conform postulatelor noastre acestă lege îşi găseşte o interpretare imediată dacă presupunem că spectrul este emis la tranziția între un mumăr de stări staționare în care valoarea numerică a energiei atomului este egală cu valoarea termenului spectral înmulțită cu constanta lui Planck. Se observă că acestă explicație a principiului de intercombinație diferă fundamental de ideile obişnuite ale electordinamicii. ... În orice caz, abaterea considerației noastre de la ideile Fizicii obişnuite devine deosebit de evidentă dacă observăm că producerea a două linii spectrale, corespunzând combinației dintre acelaşi termen spectral cu alți doi termeni diferiți, implică faptul că natura radiației emisă de atom nu este determinată numai de mişcrea din atom la începutul procesului de radiație ci depinde, de asemenea, de starea în care trece atomul în urma acestui proces".

... „Cel mai simplu spectru cunoscut este acela al hidrogenului. Frecvențele liniilor sale pot fi reprezentate cu mare precizie cu ajutorul formulei lui Balmer: $\nu=K(1/n''^2-1/n'^2)$ unde K este o constantă, iar n' şi n'' sunt doi întregi. În consecință, întâlnim în spectru o singură serie de termeni de forma $K/n^2$, care scad regulat cu creşterea numărului n al termenului. Conform postulatelor, vom presumpune deci că fiecare linie a hidrogenului este emisă ca urmare a unei tranziţii între două stări care aparţin unei serii de stări staţionare ale atomului de hidrogen în care valoarea numerică a energiei atomului este egală cu hK/ $n^2$”. ... „Urmărind imaginea noastră a structurii atomice, un atom de hidrogen constă dintr-un nucleu pozitiv şi un electron care, cît timp conceptele mecanicii obişnuite sunt aplicabile, va descrie cu bună aproximaţie o orbită eliptică periodică cu nucleul într-unul din focare. Axa mare a orbitei este invers proporţională cu lucrul mecanic necesar îndepărtării complete a electronului de nucleu şi, conform celor de mai sus, acest lucru în stările staţionare este exact egal cu $hK/n^2$. ajungem astfel la o mulţime de stări staţionare pentru care axa mare a orbitei electronului ia o serie de valori discrete, proporţionale cu pătratele numerelor întregi. Figura ilustrează schematic aceste relaţii. Pentru simplitate, orbitele electronilor în stările staţionare sunt reprezentate prin cercuri deşi, de fapt, teoria nu pine nicio restricţie asupra excentricităţii, ci numai asupra lungimii axei mari. Săgeţile reprezintă procesele de tranziţie care corespund liniilor roşie şi verde ale hidrogenului, $H_\alpha$ şi $H_\beta$, ale căror frecvenţe sunt date de formula lui Balmer când punem *n''=2* şi *n'=3* sau *4* respectiv. Sunt reprezentate de asemenea procesele de tranziţie care corespund primelor trei linii ale seriei liniilor ultraviolete găsită de lyman în 1914, ale căror frecvenţe sunt date de formulă când punem *n''=1*, ca şi prima linie a seriei infraroşii, descoperită cu câtiva ani în urmă de paschen, care este dată de formula *n''=3*”.




... „A fost posibil să arătăm că frecvenţa radiaţiei emise în timpul tranziţiei dintre două stări staţionare, a căror diferenţă dintre numerele termenilor este mică în comparaţie cu numerele înseşi, tinde să coincidă în frecvenţă cu una dintre componentele armonice în care mişcarea electronului este descompusă şi, în mod corespunzător, şi cu frecvenţa uneia dintre trenurile de undă din radiaţia care ar fi emisă conform legilor electrodinamicii obişnuite”.

... „Condiţia ca o astfel de coincidenţă să aibă loc în această regiune, în care stările staţionare diferă foarte puţin una de alta, se dovedeşte a fi aceea în care constanta din formula lui Balmer este exprimată prin relaţia $K=2\pi^2e^4m/h^3$, unde e şi m sunt respectiv sarcina şi masa electronului, iar *h* este constanta lui Planck. Acestă relaţie s-a dovedit valabilă cu marea precizie cu care, în special prin frumoasele cercetări ale lui Millikan, sunt cunoscute mărilmile *e, m* şi *h.* Acest rezultat arată că există o legătură între spectrul hidrogenului şi modelul atomului de hidrogen care, în mare, este cât se poate de strânsă dacă luăm în considerare îndepărtarea postulatelor de legile electrodinamicii şi mecanicii clasice”.

## *Datarea cu radiocarbon*
## *Experiment virtual – aplicaţie la legea dezintegrării radioactive*

*Prof. Manon Constantinescu*
*C.T. „Lazăr Edeleanu” Ploieşti*

**Introducere**

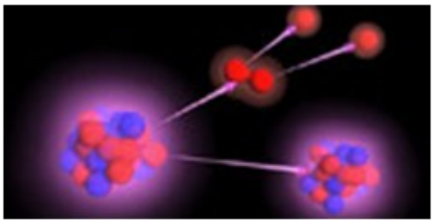
**Datarea cu radiocarbon** este o metodă de determinare a vârstei aproximative a unui obiect organic vechi prin măsurarea conţinutului de $^{14}$**C** .

Metoda datării cu radioacarbon a fost dezvoltată de Willard Libby şi colaboratorii săi de la Universitatea din Chicago în 1949. Pentru această contribuţie, Libby a luat Premiul Nobel pentru Chimie în anul 1960. În prezent există peste 130 de laboratoare pentru datarea cu radiocarbon, pentru diferite aplicaţii: hidrologie, meteorologie, oceanografie, geologie, paleoclimatologie, arheologie şi biomedicină.

Elementul Carbon are doi <u>izotopi</u> naturali stabili: $^{12}$**C**, (98,89%), $^{13}$**C** (1,11%) şi un izotop radioactiv $^{14}$**C** (0.00000000010%). Izotopul $^{14}$**C**se dezintegrează radioactiv, având un timp de înjumătăţire de 5730 ani.

Metoda radiocarbonului se bazează pe viteza de dezintegrare a radiocarbonului care se formează în straturile superioare ale atmosferei prin interacţia neutronilor din radiaţia cosmică cu izotopul azotului $^{14}$**N** : $^{14}N + n = {}^{14}C + p$

Carbonul – 14 care se formează este oxidat rapid în dioxid de carbon care intră prin fotosinteză în



plantele vii, respectiv în animalele vii prin ingerarea plantelor și în lanțul alimentar. **Scopul lucrării**: estimarea vârstei unui obiect organic cu ajutorul datării cu radiocarbon.

**Teoria lucrării**

Când plantele și animalele mor, procesele metabolice de încorporare a carbonului (inclusiv C-14) încetează, iar inventarul de radiocarbon începe să dispară prin reacția de dezintegrare :$^{14}\mathbf{C} = {}^{14}\mathbf{N} + \beta^-$

Datarea cu radiocarbon a unui eșantion se realizează măsurând radioactivitatea lui reziduală (N) și raportând-o la activitatea eșantioanelor din prezent ($N_0$). Procesul de dezintegrare radioactivă a carbonului-14 deja existent în structura organismelor moarte, fie ele animale sau plante, continuă. Dacă izotopul de carbon-14 are o perioadă de înjumătățire de 5730 de ani, cantitatea de carbon-12 nu se schimbă nici după moartea organismelor vii. Estimând procentul de atomi de carbon-14 raportați la atomi de carbon-12 dintr-o mostră prelevată din rămășițele vegetale sau animale dezgropate în siturile arheologice, oamenii de știință pot estima cu o precizie mulțumitoare vechimea mostrei, deci a artefactului sau rămășițelor umane, după caz. Din legea dezintegrării radioactive,

$$N(t) = N^0 e^{-\lambda t} \Rightarrow t - \frac{ln\frac{N}{N_0}}{\lambda}, unde \lambda = \frac{ln2}{T_{1/2}}$$

se poate estima vârsta probei respective.

**Alți izotopi radioactivi**

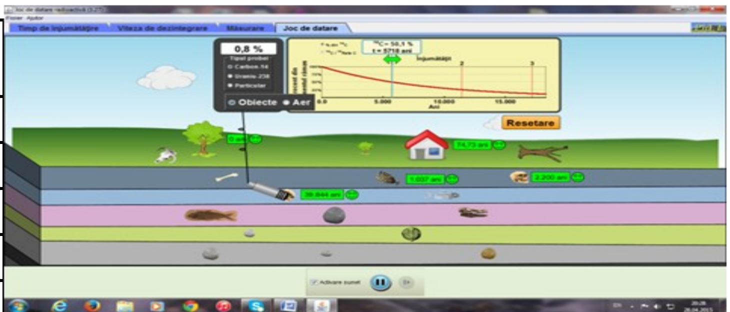
Datorită perioadei de înjumătățire a izotopului de carbon-14, se pot data astfel doar obiecte nu mai vechi de 60000 de ani. Metoda poate fi însă extinsă şi pentru alte elemente chimice instabile, care se dezintegrează şi au perioade de înjumătățire mult mai lungi. De pildă, potasiul-40, şi acesta un izotop radioactiv care se găseşte în plante şi animale, are o perioadă de înjumătățire $T_{1/2}$= 1,3 miliarde de ani, uraniu-235 are $T_{1/2}$=704 milioane de ani, toriu-232 are $T_{1/2}$= 14 miliarde de ani, iar rubidiu-87 are $T_{1/2}$= 49 miliarde de ani.

**Modul de lucru - experiment virtual**

- Accesați link-ul https://phet.colorado.edu/ro/simulations/category/physics
- Accesați "Joc de datare radioactivă"
- Din fereastra „Măsurare" a experimentului virtual se stabileste $T_{1/2}$ al radioizotopului $^{14}C$, adică $T_{1/2}$= 5730 ani.
- În fereastra „Joc de datare radioactivă" se măsoara procentul de $^{14}C$ conținut in proba respectivă și se calculează vârsta cu ajutorul legii dezintegrării radioactive:

$$N(t) = N^0 e^{-\lambda t} \Rightarrow t - \frac{ln\frac{N}{N_0}}{\lambda}, unde \lambda = \frac{ln2}{T_{1/2}}$$

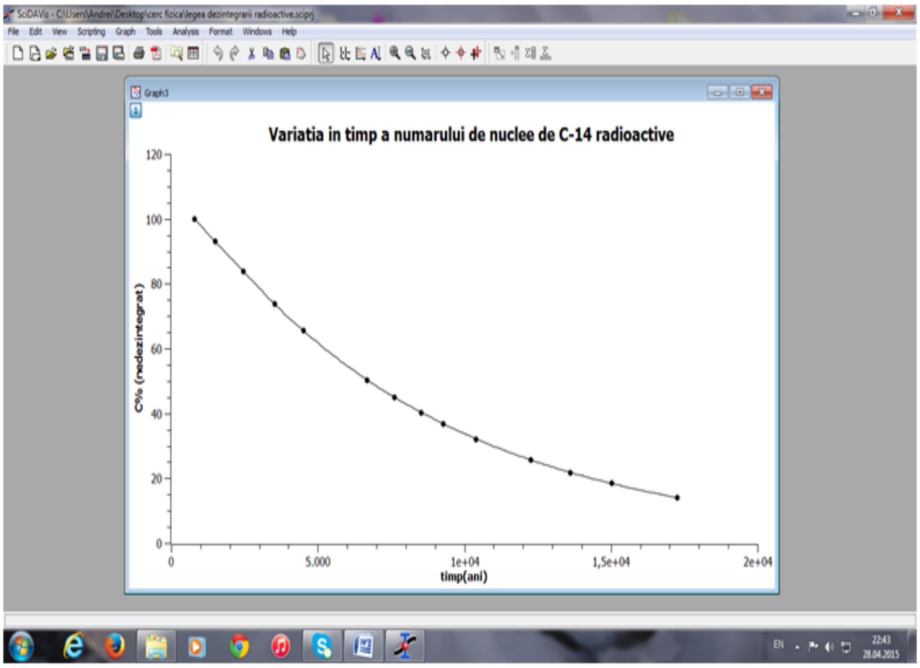
| Obiect | $^{14}C$ % | Varsta (ani) |
|---|---|---|
| Casa | 99,1 | 74,73 |
| Arbore fosil | 97,4 | 217,4 |
| Craniu uman 1 | 76,6 | 2200 |
| Craniu uman 2 | 0,8 | 39844 |
| Roca | - | Nu se poate estima cu $^{14}C$ |




Reprezentarea grafică a variației în timp a numărului de nuclee radioactive

În fereastra „Măsurare” se măsoara procentul radioizotopului $^{14}C$ conținut de copacul tăiat, la diferite intervale de timp. Copacul viu are procentul $^{14}C$ de 100%, iar după ce este tăiat, procentul de $^{14}C$ scade.

| Timp (ani) | $^{14}C$% |
|---|---|
| 1500 | 94,2 |
| 2460 | 83,9 |
| 3530 | 73,7 |
| 4510 | 65,5 |
| 6690 | 50,3 |
| 7610 | 45 |
| 8540 | 40,3 |
| 9280 | 36,8 |
| 10410 | 32,1 |
| 12280 | 25,6 |
| 13620 | 21,8 |
| 15020 | 18,4 |
| 17260 | 14 |




## *Prof. Victor Obreja vă întreabă*

***Testul nr. 25***

1. Care este radiația din sectrul luminii albe, invizibilă, care ne încălzeşte cel mai mult vara şi iarna la gura sobei?
2. Podul peste Dunăre la Drobeta Turnu Severin a fost construit de arhitectul Apolodor din Damasc. Ce alt obiect de artă, foarte cunoscut, a mai fost realizat e acest arhitect?
3. Ce om de cultură a scris într-o poezie despre tăierea capului lui Mihai Viteazul?

***Primim probleme rezolvate pentru ediția a XXI a Concursului Rezolvitori de probleme până joi 24 mai 2017 când ridicăm ultima corespondență de la oficiul poştal din Brăila.***

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

**Pentru cei interesați, putem expedia la cerere, în format electronic, colecția “EVRIKA!” (numerele 1-320) 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 şcoli şi licee, precum şi orice material informative care ar putea interesa revista noastră se vor trimite pe adresa redacției.*

**TALON DE PARTICIPARE LA CONCURSUL REZOLVITORILOR**

**Numele şi prenumele...................................**
**..........................................................**
**Şcoala.................................................**
**Localitatea...........................................**
**Clasa...................................................**
**Profesor îndrumător.................................**
**Număr de probleme..................................**

**APRILIE 2017**

## *SUMAR*



## *REZOLVITORI DE PROBLEME*
### *Ediția XXI - anul şcolar 2016 - 2017*

**Lunca Ilvei – Şcoala gimnazială** (prof. Balea Ionel): Dan Claudiu (10), Timiş Daniel (81), Găzdac Nicuşor (63), Lăzăreanu Patricia (60), Lăzăreanu Abel (59), Rizel Ovidiu (45), Someşan Eduard (43), Sneaha Laurian (41), Burduhos Cătălin (40), Cătuna Ioana (30), Bizom Adrian (26), Acul Ioan (24), Galeş Radu (21), Moldovan Lucian (20), Ureche Maria (19), Cătună Alexandra (19), Dumbravă Timotei (19), Pop Cosmina (19), Rus Paula (18), Dumbrăveanu Timotei (17), Moroşan Iacob (12), Leşan Roxana (12), Rizel Ioana (12), Ignat Kamelia (11), Rus Adina (11), Rus Amalia (10), Timiş Alexandra (10), Copciuc Ionel (10), Chițu Marian (10), Lupşan Vlad (10), **Bacău - Şcoala gimn. „G. Călinescu”** (prof. Dănilă Cornelia): Pavăl Flavia (10), Rusu Darius (10), Ursachi Mihai (10), Sandu Denisa (10), Ioniță Mădălina (10), Apostol Laura (10), Moscu Vlăduț (10), **Brasov – Colegiul „I. Meşotă” (**prof. Tripşa Ovidiu**):** Moşoiu Teodor (14), Buzea Maria (12), Cârstolovean Paul (12), Mustafa Anisa (11), Konrad Adina (11), Furnică Elena (10), Ciobotar Otilia (10), Scurtu Laura (10), Praja Ariadna (10), Stroescu Sânziana (10), Mădă Vlad (10), **Gilau – Liceul „Gelu Voievod”** (prof. Brad Petru): Roşu Ovidiu (23), Roşu Răzvan (20), Roşu Doreta (10), Maier Narcisa (10), Lăpuşan Carmen (10), Sfârlea Nicoleta (10), Salanță Ovidiu (10), **Caransebes – Colegiul „T. Doda”** (prof. Norozescu Gheorghe): Stirban George (52), Mîrza Tamaş Victoria (40), **Galați – C.N. „V.Alecsandri”** (prof. Domnişoru Daniela): Buleti Daria (20), **Dr.Tr.Severin – C.N.Pedagogic** (prof. Watzlawel Florentina): Tița Anamaria (45), **Şcoala „A. Voinescu”** (prof. Iacobescu Dumitru): Marin Raluca (14), Bărbulescu Bianca (14), Tudorescu Alina (14), Cîrneci Cristina (11), Rădoi Otilia (10), Uliu Sonia (10), Doroiman Antonia (10), Vlăducu Marius (10), **Ploieşti – C.N. “I.L.Caragiale”** (prof. Osman Maria): Trifan Bogdan (10), **Solca – Liceul “Tomşa Vodă”** (prof. Cosovanu Ilie): Colţuneac Iuliana (100), Gulian Dania (55), Buliga Sarah (48), Brăescu Delia (36), **Timişoara – C.N. “C.D.Loga”** (prof. Golcea Sandu): Suli Casian (20), Cinca Andrei (14), Simoiu Andreea (14), Fuzer Diana (13), **Şcoala nr. 24** (prof. Jeflea Ioana): Chiş Bogdan (22), Secară Daria (14), Dan Sara (14), Dărăban Ioana (13), Teighiu Jurj Nicole (11), Secară Daria (10), Minda Iulian (10), Keller Roxana (10), **Lugoj – C.N. “I.Haşdeu”** (prof. Constandache Simona): Georgescu Andreea (10), Popîrlan Bogdan (73), Kovacs Vanessa (10), Chitan Alexandra (10).

*Colocviului Internațional de Fizică „EVRIKA! - CYGNUS”*

Vă informăm că cea de a XXIII-a ediție a ***Colocviului Internațional de Fizică „EVRIKA! - CYGNUS”*** va avea loc în perioada 1-3 septembrie 2017 în orașul Comarnic, jud. Prahova. Tematica principală a Colocviului este *„Învățămâtul Fizicii la interfața nivelelor preuniversitar și universitar - Prezent și perspective”.*

Manifestarea se organizează prin grija *Inspectoratului Școlar Județean Prahova, Consiliului Județean Prahova, Primăriei Comarnic, Liceului „Simion Stolnicu” Comarnic, Societății Române de Fizică din Învățământul Preuniversitar din România, Societății Științifice CYGNUS - centru UNESCO, Suceava și redacțiilor revistelor EVRIKA!, Brăila și CYGNUS, Suceava.*

Lucrările se vor desfășura în cadrul a șapte secțiuni după cum urmează:

1. Învățământul Fizicii la interfața nivelelor preuniversitar și universitar prin tematici, probleme și lucrări de laborator.
2. Probleme teoretice și probe de laborator pentru Olimpiadele naționale și internaționale de Fizică.
3. Metode și mijloace experimentale moderne pentru învățământul Fizicii de nivel preuniversitar.
4. Învățământ interdisciplinar integrat: Fizică, Chimie, Biologie etc.
5. Matematică aplicată și tehnologii informaționale în Fizică.
6. Tehnologii moderne educative.
7. Istoria Fizicii.

Cei ce doresc să participe cu lucrări la această ediție a manifestării (referate și comunicări metodico-științifice, lucrări de cercetare de interes didactic și științific etc.) sunt rugați să respecte următorul program:

- până la 31.07.2017 vor trimite organizatorilor titlurile lucrărilor, autorii și rezumatele (10 -15 fraze)

- până la 28.08.2017 se vor trimite lucrările în extenso (recomandabil, maxim 10-12 pagini) în condițiile necesare tipăririi acestora în paginile revistelor EVRIKA! și/ sau CYGNUS. Adresele la care se vor trimite lucrările sunt:

- prin poșta clasică: Prof. Romulus SFICHI, str. Oituz 11, Bl. A7, Sc. B, Ap.5, CP. 720189 Suceava, jud. Suceava.

- prin poșta electronică: visutac@yahoo.com

Informații despre Colocviu puteți primi prin intermediul telefoanelor 0745.624761 (prof. Victor Șutac, Suceava) și/sau 0723908911/0733154335 (prof. LetițiaGăgenel, Comarnic, jud. Prahova).

Pentru buna reușită a acestei manifestări vă rugăm să respectați termenele prevăzute.

**Preț: 7,00 lei**