



# Evrika!



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

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

*Recunoscută de Societatea Română de Fizică*

*Sub egida Academiei Oamenilor de Știință din România*



Redacția Revistei  
*Evrika!*

Fondator profesor Emilian MICU

81057 Brăila, OP3; CP 309

Tel. 0722273651

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

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



AN XXVII

Nr. 1 (317)

IANUARIE 2017

**Gânduri adunate ... și dăruite**

**A nu fi deranjat de nimic din ceea ce  
ți se întâmplă...**

*Prof. Florinela Micu, Brăila*

**Jiddu Krishnamurti** (filozof și mistic indian N:12 mai 1895 – D: 17 februarie 1986) a întrebat auditoriul, la una dintre conferințele pe care le-a ținut spre sfârșitul vieții sale: „Știți care este secretul meu ?” Oamenii îl ascultau cu mare atenție, căci un învățător de talia lui Krishnamurti trebuia să aiba un secret extraordinar, care-l adusesese la atât de mare înțelepciune. „Pe mine nu mă deranjează nimic din ce mi se întâmplă, acesta-i secretul”, a spus filozoful.

„Dar, haideți să vedem cum se poate să nu te deranjeze nimic din ce ți se întâmplă și ce implicații are „absența deranjului”, ca și „prezența lui”, sub forma protestului, iritării, supărării, deprimării, furiei, fricii etc.

*A fi deranjat* – indiferent prin ce stare interioară – înseamnă a te opune curentului vieții și aceasta se întâmplă pentru că privești evenimentele și lumea printr-un vizor prea îngust.

Ocazia de a te simți „deranjat” se ivește tot timpul, la fiecare pas se poate să fii din cale afară de deranjat : în trafic te poți simți enervat din cale afară ; pe stradă te pot deranja gunoaietele, hârtiile aruncate, oamenii îmbrăcați prost, fețele triste, aerul poluat, autobuzul care întârzie, vecinul, administratorul, șeful, colegul de birou și tot așa.

Provocarea la „deranj” poate apărea de oriunde, până și pe un câmp pustiu te poate enerva pustiul însuși, vântul sau arșița.

Întrebarea este: dacă te lași deranjat de lucruri atât de mărunte, ce faci când te părăsește partenerul de viață, când dai faliment sau ceva important pentru viața ta iese invers decât ai sperat? Dacă vei fi deranjat de un lucru cât de mărunț astăzi, mâine vor fi două lucruri mărunte care te vor agasa. Și apoi vor fi trei, până când tot ce se întâmplă, fie și ceea ce majoritatea oamenilor ar considera o binecuvântare, va deveni pricină de deranj. *Te vor enerva toate. Te vor deprima. Te vor înfuria.* Vei vedea de jur împrejur doar ce te scoate din sărite, ori ceea ce merge prost. Vei atrage în câmpul tău doar ceea ce-ți displace profund și astfel viața îți va confirma că Universul este ceea ce vezi. *Și acum, cine să te contrazică?* Cine să-ți spună că viața-i frumoasă, că există și o parte pe care nu o vezi, atâta vreme cât mintea îți e împresurată cu imagini și percepții, dar și cu realități care îți confirmă viziunea?  
**(Continuare în pagina 11)**

**Nr. 1/ianuarie 2017**

**Redactor-șef:** prof. Emilian Micu

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

**Tehnoredactare:** prof. Florinela Micu

**Colegiul de redacție**

*Prof. Florin Anton, Iași; Prof. Liviu Arici, Brăila; Prof. Onuț Valeriu Atanasiu, Galați; Prof. Ion Băraru, Constanța; Prof. Dr. Viorica Chioran, Baia Mare, Prof. Dan Chirilă, Brașov, Conf. Univ. Dr. Vitalie Chistol, Chișinău, Prof. Marius Chișu, Sibiu; Prof. Vasile Ciuchină, Galați, Prof. Valentin Cucer, Oradea; Prof. George Enescu, California; Prof. Sever Iosif Georgescu, București; Prof. Univ. Dr. Eugen Gheorghică, Chișinău; Prof. Adriana Ghiță, București; Fiz. Dr. Sandu Golcea, Timișoara; Prof. Dorel Haralamb, Piatra Neamț; Prof. Ion Holban, Chișinău; Prof. Univ. Dr. Dan Iordache, București; Conf. Univ. Dr. Iulia Malcoci, Chișinău; Prof. Nicolae Mergea, Tg. Jiu; Prof. Viorel Mihăilă, Brăila; Prof. Ovidiu Nițescu, Telești-Dâmbovița; Conf. Univ. Dr. Mihail Popa, Bălți; Prof. Victor Păunescu, București; Prof. Andrei Petrescu, București; Prof. Octavian Polexa, Brașov; Prof. Valentin Popescu, București; Prof. Constantin Rusu, Suceava; Prof. Romulus Sfichi, Suceava; Prof. Mirela Ștefan, Găești; Prof. Seryl Talpalaru, Iași; Prof. Ion Toma, București; Prof. Sorin Trocaru, București; Prof. Univ. Dr. Cosma Tudose, Galați; Conf. Univ. Dr. Gheorghe Țurcan, Chișinău; Prof. Univ. Dr. Florea Uliu, Craiova.*

**Adresa redacției:**

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

**ISSN 1220-4935**

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

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

## Editorial

## Cu privire la enunțurile problemelor de Fizică. Puncte de vedere

Prof. Romulus Sfichi, Suceava

De-a lungul anilor autorul acestor rânduri a făcut mai multe intervenții în coloanele revistelor „EVRIKA!” (dar și a răposatei reviste „DELTA (L) - Craiova) cu privire la corectitudinea enunțurilor problemelor de Fizică (din manuale, culegeri, reviste etc.) și care sunt mai pretențioase, în general, decât cele ale problemelor de matematică pură - ca să ne raportăm la o anumite comparație.

Aceasta, pentru că potențialii rezolvitori să înțeleagă aceste enunțuri, fără nici un fel de rețineri sau dubii. În acest sens, sunt de dorit, cred, ca pe cât posibil, să se respecte câteva cerințe ce sunt obligatorii și chiar imperative și pe care, la nivel preuniversitar, le voi reaminti în cele ce urmează. Plecăm de la adevărul că problemele de Fizică sunt departe de a fi caracterizate drept „scamatorii” sau „speculații” în domeniul de referință așa cum uneori sunt categorisite de cei cărora nu le plac astfel de căi de învățare și cunoaștere, de aprofundare și fixare a cunoștințelor prin intermediul problemelor (și a testelor).

1) Enunțurile problemelor de Fizică - departe de a încorseta sau algoritmiza peste limită gândirea rezolvitorilor -, trebuie să fie clare, cât mai scurte (laconice), fără ambiguități și aspecte contradictorii ori confuze. Ele trebuie să fie complete în sensul de a conține elemente de intrare (ceea ce se dă) ceea ce este „necesar sau și suficient”.

2) Conținutul enunțurilor problemelor de Fizică se cere a fi privit ca un sistem deschis și care să se refere la fenomenele din lumea reală, la aplicațiile din diverse domenii în care Fizica este prezentă respectându-se cel puțin plauzibilitatea experimentelor descrise dacă ar fi vorba de lucruri pentru care există o experiență retrospectivă.

3) Mărimile fizice și geometrice trebuie să se înscrie în scara valorilor numerice de ordin practic evitând valorile nerealiste. Elementele de intrare se cer a fi corelate evitându-se sufocarea enunțurilor cu elemente *parazite* ce nu-și găsesc locul în soluțiile respectivelor probleme.

4) Un rol important în formularea enunțurilor problemelor de Fizică, dincolo de elementele de intrare (ceea ce se dă), sunt *condițiile* din categoria cărora fac parte idealizările admise, neglijarea unor

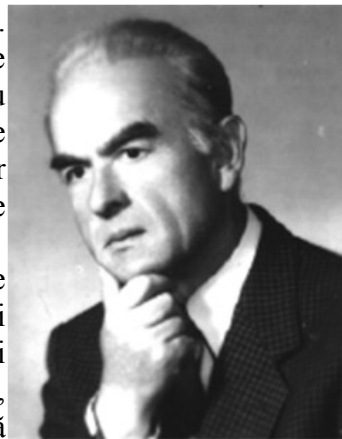
fenomene secundare etc. Inclusiv condițiile impuse pentru desfășurarea unui anume fenomen sau a altor aspecte specifice problemelor respective.

5) Nu sunt indicate enunțurile lungi și întortoachiate cu descrieri inutile care în general, *de z o r i e n t e a z ă* rezolvitorii. Este de dorit ca printr-un număr cât mai redus de cuvinte (propozițiuni și fraze) să se obțină maximum de informații. Este un principiu variațional. În acest sens desenele, schemele, graficele etc., pot fi de maximă utilitate.

6) Vocabularul folosit în formularea enunțurilor problemelor de Fizică trebuie să fie cât mai simplu, cât mai puțin sofisticat unde figurile de stil sau licențele poetice nu-și prea găsesc locul. Avem în vedere că în astfel de lucrări este mai puțin importantă meșteșugirea frazelor în raport cu *organizarea ideilor*.

7) Nu cred că atractivitatea Fizicii rezidă numai în categoria problemelor de Fizică distractivă, care desigur au rolul lor pentru destindere și amuzament. Atractivitatea ca atare este legată de inter și transdisciplinaritate, de prezența neprevăzută uneori în domenii ce păreau, la un moment dat, ca neavând nicio legătură cu Fizica. Este inutil, cred, să amintim că de progresul Fizicii depinde, în mare măsură viitorul seminției umane pe Pământ și în Cosmos.

8) O problemă bine și complet enunțată „*este pe jumătate rezolvată!*”. Considerațiile făcute aici se referă la problemele de interes didactic, școlar, dar ele vizează și pe cele de interes practic - aplicativ și într-o oarecare măsură chiar problemele de studii și cercetare. Domeniul este foarte variat și presărat cu particularități specifice așa încât nu cred că poate fi epuizat doar prin câteva considerații de ordin personal fără a pretinde absolutizarea lor. Problema rămâne mereu deschisă ...



În contextul ideilor expuse, în cele ce urmează ne vom referi la două exemple de probleme din domeniul mecanicii).

1. Un corp este aruncat cu viteza inițială de 20 m/s pe verticală. Neglijând frecările cu aerul, să se calculeze viteza lui maximă la întoarcere. Ajungând la bază, el parcurge un drum orizontal de 5 m, după care urcă pe un plan înclinat ( $\alpha=45^\circ$ ). Să se calculeze înălțimea planului înclinat, știind că pe tot parcursul, coeficientul de frecare este 0,1 [1]

*Soluția autorilor*

Notând cu  $h_m$  înălțimea maximă cu  $v$  viteza la bază, cu  $v_1$  viteza la sfârșitul planului (drumului) orizontal, cu  $v_2$  viteza la capătul de sus al planului înclinat și aplicând legile mișcării variate avem:

$$h_m = \frac{v_0^2}{2g} = 20m/s \quad \text{unde } v_2=0 \text{ și } a_1 \text{ este accelerația pe care o are corpul pe planul înclinat: } a_1=g(\sin\alpha+\mu\cos\alpha) \text{ se obține spațiul } s_1 \text{ adică lungimea pantei } s_1=26,4 \text{ m, } h=26,4\sin45^\circ=18,6 \text{ m.}$$

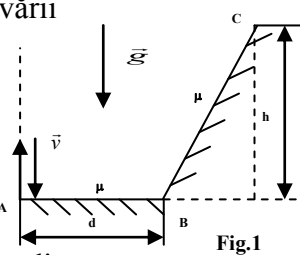
$$v = \sqrt{2gh}$$

$$v_1 = \sqrt{v^2 + 2as} = 20m/s$$

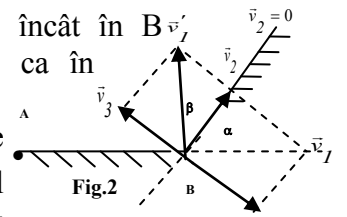
$$v_2 = \sqrt{v_1^2 - 2as_1}$$

*Discuția enunțului și a rezolvării problemei*

Înainte de a proceda la discuții și comentarii pe marginea enunțului și rezolvării acestei probleme, vom realiza un desen ce rezultă din enunț așa cum a fost formulat în [1] și cum a fost reprodus înainte (fig.1). Din această figură rezultă incontestabil că în A corpul se oprește dacă ciocnirea este plastică, eventual mai face câteva salturi pe orizontală până la oprire dacă ciocnirea este elastică (depinde de coeficientul de elasticitate la ciocnire). Oricum corpul nu are o componentă orizontală a vitezei sale și ca urmare el nu va parcurge distanța AB=5 m. Dacă în enunț s-ar fi afirmat că viteza inițială (în A) de parcurgere a distanței AB este  $v=v_0=v_1=20$  m/s, atunci enunțul ar fi fost accesibil. Să admitem că această precizare s-ar fi făcut corpul în mișcare încetinită ar fi ajuns la baza planului înclinat B. Pe traseul AB, orizontal cu frecare, viteza corpului nu putea crește de la 20 m/s la 20,8 m/s, așa cum arată autorii, ci dimpotrivă, viteza scade. La baza planului înclinat B de unde corpul începe să urce, viteza inițială nu este  $v_1$  (viteza pe traseul orizontal, la finele acestuia). Să clarificăm acest lucru. Dat fiind că  $\alpha=45^\circ$  în B,



practic, ne confruntăm cu un fenomen de ciocnire (percuție) astfel încât în B distribuția vitezelor este ca în fig.2.



Aplicând cunoștințele privitoare la fenomenul ciocnirii se constată că viteza rezultantă  $v'_1$  va avea ca efect (în lipsa frecării cu aerul) o mișcare a corpului pe o traiectorie parabolică cunoscută (în sistemul cartezian xBy. Pentru ca enunțul problemei să poată fi acceptat este necesar ca  $\beta \rightarrow 0$ , adică  $v'_B = kv_3 \rightarrow 0$  ceea ce înseamnă  $k \rightarrow 0$  (coeficientul de restituție sau cel de elasticitate la ciocnire).

Numai într-o astfel de situație  $v_2=v_1 \cos\alpha$  este viteza inițială a mișcării corpului din B în C. Se înțelege că doar pentru unghiuri  $\alpha$  mici se poate admite  $v_2 \cong v_1$ . Dar în cazul problemei  $\alpha=45^\circ$ , astfel încât această idealizare nu este posibilă (așa cum o consideră autorii problemei) chiar dacă în B, coeficientul  $k$  este de valoare neglijabilă. În concluzie: la trecerea de pe planul orizontal la cel înclinat sau invers a unui corp în mișcare, se poate admite menținerea vitezei incidente numai dacă percuția (ciocnire) este neglijabilă, iar înclinarea planului înclinat redusă. Numai în această situație se poate admite că „pierderea de energie cinetică” în B (punctul de racordare a planelor) este neglijabilă (așa cum se formulează curent în enunțurile problemelor de acest gen).

Admițând  $k$  de valoare neglijabilă rezultă că în B, viteza inițială a mișcării corpului pe planul înclinat este  $v_2=v_1 \cos\alpha$ . Este de înțeles că soluția dată de autori la cerința de determinare a „înălțimii planului înclinat” (adică a distanței parcurse de corp pe planul înclinat) este total eronată. Să dăm o rezolvare corectă a problemei în condițiile corecțiilor și idealizărilor (practic posibile).

1. Prima cerință este banală în condiția neglijării frecărilor cu aerul și în cazul  $g=10$  m/s<sup>2</sup> (accelerația gravitației terestre) - aceasta găsindu-se în manualele de Fizică pentru clasa a IX-a:  $v_A=v=v_0=20$  m/s;

2. A doua cerință a problemei constă în determinarea înălțimii maxime la care poate ajunge corpul pe planul înclinat de-a lungul liniei de cea mai mare pantă admițând  $v_A=v=v_0=20$  m/s.

Așadar,  $h=BC \sin\alpha$ , C fiind punctul de oprire a corpului pe planul înclinat. (1)

Dar  $BC = \frac{v_2^2}{2|a_1|} = \frac{v_2^2}{2g(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)}$ , în care  $v_2$  este viteza corpului în B, iar  $|a_1|$  valoarea absolută a

acelerației corpului pe planul înclinat. Dar  $v_2=v_1\cos\alpha$ , în care  $v_1^2=v_B^2=v_A^2-2ad=v_0^2-2\mu gd$ , și în care  $a=\mu g$  este accelerația corpului pe distanța  $d=AB=5$  m. Ca urmare  $v_2^2=v_1^2\cos^2\alpha=(v_0^2-2\mu gd)$  (3)

Substituind (3) în (2), iar rezultatele obținute, în (1), se obține o primă formă a soluției problemei :

$$h = \frac{(v_0^2 - 2\mu\mu g) \cos^2 \alpha \sin \alpha}{2g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)} \quad (4)$$

sau făcând câteva restrângeri posibile în (4), se obține în final

$$h = \frac{\sin 2\alpha}{4g(\mu + \tan \alpha)} (v^2 - 2\mu gd) = \frac{1}{4 \cdot 10(0,1 + 1)} (20^2 - 2 \cdot 0,1 \cdot 10 \cdot 5) \cong 8,86 \quad (5)$$

După cum se vede rezultatul (5) diferă esențial de cel al autorilor ( $h=18,6$  m) care este total eronat. În plus, stabilind o relație condensată (5) și deci restrânsă, evităm cumulara erorilor eventuale de calcul inclusiv cele provenite din aproximări pe parcursul rezolvării desfășurate.

2. Un corp cade liber dintr-un punct A la înălțimea de 2 km fără viteză inițială. Un alt corp se mișcă vertical în sus din punctul B situat pe direcția pe care cade primul corp, la suprafața Pământului, cu accelerația  $a=20$  m/s<sup>2</sup>, fără viteză inițială. Accelerația gravitațională este  $g=9,8$  m/s<sup>2</sup>.

a) La ce înălțime se întâlnesc cele două corpuri?

b) Notăm cu C punctul de la jumătatea segmentului AB. Notăm cu D punctul situat pe orizontala care pornește din punctul C la distanța de 500 m de punctul C. Din punctul de întâlnire al primelor două corpuri pleacă un al treilea corp

către punctul D cu viteza constantă  $v_3=20$  m/s<sup>2</sup>. În cât timp ajunge al treilea corp în punctul D?

a) Soluția dată de autor la prima cerință a problemei este corectă în condițiile în care enunțul trebuia să mai conțină două precizări: corpurile își încep mișcările simultan (la același moment de timp), iar frecările cu aerul sunt neglijabile;

b) Enunțul și soluția privitoare la cea de a doua cerință a problemei ignoră realitatea fizică (gravitația terestră) de vreme ce elementele de ordin geometric ale problemei au locația în aer?! Dacă totuși cel de al treilea corp ar fi lansat pe direcția punctului D din punctul de întâlnire P al primelor două corpuri, acesta ar urma o traiectorie parabolică și nu rectilinie (fig.3), iar punctul D s-ar putea afla pe această parabolă sau în afara ei. Oricum soluția problemei dată de autor la această cerință a problemei este falsă și în afara realității fizice. Abordarea cerinței acestei probleme, la acest punct, este interesantă și o lăsăm în seama autorului și a cititorilor interesați.

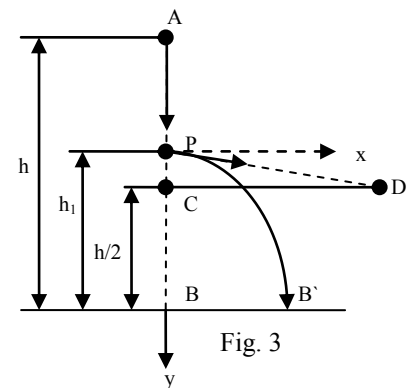


Fig. 3

### Bibliografie

- [1] Constantinescu, L. Ș.a. Probleme de Fizică pentru liceu. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1971;
- [2] Domokoș, Șt. Modele de rezolvare a problemelor de mișcare. În „EVRIKA!” 1 (305)/2016, pg.45-46

### Știați că ...

Elev Leonard Gurău, Liceul Teoretic “Nicolae Iorga”, Brăila  
Îndrumător Prof. Viorel Mihăilă, Liceul Teoretic “Nicolae Iorga”, Brăila

Turba este cel mai nou cărbune (40-50% C) care se formează chiar și în zilele noastre. Are putere calorică mică: 27.000-24.300 kJ/kg;

Nitrații din sol sunt periculoși deoarece ei ajung în plante, animale și om. Ei se transformă în nitriți în organismul uman prin reducere. Aceștia trec în nitrozomine cancerigene;

Corpul uman pierde și câștigă zilnic 2,5 l apă. El pierde 1,5 l apă prin urină, 0,5 l apă prin transpirație, 0,35 l apă prin respirație, 0,15 l prin materii fecale. Omul câștigă cei 2,5 l apă prin: lichide ingerate (1l), hrana solidă (1l) și 0,5 l din apa rezultată la arderile din organism.



**Concursul de Fizica „Mircea Amarine”  
Ediția 2015-2016**

**Clasa a –VIII-a**

**SUBIECTUL I (9p)**

**Propunători: Profesor Vasile Ciuchină**

**A.** (2p) Într-o cadă de baie se toarnă o găleată de apă aflată la temperatura  $t=30^{\circ}\text{C}$  și patru găleți de apă aflate la temperatura  $2t$ . Dacă schimbul de căldură se realizează numai între apa caldă și cea rece, calculezi temperatura de echilibru a amestecului.

**B.** (3p) Un termometru cu mercur, etalonat greșit, introdus în gheață care se topește la presiune atmosferică normală indică  $-5^{\circ}$ , iar introdus în vaporii apei care fierbe la presiune normală indică  $+103^{\circ}$ . Care este valoarea reală a temperaturii când termometrul indică  $27,5^{\circ}$  ?

**C.** (4p) Pe un banc optic se află un obiect înalt de 5 mm. O lentilă biconvexă, cu razele de curbură egale cu 15 cm și, respectiv, 30 cm, formează pe un ecran o imagine înaltă de 20 mm. Dacă obiectul se îndepărtează de lentilă cu 5 cm, pe ecranul aflat la distanță convenabilă se formează o imagine înaltă de 10 mm. Să se afle:

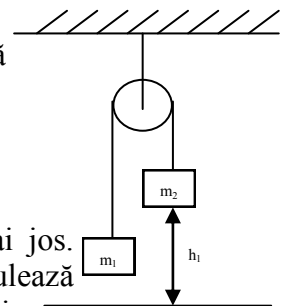
- Distanța focală a lentilei;
- Indicele de refracție al materialului lentilei;
- Poziția imaginii dacă, în situația de la punctul b, coaxial cu prima lentilă și la distanța de 110 cm după ea, se așază o a doua lentilă cu distanța focală de 30 cm;
- Mărirea imaginii formate de sistemul celor două lentile.

**SUBIECTUL II (9p)**

**Propunători: Profesor Onuț Atanasiu**

**A.** Un elev cu masa  $m=50\text{kg}$  urcă la etajul al doilea al școlii care se află la  $h=8\text{m}$  față de sol unde este laboratorul de fizică.

- Ce lucru mecanic a efectuat elevul?
- Cu cât a crescut energia potențială a elevului?
- Dacă urcarea s-a realizat în  $t=20\text{s}$ , ce putere a dezvoltat elevul;
- În laborator elevul observă sistemul de corpuri cu scripete din figura de mai jos. Cunoscând că  $m_1=2\text{kg}$ ,  $m_2=6\text{kg}$  și  $h=1\text{m}$ , el aplicând considerente energetice, calculează viteza cu care corpul de masă  $m_2$  atinge podeaua dacă sistemul este lăsat liber, iar frecările sunt neglijabile. Care este rezultatul corect obținut de elev?



- Folosind considerente energetice calculeți înălțimea maximă atinsă de corpul  $m_1$ .

**SUBIECTUL III(9p)**

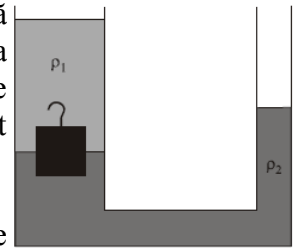
**Propunători: Profesor Robert Atanasiu**

**A.** Un paralelipiped omogen cu secțiunea  $a^2$  și înălțimea  $H$  cu densitatea  $\rho$  plutește scufundat parțial în ulei cu densitatea  $\rho_1$  dintr-un vas cilindric vertical cu aria secțiunii transversale  $S$ .

Să se determine variația presiunii hidrostatice de la baza vasului, ca urmare a prezenței paralelipipedului plutitor. Cât ulei este în vas, dacă variația presiunii hidrostatice la baza vasului, calculată anterior, este egală cu o treime din presiunea hidrostatică la baza vasului în absența paralelipipedului plutitor?

Se cunoaște accelerația gravitațională terestră,  $g=9,81$ . Se știe că  $\rho_1 < \rho_2$ .

**B.** În sistemul de vase comunicante din figura alăturată se află în echilibru două lichide nemiscibile, cu densitățile  $\rho_1$  și respectiv  $\rho_2 > \rho_1$ . La suprafața de contact a celor două coloane de lichid plutește în echilibru un cub omogen, astfel încât o treime din volumul său este în primul lichid și două treimi din volumul său se află în celălalt lichid.



a) Să se determine densitatea cubului scufundat în cele două lichide.

b) Calculați forța necesară pentru a împinge complet cubul în lichidul de densitate  $\rho_2$ . Se știe că adâncimea față de suprafața liberă a lichidului cu densitate  $\rho_1$  este  $x$ , înălțimea corpului este  $h$ , suprafața cubului este  $S$ .

*Clasa a –IX-a*

**SUBIECTUL I (9p)**

*Propunători: Profesor Vasile Ciuchină*

O cuvă conține apă a cărei suprafață liberă este AB. Pe aceeași verticală OP se află observatorul O la distanța  $h_1=0,6\text{m}$  față de AB în aer și un peștișor P la distanța  $h_2=0,4\text{m}$  față de AB în apă.

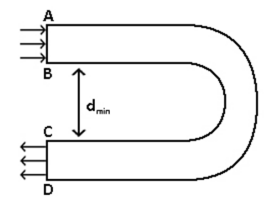
La ce distanță vede observatorul peștele? La ce distanță vede peștele ochiul observatorului?

Presupunând că apa are o adâncime  $h=0,6\text{m}$ , iar pe fundul cuvei se află o oglindă plană CD, la ce distanță vede observatorul imaginea peștelui? La ce distanță vede observatorul propria imagine în oglindă? În ce sens și cu cât se deplasează imaginea dacă se golește cuva de apă?

**SUBIECTUL II (9p)**

*Propunători: Profesor Vasile Ciuchină*

**A.** O lamă dreptunghiulară din material plastic transparent, având grosimea  $d=2\text{mm}$  și indicele de refracție  $n=1,5$  se curbează astfel încât capătă forma din figura alăturată (secțiune normală). Determinați distanța minimă dintre partea superioară a lamei și partea inferioară, astfel ca un fascicul de lumină ce cade normal pe fața AB să iasă în totalitate prin fața CD.

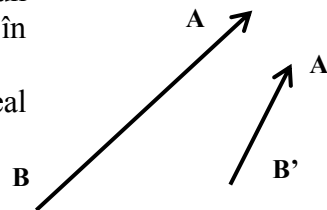


**B.** În figura alăturată este reprezentat un obiect real AB și imaginea sa A'B', obținută cu o lentilă subțire.

Precizați tipul lentilei și felul imaginii.

Determinați prin construcție poziția lentilei.

Determinați prin construcție poziția focarelor principale ale lentilei.



**SUBIECTUL III(9p)**

*Propunători: Profesor Vasile Ciuchină*

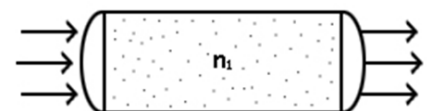
O lentilă plan-convexă este realizată din sticlă ( $n=1,5$ ) și are raza de curbură a feței convexe  $R=15\text{ cm}$ .

a) Calculați convergența acestei lentile.

b) Unde trebuie așezat un obiect perpendicular pe planul optic principal al lentilei pentru a obține pe un ecran o imagine de două ori mai mare ca obiectul?

c) Păstrând obiectul și ecranul în aceeași poziție, cu cât trebuie deplasată lentila ca imaginea să se formeze din nou pe ecran?

d) Două lentile identice având caracteristicile menționate mai sus sunt utilizate pentru a închide etanș un cilindru orizontal în care se introduce apă ( $n_1=4/3$ ). Axul de simetrie al cilindrului coincide cu axul optic principal al lentilelor. În lungul axei de simetrie este trimis un fascicul de raze paralele. Pentru ce lungime a cilindrului, fasciculul emergent va fi paralel cu axa de simetrie?



## Clasa a -X-a

**SUBIECTUL I (9p)**

Propunători: Profesor Vasile Ciuchină

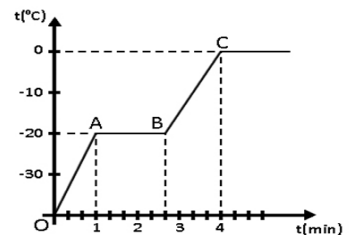
Trei bile de mase  $m$ ,  $M$  și  $2M$  au aceeași rază și se află pe o masă netedă orizontală, așezate coliniar la distanțe mici una de alta. Bilele se pot găsi în diverse configurații. Bilei din stânga  $i$  se comunică o viteză  $v_0$  pe direcția dreptei comune ce trece prin centrele bilelor, iar ciocnirile care au loc sunt perfect elastice. Se mai precizează că  $M > m$ .

- Bilele se așază în ordinea  $M$ ,  $2M$ ,  $m$  de la stânga la dreapta. Arătați că în această situație în sistem se produc două ciocniri;
- Bilele se așază în ordinea  $m$ ,  $M$ ,  $2M$ . În această situație în sistem pot avea loc două sau trei ciocniri;
- Determinați condiția ca în sistem să se producă doar două ciocniri;
- Bilele se așază în ordinea  $2M$ ,  $M$ ,  $m$ . Determinați condiția ca în sistem să se producă trei ciocniri;
- Bilele se așază în ordinea  $2M$ ,  $m$ ,  $M$ . Arătați că în această situație numărul de ciocniri este foarte mare. Care este viteza maximă ce o poate atinge  $M$  în ipoteza că  $M \gg m$ ?
- Bilele se așază în ordinea  $M$ ,  $m$ ,  $2M$ . Arătați că și în această situație numărul de ciocniri este foarte mare și estimați viteza maximă pe care o poate atinge corpul de masă  $2M$ . ( $M \gg m$ ).

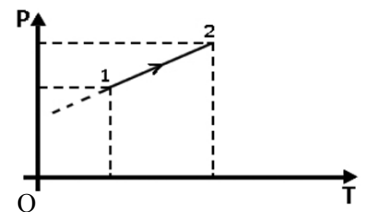
**SUBIECTUL II (9p)**

Propunători: Profesor Vasile Ciuchină

**A.** Într-o incintă izolată termic se află  $m_1 = 1$  Kg de gheață și  $m_2 = 1$  Kg dintr-o substanță ușoară, nemiscibilă cu apa. Incinta este prevăzută cu un încălzitor electronic de putere constantă. Temperatura inițială din incintă este  $t_1 = -40^\circ \text{C}$ . Se conectează încălzitorul la rețeaua electrică și se reprezintă grafic dependența temperaturii din incintă în funcție de timp, obținându-se graficul de mai jos. Căldura specifică a gheții este  $c_1 = 2000 \text{ J / Kg} \cdot \text{K}$ , căldura specifică a substanței necunoscute în stare solidă este  $c_2 = 1000 \text{ J / Kg} \cdot \text{K}$ .



- Ce proces fizic se produce pe porțiunea A-B a graficului?
- Determinați căldura latentă de topire specifică a substanței necunoscute;
- Determinați căldura specifică a substanței necunoscute în stare lichidă. După cât timp se va topi toată gheața dacă  $\lambda_g = 336 \text{ KJ / Kg}$ .



**B.** Procesul din graficul alăturat decurge la volum constant.

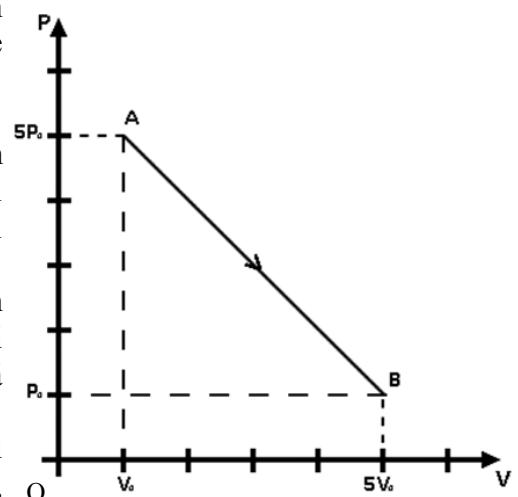
- Găsiți cum depinde masa gazului în funcție de temperatură;
- Reprezentați densitatea gazului în funcție de temperatură.

**SUBIECTUL III (9p)**

Propunători: Profesor Vasile Ciuchină

Un gaz ideal monoatomic suferă transformarea reprezentată în graficul alăturat. Se știe că în starea inițială temperatura este  $T_A = T_0 = 300 \text{ K}$ .

- Calculați temperatura gazului în starea finală;
- Analizând evoluția temperaturii în procesul A  $\rightarrow$  B, constatăm că gazul la început se încălzește, iar apoi se răcește. Determinați volumul gazului în starea M în care temperatura este maximă și valoarea temperaturii maxime a gazului;
- Analizând schimbul de căldură în procesul A  $\rightarrow$  B constatăm că la început gazul primește căldura, iar apoi cedează. Determinați volumul gazului în starea N în care încetează să mai primească căldură;
- Ce puteți afirma despre căldura molară a gazului în procesul M  $\rightarrow$  N. Explicați, folosind principiul I al termodinamicii, afirmația.



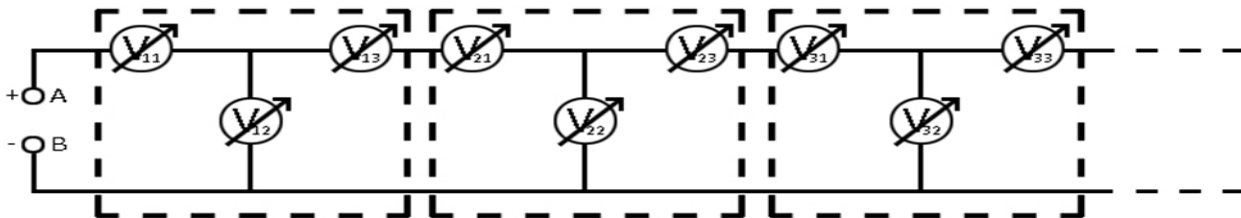


Clasa a –XI-a

**SUBIECTUL I (9p)**

Propunători: Profesor Vasile Ciuchină

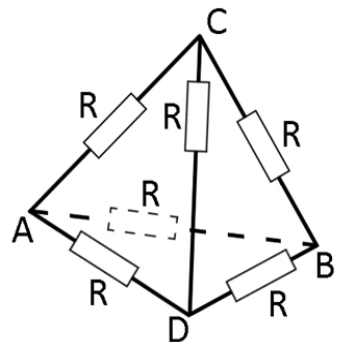
A. O rețea infintă este obținută prin conectarea unor voltmetre identice, fiecare celulă conținând trei voltmetre (ca în schema de mai jos).



La bornele de intrare se aplică tensiunea  $U=U_{AB}=20\text{ V}$ .

- Stabiliți indicațiile voltmetrelor din prima celulă;
- Determinați indicațiile voltmetrelor din a cincea celulă.
- Calculați suma indicațiilor voltmetrelor de pe laturile verticale (cu indicele 2 în celulă).

B. Șase rezistoare identice de rezistență  $R$  fiecare sunt montate sub forma unui tetraedru, ca în figura alăturată.

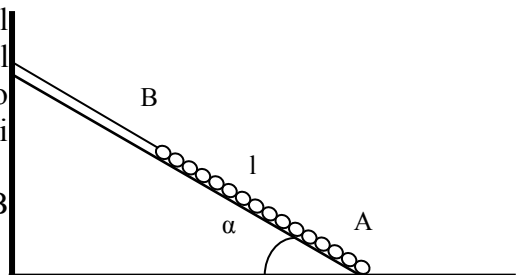


- Cât este rezistența echivalentă între două vârfuri?
- Înlăturarea cărui rezistor modifică cel mai puțin, respectiv, cel mai mult rezistența echivalentă?

**SUBIECTUL II (9p)**

Propunători: Profesor Vasile Ciuchină

A. Un lănișor subțire cu lungimea  $l=50\text{ cm}$  este fixat cu ajutorul unui fir pe un plan înclinat neted, având unghiul  $\alpha=30^\circ$ . Capătul inferior al lanțului atinge baza planului înclinat ce se continuă cu o suprafață netedă orizontală. La un moment dat, firul se arde și lănișorul alunecă liber.



- După cât timp lănișorul va părăsi planul înclinat? (Capătul B ajunge în A)
- După cât timp capătul A este la distanța  $d=1,5\text{m}$  la baza planului?

B. La capetele unui segment de lungimea  $2a$  sunt fixate două sarcini identice  $Q$ . O particulă cu masă  $m$  și sarcină  $q$  se poate mișca:

- în lungul segmentului;
- pe mediatoarea segmentului.

Arătați pe ce direcție pot avea loc oscilații ale particulei și expresia perioadei (considerând amplitudinea mică) dacă:

- $Qq > 0$
- $Qq < 0$

Notă: Se reamintește că în conformitate cu legea lui Coulomb, forța de interacțiune dintre două sarcini punctiforme situate la distanța  $r$  este dată de expresia:

$$F = \frac{Q \cdot q}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r \cdot r^2}$$

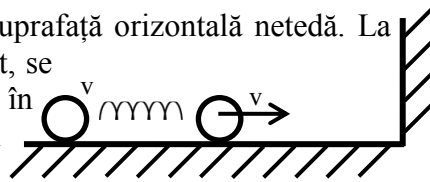
**SUBIECTUL III (9p)**

Propunători: Profesor Vasile Ciuchină

Un resort de masă neglijabilă și nedeformat are capătul superior prins de un suport, iar de capătul inferior se prinde o bilă din oțel.

- Se lasă bila liberă să efectueze oscilații pe verticală și se constată că perioada oscilațiilor este  $T=0,4\text{ s}$ . Calculați viteza maximă a bilei în decursul oscilațiilor.

b) Se desprinde resortul din punctul de suspensie și se așează pe o suprafață orizontală netedă. La capătul liber se prinde o bilă identică cu prima. Resortul fiind netensionat, se comunică simultan celor două bile viteze egale cu cea de la punctul a) și în același sens, orientate perpendicular pe un perete vertical. Descrieți cum se produce ciocnirea perfect elastică a acestui sistem cu peretele vertical, considerând că timpul de ciocnire este foarte mic în raport cu perioada  $T$ .



c) Determinați comprimarea maximă a resortului și distanța "d" la care se află corpul 1 în acest moment față de perete.

d) Calculați timpul scurs între momentul primei ciocniri cu peretele a bilei 1 și momentul celei de a doua ciocniri.

### ***Lumina Lunii în poezia lui Eminescu***

*prof. dr. Chioran Viorica, Baia Mare,  
prof. Popovici Maria, Liceul Tehnologic Repede*

Asemenea oamenilor din toate timpurile, Eminescu, deseori a privit cerul căutând răspunsuri la întrebări de felul: cât este de întins și cât va dura, care este rostul și locul omului sub bolta înstelată și senină? Așa se explică de ce în creația lui Eminescu se pot întâlni multe poezii motivate de o meditație profundă asupra problemelor existențiale. Îndrăzneala științifică l-a ajutat pe Eminescu să îndeplinească rigoarea și exactitatea științei cu farmecul exprimării poetice.

Despre Eminescu s-au făcut aprecieri de genul: „nu este un pictor al formelor, ci un pictor al luminii” (T.Vianu); este un poet selenar, nu un poet nocturn; el face „din poezia nopții o scară imaginară către lumină”(C.Ciopraga); lumina lunii nu este, la Eminescu, doar un element cromatic, ci „o esență a cărei frumusețe e celebrată cu o fervoare a limbajului (Rosa del Conte)

Luna este singurul satelit natural al Pământului dar și singurul corp ceresc care a fost explorat de astronauți deoarece este astrul cel mai apropiat de Pământ (la o distanță de 384000 km).

Luna nu este o sursă de lumină naturală ci este un corp luminat. La fel ca o oglindă, Luna reflectă lumina primită de la Soare fapt pentru care o vedem luminoasă și strălucitoare.

- *Ca și leii să fii tare/ Și frumos ca primăvera/ Să fii gingaș ca o floare/ Luminos ca Luna sara;* („Miron și frumoasa fără corp”) [1].

Chinezii antici considerau Luna o oglindă pusă pe cer de către Dumnezeu ca Pământul să se oglindească în ea. Tot ei au înțeles că Luna (ca și planetele) nu luminează cu lumină proprie ci cu lumină „împrumutată” de la Soare [2].

Lumina Lunii care cade pe suprafața apei cu valuri suferă fenomenul de reflexie și refracție. Fiecare frunte de val se comportă ca o oglindă care reflectă lumina incidentă, iar milioane de astfel de „oglinzi” mișcătoare formează împreună pe suprafața apei ceea ce poeții numesc” cărarea de lumină a Lunii”

*Și atunci peste ape fața sfântă-a lunei pline/ Își ridică discul splendid în imperiul de lumină/  
Mării mândre poleindu-i pânzăriile de-azur.* („Memento mori”) În cazul “pânzăriilor de-azur” este vorba despre o reflexie a luminii argintii a Lunii pe părțile valurilor îndreptate spre noi.

*„Luna.. luna iese-ntreagă și se înalț-așa bălaie / Și din țarm în țarm durează o cărare de văpaie  
Ce pe-o răpede-nmiire de mici unde o așterne / Ea, copila cea de aur, visul negurii eterne;  
(Scrisoarea IV).*

În cazul expresiei “cărare de văpaie” avem de-a face iarăși cu o reflexie a luminii pe valuri. În fiecare val, ca într-o oglindă, se obține câte o imagine a Lunii. Contopindu-se, toate aceste imagini formează o dâră strălucitoare, un „drum împărătesc acoperit cu prund de-argint”care se îngustează spre orizont și la capătul căruia se vede venind Luna [1].

*...„și din lună se scobora la pământ un drum împărătesc, acoperit cu prund de argint și bătut cu pulbere de raze” (Făt Frumos din lacrimă”)*

Când se află la orizont, Luna pare mai mare, iar aceasta este o iluzie optică care se produce din cauză că

orice obiect care se apropie de orizont este văzut sub un unghi din ce în ce mai mic. Sistemul ochi-creier al omului își imaginează luna tot mai mare.

*Și cu cât lumina-i dulce tot mai mult se lămurește,/ Cu atât valurile apei, cu-atât țărnul parcă crește / Codrul pare tot mai mare, parcă vine mai aproape/ Dimpreună cu al lunei disc, stăpânitor pe ape. („Scrisoarea IV”)*

Un fenomen deosebit de frumos și rar care poate fi observat pe cer numai când este lună plină este curcubeul de noapte. Curcubeul lunar se naște din razele “blândeii lune” și ca cel de zi se poate vedea în partea opusă sursei de lumină, adică în partea opusă Lunii [1].

La lumină slabă ochiul uman nu distinge culorile, toate obiectele slab luminate par cenușii. Lumina lunii este la fel ca lumina unei lumânări într-o noapte întunecoasă. Luna reflectă doar a 15-a parte din razele solare care cad pe suprafața ei ( 9% din razele roșii, 7 % din razele galbene și 4 % din razele violete). Astfel, din cauza luminii slabe a Lunii culorile curcubeului de noapte sunt palide, șterse și pot fi observate doar de cei care au suficientă răbdare și preocupare să contemple Luna [2] .

*Din nori curge o bură, un colb de diamante,/ Pe văi se așează, pe dealuri înalte. / În față li-i luna, prin șuiet de șoapte / S-ardică pe cer curcubeie de noapte... (“Diamantul nordului”)*

*Pulbere de diamante cade fină ca o bură,/ Scânteind plutea în aer și în toate din natură / Și prin mândra fermecare sun-o muzică de șoapte,/ Iar pe ceruri se înalță curcubeiele de noapte..*

Alt fenomen optic remarcat de Eminescu ca urmare a unui ascuțit spirit de observație și denumit atât de poetic ca “strecurători de lumină” se regăsește în următoarea descriere:

*”Stelele păzeau tăria, luna trecea ca un scut de argint prin întunericul norilor, în aer era aur și în grădine miros ș-o umbră adânc – viorie, ruptă de dungi de lumină albă, care trecea prin mreje de frunze, ca prin strecurători de lumină”. (“Sărmanul Dionis”) Pe când luna scut de aur strălucește prin alee / Și pătează umbra verde cu misterioase dungi. (“Scrisoarea V”)*

Luna are o foarte mare importanță în viața de pe Terra; influențele gravitaționale ale acesteia produc fluxul și refluxul mărilor și oceanelor și „alungirea” timpului (Luna provoacă un decalaj de 2 ms la fiecare 100 de ani). Distanța orbitală curentă a Lunii, ce reprezintă în jur de treizeci de ori diametrul Pământului, cauzează asemănarea de mărime dintre Lună și Soare pe cer [4]

Bolta cerului este dominată ziua de Astrul zilei (Soarele), iar noaptea de Astrul nopții (Luna) care se văd aproape la fel de mari fapt pentru care oamenii i-au numit soră și frate. Se urmăresc neâncetat pe boltă fără a se putea întâlni vreodată. *În cer întotdeauna / Urmăm al nostru mers / Ca soarele și luna / Rotind în univers (“Cu pânzele atârinate”)*

Deoarece Luna nu are atmosferă care să difuzeze lumina primită de la Soare, cerul văzut de pe Lună este mereu negru, chiar dacă Soarele strălucește în plină zi.

Ziua și noaptea pe Lună durează mai mult decât pe Pământ, mai precis fiecare durează câte două săptămâni. Când este ziua temperatura la suprafața Lunii poate depăși 100 °C, iar noaptea poate ajunge până la -170 °C. Cu toate acestea razele reflectate care ajung pe Pământ sunt “blânde” nu “arzătoare” ca cele ale Soarelui (din care Luna reflectă doar 15%).

*Să plutim cuprinși de farmec / Sub lumina blândeii lune... (“Lacul”)*

Soarele este un corp fierbinte, iar vecina noastră Luna este un corp rece. Soarele “produce” lumină (este sursă de lumină), iar Luna “împrumută” lumină de la Soare și o restituie în Univers

*“Rece dar luminoasă, ca o cugetare cerească în mijlocul unei gândiri senine, se ridică luna palidă și argintoasă ca mărgăritarul pe bolta albastră și adâncă..” (“Aur, mărire și amor”)*

Surorile Soarelui sunt stelele (fiind tot surse de lumină naturală) dar imaginația oamenilor le-a înhămat la carul Lunei. *Tresare miază-noapte în inima de-aramă / A turnului de piatră. Lin stelele se-nhamă / La carul lunei blonde./ (“Andrei Mureșanu”)*

*Se-nserează, Nilul doarme și ies stelele din strungă, / Luna-n mare își aruncă chipul și prin mări le-alungă. (“Memento mori”)*

Luna nu are totdeauna aceeași culoare. Ziua are o culoare alb-imaculată, o dată cu apropierea amurgului scade lumina albastră a cerului și Luna se vede tot mai galbenă, iar la lăsarea nopții lumina este alb-gălbuie. Luna este personificată, este regină, crăiasă, fată deosebit de frumoasă.

*Părea că printe nouri s-a fost deschis o poartă,/ Prin care trece albă regina nopții moartă.*

*O, dormi, o, dormi în pace printre făclii o mie / Și în mormânt albastru și-n pânze argintie,*

*În mausoleu-ți mândru, al cerurilor arc,/ Tu adorat și dulce al nopților monarc. („Melancolie”)*

*Pe scări de marmură prin vechi portaluri / Pătrunde luna înălbind pereții („Veneția”)*

Regina nopții este cea mai frumoasă dintre toate reginele lumii (este mai tânără ca Pământul)

*Unde în ceruri lin plutește luna./ Ea-i o regină tânără și blondă / În mantia-i albastră constelată*

(„Miradoniz”). Datorită faptului că este cel mai strălucitor astru al nopții Luna devine „etalonul” frumuseții, astfel fata de împărat „mândră-n toate cele” era ca „luna între stele” („Luceafărul”)

În nopțile de iarnă Luna se vede argintie (fapt pentru care a fost numită „patroana argintului”). Norii pot să dea Lunei și nuanțe verde - galben sau albastru - verde.

*Iată luna argintie ca un palid dulce soare, Vrăji aduce peste lume printr-a stelelor ninsoare/*

(„Memento mori”)

*Și Luna-i a cerului scut argintos. („Eco”)*

*Într-un loc crăpată-i bolta, cu-a ei streșin arborosă/ Și printrînsa-n cer vezi luna, trecând albă și frumoasă,*

*O regină jună, blondă și cu brațe de argint,/ Ce unesc încrucișate a ei mantie-nstelată...*

(„Memento mori”)

*Trecând încet ca umbre - țin pânzele umflăte/ În fața lunii, care prin ele atunci străbate,*

*Și-n roată de foc galben stă fața-i ca un semn. („Împărat și proletar”)*

*Pe bolta alburie o stea nu se arată / Departe doară luna cea galbenă - o pată; („De câte ori, iubito”)*

Mulți scriitori din literatura universală s-au oprit asupra motivului lunii și au contemplat-o în operele lor. Poetul face din astrul nopții o prezență permanentă în opera sa, omniprezentă și omniscientă în natură.

*Căci perdelele-ntr-o parte când le dai, și în odaie/ Luna varsă peste toate voluptoasa ei văpaie,*

*Ea din noaptea amintirii o vecie-ntreagă scoate/De dureri pe care însă le simțim ca-n vis pe toate.*

*Lună tu, stăpân-a mării, pe a lumii boltă luneci/ Și gândirilor dai viață, suferințele întuneci;*

*Mii pustiuri scânteiază sub lumina ta fecioară,/ Și câți codri-ascund în umbra strălucire de izvoară!*

*Peste câte mii de valuri stăpânirea ta străbate/ Când plutești pe mișcătoarea mărilor singuratate!*

*Câte țărături înflorite, ce palate și cetăți,/ Străbătute de-al tău farmec ție singură-ți arăți!*

*Și în câte mii de case lin pătruns-ai prin ferești/ Câte frunți pline de gânduri, gânditoare le privești!*

(„Scrisoarea I”)[6].

Conceptia despre lună a lui Eminescu, ca o putere care învie gânduri și întunecă suferințe, își are originea în cântul al VII-lea din Rig-Veda. Imaginile lunii la Eminescu sunt uneori asemănătoare celei din lirica sanscrită în care de obicei luna trezește „durere de dragoste”. Contemplația romantică a lunii de către Eminescu se regăsește în majoritatea poeziilor sale [5].

*De când codrul, dragul codru, troienindu-și frunza toată/ Își deschise-a lui adâncuri, fața lunii să le bată,*

*Tristă-i firea, iară vântul sperios vo creangă farmă/ Singuratice izvoare, fac cu valurie larmă.*

*Ele sar în bulgări fluizi peste prundul din răstoace,/ În cuiabar rotind de ape peste care luna zace. („Călin - file din poveste”)*

*Peste vârfuri trece luna, Codru-și bate frunza lin/ Dintre ramuri de arin, melancolic cornul sună. („Peste vârfuri”).*

Marile motive ale creației eminesciene sunt: natura, iubirea și cosmosul. Natura și iubirea se găsesc mereu alăturate, unde este iubire, întotdeauna va fi „un loc pentru iubit”, un lac albastru, un codru care să ofere iubiților intimitate, vor fi stele, va fi luna - astrul romanticilor.

*„Căci era sara-n asfințit și noaptea o să-nceapă / Răsare luna liniștit și tremurând din apă /*

*Și împlie cu-ale ei scânteii Cărările din crânguri,/ Sub șirul lung de mândri tei ședeau doi tineri singuri („Luceafărul”).*

În trecut oamenii credeau că luna influențează starea viețuitoarelor de pe Pământ (luna plină, marea, atracția gravitațională, ciclul lunar – fazele Lunii).

*Între ziduri printre arbori ce se scutură de floare/ Cum revarsă luna plină, liniștita ei splendoare! Și pe toți ce-n astă lume sunt supuși puterii sorții/ Deopotrivă-i stăpânește raza ta și geniul morții!*

(„Scrisoarea I”)

Luna tutelează întreaga fire și mai ales pe îndrăgostiți: ea „varsă liniște și somn”, dă strălucire suprafețelor acvatice, răspândește o pulbere argintie, afrodisiacă în aerul înmiresmat, veghează „blând” asupra cuplului amoros și „înseninează” gândul [5]:

*Iar izvorul prins de vrajă/ Răsărea, sunând din valuri/ Sus în codri de pe dealuri/ Luna blândă ține strajă.*  
(„Povestea teiului”)

Luna este însă martorul momentelor de sensibilitate umană. La adăpostul luminii sale se nasc, trăiesc și mor sentimente[5].

*Luna pe cer trece așa sfântă și clară,/ Ochii tăi mari caută-n frunza cea rară,/ Stelele nasc umezi pe bolta senină,/ Pieptul de dor, fruntea de gânduri ți-e plină.* („Sara pe deal”)

*Numai luna printre ceață / Varsă apelor văpaie / Și te află strânsă-n brață, Dulce dragoste bălaie.*  
(„Lasă-ți lumea”)

*Și dacă norii deși se duc/ De iese-n luciul luna/ E ca aminte să-mi aduc/ De tine-ntodeauna.* („Și dacă”)  
*Ea se uită. Păru-i galben,/ Fața ei lucesc în lună,/ Iar în ochii ei albaștri/ Toate basmele s-adună.*  
(„Crăiasa din povești”)

Lună plină – este o fază a Lunii în care aceasta se află într-o poziție opusă Soarelui în raport cu Pământul și apare sub forma unui disc care strălucește toată noaptea.

*Și privind în luna plină / La văpaia de pe lacuri,/ Anii tăi se par ca clipe/ Clipe dulci se par ca veacuri*  
(„O rămâi.”)

*Tânguiosul buciul sună,/ L-ascultam cu-atâta drag,/ Pe când iese dulcea lună/ Dintr-o rariște de fag./ Iată lacul. Luna plină,/ Poleindu-l îl străbate;/ El, aprins de-a ei lumină,/ Simte a lui singurătate.*  
(„Lasă-ți lumea”)

*Când prin crengi s-a fi ivit / Luna-n noaptea cea de vară?* („Floare albastră”)

*Pe când cu zgomot cad / Izvoarele-ntruna,/ Alunece luna / Prin vârfuri lungi de brad.*

(„Mai am un singur dor”)

*Peste-a nopții ferie/ Se ridică mândra lună / Totu-i vis și armonie.* („Somnoroase păsărele”)[7].

### Bibliografie

- [1]. Ion Holban- Soare , Lună și Luceafăr, editura Hyperion, Chișinău, 1991
- [2]. Ion Holban- Universul –enciclopedie pentru adolescent, enciclopediile ARC, 1998.
- [3]. Universul – Enciclopedie pentru tineri –Enciclopedia RAO, 1995
- [4] <https://ro.wikipedia.org/wiki/Luna>
- [5]. [www.e-scoala.ro/referate/romana\\_eminescu\\_luna.htm](http://www.e-scoala.ro/referate/romana_eminescu_luna.htm)
- [6]. Lecturi Eminesciene – Editura SladiForm, 1999
- [7]. M.Eminescu – Poezii, Editura Minerva, București, 1980.

### Gânduri adunate ... și dăruite

A ajunge în stadiul în care „*nimic nu te deranjează*” nu este posibil printr-un salt simplu, de tipul „*nu mai vreau să mă deranjeze ceva*”! Acesta este un exercițiu spiritual de mare putere și profunzime, care trebuie exersat zi de zi, în toate împrejurările vieții.

A nu fi deranjat, înseamnă „*a accepta*” în întregime ceea ce vine, ceea ce este chiar acum. Dar „*acceptarea*” aceasta presupune transpirație spirituală. Înseamnă a înțelege că-n spatele tuturor întâmplărilor poate fi un sens pe care nu-l vezi cu mintea și nu-l poți înțelege cu logica.

Acceptarea nu se poate face prin forță. Ea începe de la o decizie, aceea de „*a accepta*” orice se întâmplă și a face exercițiul acesta în toate întâmplările vieții.

A venit un tsunami peste tine și ți-a măturat fericirea. Dacă nu ai în spate un exercițiu spiritual de acceptare a lucrurilor neplăcute, dar mărunte, „*tsunami-ul vieții*” te pune la pământ.

A nu fi deranjat nu presupune a simți o ură atroce, sau o iritare fierbinte pe care nu o exprimi din politețe (cum se întâmplă atât de des).

Numai puterea reală a vieții, puterea interioară reală te ajută să rămâi senin în mijlocul furtunii și să simți că prezența furtunii sau a soarelui – dupa caz – nu este un accident.”

**„Lasă viața să curgă și bucură-te că ți-a oferit prilejul de a-ți dovedi bunătatea – asta înseamnă acceptarea vieții, însoțită de bucuria de a fi, cea care reprezintă recompensa acceptării.”**

## Substanțele analgezice

Prof. Viorel Mihăilă, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila  
Prof. Liliana Marin, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila

**Analgezicele** reprezintă un grup de medicamente folosite pentru combaterea durerii. Cuvântul analgezic derivă din limba greacă de la „-an”(„lipsă”) și „algos”(„durere”).

Reducerea durerii se face fie prin blocarea semnalelor dureroase care se îndreaptă către creier, fie prin interferarea cu procesul de interpretare a semnalelor dureroase de către creier, fără a produce anestezie sau lipsa conștienței.

**Utilizări** - analgezicele sunt fie periferice, acționând la locul durerii, fie centrale, acționând asupra sistemului nervos central (măduva spinării, creier).

Analgezicele periferice, între care unele sunt eficiente și împotriva febrei, sunt reprezentate, în principal, de paracetamol și de aspirină. Analgezicele centrale sunt, în general, derivați de morfină.

Analgezicele sunt prescrise adesea în completarea tratamentului privind cauza durerii. Ele sunt asociate uneori unor medicamente mai specifice simptomelor (antispastice, antiinflamatoare, antimigrenoase etc.), care pot chiar să le înlocuiască în mod avantajos. În caz de durere intensă și rebelă, prescripțiile se fac în ordinea crescândă a toxicității: paracetamol, apoi alte analgezice periferice, apoi morfince minore și la sfârșit morfincele majore.

Administrarea poate fi orală, rectală, intramusculară, intravenoasă sau locală (prin cateter).

### Clasificarea substanțelor analgezice

#### 1. Analgezicele cu acțiune periferică

Analgezicele neopioide, antiinflamatoarele nesteroidice sau analgezicele periferice, formează o mare clasă de produse foarte utilizate, multe dintre ele fiind OTC, pentru tratamentul durerilor ușoare și medii acute și cronice.

Cele mai importante grupe de analgezice periferice sunt: salicilații, derivații p-aminofenolici și pirazolii non-acidici, grupe utilizate în terapie de mai mult de 100 de ani.

Alături de acestea se regăsesc și alte familii chimice: acizii indolacetici și analogii (așa cum este indometacina și sulindacul), acizii arilalifatici,

fenamati (acidul flufenamic, acidul mefanamic sau acidul niflumic), oxicamii (piroxicamul și tenoxicamul).

Unele date (Brune K., Lanz R.) indică faptul că mai mult de 95% dintre analgezicele aflate pe piață sunt de tip periferic.

Efectul lor analgezic diferă de cel al opioidelor, deoarece ele acționează prin creșterea pragului sensibilității dureroase, și nu prin creșterea suportabilității. Intensitatea efectului lor analgezic este comparabilă cu a codeinei. Influențează mai bine durerea fizică decât durerea tonică și, datorită faptului că au și acțiune antiinflamatoare, au efect în special asupra durerilor de cauză inflamatorie.

#### 2. Analgezicele cu acțiune centrală

Analgezicele opioide constituie o clasă de medicamente al cărei cap de serie este opiul și morfina. Proprietățile analgezice ale opiului sunt cunoscute de multe secole, chiar milenii, dar prin 1803-1805 Serturmer a demonstrat că efectele opiului sunt datorate unei anume substanțe chimice, pe care el a denumi-o morfina, după *Morfeus*, numele zeului grec al viselor.

Agenții narcotici sunt analgezice eficiente, utilizați mai ales în caz de durere severă. Au acțiune selectivă deprimantă la nivelul sistemului nervos central. Chiar administrate în doze terapeutice, opiaceele pot determina reacții adverse importante ca: deprimare respiratorie, greața, amețeală. Administrarea îndelungată produce toleranță, precum și dependență fizică și psihică. Agenții narcotici pot fi clasificați în patru categorii:

1. agoniști – morfina, petidina, metadona;
2. agoniști parțiali – buprenorfina;
3. agoniști-antagoniști – pentazocina, nalbufina;
4. antagoniști – naloxona.

Prin opiacee se înțeleg substanțe cu structură fenantrenică conținute în opiu și care au proprietăți analgezice, cum ar fi morfina, prezentă în opiu în concentrație de 10% sau codeina, prezentă în opiu în concentrație de 0,5%, dar nu alcaloizii cu structură izochinolinică din opiu cum ar fi noscapina prezentă în opiu în concentrație de 6% sau papaverina prezentă în concentrație de 1%, și care nu au efecte analgezice.

**După criteriile de clasificare:**

Naturale: Morfina, Codeina

Semisintetice: Oximorfona, Hidromorfona, Oxycodona, Hidrocodona, Codetilina

Sintetice: Sufentanil, Fentanil, Piritramid, Levorfanol, Metadona, Dextromoramida, Dextropropoxifen, Petidina, Tilidina, Pentazocina, Tramadol

**După structura chimică:**

Derivați morfinci: Morfina, Hidromorfonă, Codeina (Antalgic, Prodeine, Solpadeine), Dihidrocodeina).

Derivați de fenilpiperidină: Petidina

Derivați de difenilpropilamină: Metadona, Piritramida, Dextropropoxifen.

Derivați de benzomorfan: Pentazocina

Derivați de morfinan: Butorfanol, Nalbufina.

Opioidे în combinații cu antispastice: Morfina, Atropina, Hidromorfon- Atropină, Hidromorfon-Scopolamină

Alte opioide: Tramadol

**De asemenea, o clasificare uzuală este în substanțele următoare:**

Opioid-analgetice cu: reprezentantul tipic morfină

Neopiod-analgetice cu: derivații acidului acetilsalicilic(salicilat de metil), derivații acidului fenilic (diclofenac) și ibuprofen care este analgetic și antiflogistic.

Analgetice neacide: Paracetamol, Pirazonol, Meloxicam

Cu toate acestea, pot apărea diverse efecte adverse neplăcute, dureroase sau chiar nocive ale analgezicilor. De exemplu *aspirina poate duce la iritații gastrice*.

În cazul supradozei de aspirină pot apărea reacții cum ar fi alergii, ulcerul gastric, hemoragia digestivă, anemia, creșterea tensiunii arteriale. Medicamentul este interzis în sarcină, pentru a preveni complicațiile la naștere, și nu este recomandat nici în timpul alăptării, pentru a nu ajunge în organismul sugarului.

**Algocalminul este interzis în multe țări**

Algocalminul este analgezicul cel mai blamat în ultima perioadă. În multe țări a fost interzis din cauza efectelor secundare. În Belgia, de exemplu, se recomandă folosirea acestui medicament în cure scurte de 5-7 zile, de cel mult cinci ori pe semestru. Mai mult, un studiu arată că algocalminul poate distruge sângele. Conform studiului, administrarea frecventă duce la dispariția granulocitelor din sânge.

**Ibuprofenul crește riscul de infarct**

Nurofenul, care conține ibuprofen, este în prezent cel mai agreat dintre analgezice. Și acest medicament poate provoca dureri de stomac și alergii. Ca orice alt medicament eliberat fără rețetă, e bine să-l luam doar la recomandarea medicului. În caz de urgență, putem lua o doză și apoi cerem sfatul medicului. Cercetătorii atrag atenția că pacienții care folosesc medicamente pe bază de ibuprofen pot prezenta un risc ridicat de infarct.

## **Rezolvări de probleme la capitolul oscilații mecanice cu ajutorul legii conservării energiei**

*Prof. Maricel Timofte, București*

1. Să se determine perioada  $T$  a pendulului elastic caracterizat de masa  $m$  și constanta de elasticitate  $k$ , energetic.

**Rezolvare:** Folosind legea conservării energiei avem:  $E_t = E_{pot.max} = E_{c.max}$

$$\text{Explicităm și obținem: } \frac{kx^2}{2} + \frac{mv^2}{2} = \frac{kA^2}{2} = \frac{mv_{max}^2}{2} \quad (1.1)$$

$$\text{Din (1.1) obținem: } kA^2 = mv_{max}^2 \quad (1.2)$$

$$\text{Dar: } v_{max} = \omega A \text{ și înlocuind în (1.2) obținem: } kA^2 = m\omega^2 A^2$$

$$\text{Împărțim ultima relație cu } A^2 \text{ și obținem: } k = m\omega^2$$

$$\text{Înlocuim } \omega = 2\pi/T \text{ în ultima relație și obținem că } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

2. Să se determine perioada  $T$  a pendulului gravitațional caracterizat de lungime  $l$ , energetic.

**Rezolvare:** La deviația pendulului din starea de echilibru, fig. 2.1, pendulul are energia potențială față de starea de echilibru:  $E_p = mgh$  ;

Dar  $\cos \theta = (l-h)/l$  din care obținem:  $h = l(1 - \cos \theta)$ ;

Înlocuim  $h$  din ultima relație în  $E_p$  și obținem:  $E_p = mgl(1 - \cos \theta) = 2mgl \sin^2 \theta/2$

Pentru unghiuri  $\theta$  mai mici de  $5^\circ$ ,  $\sin \theta \cong \theta$  și obținem  $E_p = mgl\theta^2/2$ ; În această situație  $\theta = x/l$  și obținem:

$$E_p = mgl \frac{x^2}{2l^2} \quad \text{rezultă} \quad E_p = mg \frac{x^2}{2l}$$

De asemenea energia cinetică are expresia  $E_c = \frac{mv^2}{2}$

Folosim legea conservării energiei:  $E_{cmax} = E_{pmax}$

Explicităm energia cinetică maximă  $E_{cmax}$  și energia potențială maximă  $E_{pmax}$  și obținem:

$$m \frac{v_{max}^2}{2} = mg \frac{A^2}{2l}$$

Împărțim ultima ecuație prin  $m/2$  și obținem:  $\frac{v_{max}^2}{2} = g \frac{A^2}{2l} \quad (2.1)$

Dar:  $v_{max} = \omega A$ ; Înlocuim  $v_{max}$  în relația (2.1) și obținem:  $\omega^2 A^2 = g A^2 / l \quad (2.2)$

Împărțim ecuația (2.2) prin  $A^2$  și obținem:  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \quad (2.3)$

Dar:  $\omega = 2\pi/T$ . Înlocuim  $\omega$  în relația (2.3) și obținem:  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

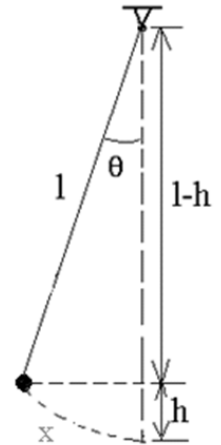


Fig. 2.1

### La Aniversară

#### Fiz. Dr. Sandu Mirel Golcea

În anul 1977 Fiz. Dr. Sandu Mirel Golcea a termina Facultatea de Fizică de la Măgurele, București secția de Fizică Atomică, în 1978, anul V, specializare la secția de Fizică a reactorilor și materiale nucleare. În 1990 obține titlul de Doctor la Universitatea din București.

În 1994 termină cursul postuniversitar „Management and training operations (Economical mangement for small and middle companies)”, în Florence, Alabama, USA, în 2001 Cursul de „Management educațional și școlar” la Universitatea de Vest din Timișoara, în 2004 pe cel de „Mentorat educațional și școlar”, la Casa Corpului Didactic, Timiș, iar în 2008 își susține Masteratul în „Psihologie comunitară” la Universitatea de Vest din Timișoara.

Participă la multe cursuri de perfecționare în țară (1983, Fiabilitatea (în industria construcțiilor de mașini), 2001 Management, evaluare și învățare diferențiată, 2003 Psihopedagogia învățării, 2004 Software educațional: Cult 3D și Java 3D, 2005 Pedagogia creării softului educațional, 2006 Management financiar pentru directorii de școli, 2007 Tehnici de lucru cu ajutorul sistemelor de control intern, 2007 Management prin calitate totală, 2008 Delegarea sarcinilor, 2013 Metode efective pentru învățarea Fizicii).

În străinătate: 2007 Inspection of the Education and of the Evaluation of the teaching and learning processes. New perspectives of the professional growth, Higher Institute for Professors Training, Madrid, Spania; 2007 „Einstein+”, Quantum Physics, Perimeter Institute for Theoretical Physics, Ontario, Canada; 2008 Raising the competency level increase competence through learning the methods and applying the high level technologies in institutions and companies of the European Union. LLP-LdV, Lisabona, Portugal; 2013 CanSat Teachers Workshop; 2013 European Space Agency, Andoya Rokat Range, Norway; 2015 Space Robotics Teachers Workshop, European Space Agency, Redu, Belgium; 2016 Galileo Teacher





Training Program (GTTP) - ESA-ESTEC: European Space Research and Technology Centre. Leiden, The Netherlands) În țară, profesional, își începe cariera în 1978 ca Fizician la Institutul de Fizică din Măgurele, București. Din 1979 până în 1981, când, se transferă ca Șef de unitate nucleară la Intreprinderea Electrometal din Timișoara. Din 1981 până în 2005 este profesor de Fizică la „Colegiul Național “C.D.Loga” din Timișoara. Din ianuarie 2006 până în august 2010 este Inspector Școlar general al județului Timiș. Din septembrie 2010 până în august 2012 este Consilier personal al Ministrului Educației iar, din septembrie 2012 revine ca profesor la „Colegiul Național “C.D.Loga” din Timișoara.

În străinătate: 2000-2001 este profesor, PhD (UNESCO teacher exchange), la Liceul „Borislav Petrov Brata” din Vrșac, Vojvodina, Serbia; 2010 - 2012 este Academic adviser for the foundation of the King Of Saudi Arabia, MOWHIBA, Riyadh, The Kingdom of Saudi Arabia; în 2015 este Invited Academic adviser for the foundation of the King Of Saudi Arabia, la King Abdullah University of Science and Technology, Thuwal, The Kingdom of Saudi Arabia iar, din martie 2016 este Consellor as Trainer, la Doha pentru Minister of Education and Higher Education of the the State of Qatar.

În țară, în perioada 1990 – 1997 a fost Membru al Comisiei Centrale a Olimpiadei Naționale de Fizică, în 1994 membru în Juriul Olimpiadei Înternationale de Fizică U.N.E.S.C.O. Din 1992 membru al Societății Române de Fizică, din 1997 Vicepreședinte al Asociației Profesorilor de Fizică din Învățământul Preuniversitar din România; în 1998 membru al Comisiei Naționale pentru reforma programelor școlare; membru în Colegiul de redacție al Revistei de Fizică „Evrika!”.

În străinătate: din anul 2010 - Member of the European Physics Society, EPS; La Olimpiada Internațională de Fizică (IPhO), Observer for Kingdom of Saudi Arabia la, 2010, Zagreb, Croatia, Leader for Kingdom of Saudi Arabia IPhO, 2011 Bangkok, Thailand si IPhO 2012 Tallin, Estonia. La Olimpiada de Fizică a Asiei (APhO): Leader for Kingdom of Saudi Arabia APhO 2012, New Delhi, India. La International Young Physicist Tournament ( IYPT): Observer for Romania, 2012 IYPT, Bad Saulagu, Germania; Member in Jury: 2013 IYPT, Taipei, Taiwan, 2014 IYPT, Shrwsbury, England; 2015 IYPT, Nakhon Ratchasima, Thailanda. Pentru IYPT domnul Sandu Golcea este, în prezent, Membru în IOC (International Organizing Committee) pentru perioada 2015-2020 și Membru al EC (Executive Committee) pentru perioada 2019-2021.

În 2016, în Tengerang, Indonezia la Congresul WFPhC (World Federation of Physics Competitions) domnul Sandu Golcea a fost ales membru al Comitetului Executiv pentru perioada 2016 – 2020, fiind astfel între primii 10 oameni din lume în conducerea competițiilor de Fizică și primul român aflat într-o astfel de poziție.

Este autor/coautor la 5 cărți și la peste 20 de articole de specialitate.

Are foarte multe rezultate cu elevii la diverse Concursuri și Olimpiade de Fizică, unele dintre ele sunt de excepție și greu de egalat: este primul profesor român al cărui elev a obținut (în 1993 !) „Honourable mention” la Concursul „First Step to Nobel prise in Physics”; a câștigat cu elevii săi 3 ani consecutiv Competiția Națională „O activitate de succes în Săptămâna Altfel „Să știi mai multe să fii mai bun!”: în 2014 pentru domeniul ȘTIINȚIFIC, în 2015 pentru domeniul CULTURAL și în 2016 pentru domeniul FORMARE PROFESIONALĂ. Pentru prima dată, în istoria Arabiei Saudite, a obținut rezultate remarcabile cu Lotul Național de Fizică al acestei țări, palmaresul fiind de două medalii de argint, trei medalii de bronz, patru mențiuni la IPhO, un premiu special la APhO. După numai 4 luni de pregătire a obținut, pentru prima dată în istoria Qatarului, o mențiune la IPhO și doua medalii de bronz la GPhO (Golf Physics Olimpiad).

A fost recompensat cu „Diplomă de merit” de către Inspectoratul Școlar Județean Timiș, în 1986 și 1994 cu Diplomă de Onoare U.N.E.S.C.O., în 1995, cu Diploma de merit de către Ministerul Educației Naționale în anii 1996 și 1997, cu Diploma „Gheorghe Lazăr” clasa I de către Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului în 2007. În 2015 a fost numit „Ambasador al Spațiului” pentru ESERO, divizia de Educație din România a Agenției Spațiale Europene.

Cea mai valoroasă recunoaștere ca profesor, prin amploarea participării (peste 38.000 de profesori), rămâne câștigarea titlului de „Profesorul anului” pentru Romania în anul 2005.

**La Mulți Ani, Domnule Profesor!**

Redacția



## Concursul de Fizică „In memoriam Mihai MARINCIUC”, ediția a VI-a

dr. în științe fizico-matematice Iulia MALCOCI  
Biblioteca Științifică Centrală „A. Lupan” a AȘM,  
Centrul de Studii Enciclopedice, Chișinău

La 26 noiembrie a.c., la Chișinău, în incinta Universității Tehnice a Moldovei (UTM), s-a desfășurat cea de a VI-a ediție a concursului de fizică „In memoriam Mihai MARINCIUC”. În premieră această manifestare a avut loc în noiembrie 2011 ca un omagiu adus ilustrului pedagog Mihai Marinciuc, care în toamna aceluiași an a plecat în lumea veșniciei după un tragic accident rutier.

Dacă la prima ediție au participat, în principal, elevii din instituțiile de învățământ preuniversitar din capitală, din an în an geografia localităților se extinde. La ediția din acest an, de rând cu elevii din Chișinău, au participat și elevi din mun. Bălți, din raioanele Soroca, Râșcani, Sângerei, Strășeni, precum și de la Colegiul Național de Informatică din Piatra Neamț, România.

La fiecare clasă s-a acordat un premiu de gradul I (diplomă, medalie de aur și 300 lei), două premii – de gradul II (diplomă, medalie de argint și 200 lei), trei premii – de gradul trei (diplomă, medalie de bronz și 100 lei) și șase mențiuni (diplomă). Au participat cca 50–60 de elevi de la fiecare clasă gimnazială și cca 30–40 de la clasele liceale. Astfel, mulți copii cu rezultate frumoase nu au avut fericirea de a fi menționați.

După clasamentul pe clase, la acest concurs se efectuează și clasamentul pe instituțiile de învățământ. În acest an primul loc a fost ocupat de Liceul Teoretic „Orizont”, Durlești, mun. Chișinău; locul doi a revenit Liceului Academiei de Științe a Moldovei, locul trei – Liceului Teoretic „Mihai Kogălniceanu”, Chișinău; locul patru – Liceului Teoretic „Constantin Stere”, Soroca; locul cinci – Liceul de Creativitate și Inventică „Prometeu-Prim”. Aceste licee au avut și un număr mai mare de participanți.

S-au învrednicit de aceste distincții și elevii altor instituții de învățământ din capitală. În cele ce urmează vom nominaliza elevii oaspeți ai capitalei, care au obținut distincții și rezultate frumoase, demonstrând că se muncește peste tot. Premiu de gradul III au obținut elevul din clasa a XII-a Cebotari Nichita de la Liceul „Mihai Eminescu” din Bălți și elevul Scripnic Ivan din clasa a IX-a de la Gimnaziul din s. Răcăria, r. Râșcani. Mențiuni au obținut eleva din clasa a XII-a Lazar Olga de la Liceul Teoretic „Ion Vatamanu” din Strășeni și elevul Nicolaișin-Șișciuc David din clasa a X-a de la Liceul „Mihail Lomonosov” din Bălți. La mijlocul topului s-au clasat și elevele Gobjilă Vera (clasa a IX-a) și Neamțu Marinela (clasa a VII-a) de la Gimnaziul „Iurie Boghiu” din sat Flămânzeni, raionul Sângerei.

Au avut de câștigat toți elevii, nu doar cei premiați. Au avut de câștigat și unitățile de învățământ corespunzătoare și toți elevii acestora. Sperăm că profesorii vor discuta cu elevii participanți momentele dificile pe care nu le-au putut depăși, dar și cu întreaga clasă. De multe ori elevii cunosc materia de studiu, dar fie le lipsesc deprinderile practice, fie emoțiile le joacă festa. Menționăm cu satisfacție participarea elevilor din toate clasele în care se studiază fizica, mai ales, a celor din clasa a VI-a. Participând de la an la an la diferite manifestări de acest gen, elevii capătă deprinderi, experiență, dar și mai mult interes pentru ocupații benefice, știu cu ce să „umple” timpul liber.

De menționat aportul UTM, care pe lângă desfășurarea concursului efectuat de Catedra de Fizică, a găsit și mijloace bănești pentru cei premiați, precum și a partenerilor Xerox Moldova (a elaborat și multiplicat diplomele, inclusiv cele de participare), editurilor „Știința”, „Liceum”, „Integritas” (au oferit cărți celor premiați), Asociației Obștești ICAR (a confecționat medaliile), Redacției revistei de Fizică EVRIKA!, Brăila România (a oferit reviste laureaților), dar nu în ultimul rând aportul profesorilor care au evaluat lucrările și, mai ales, a celor care au pregătit elevii pentru acest concurs.

Am observat cum elevii veniți din afara Chișinăului discutau cu profesorii lor despre diferite situații de problemă, formule, sensul mărimilor fizice până la începerea concursului propriu-zis, iar profesorii arătau mai mult a părinți, răspunzându-le, dar mai mult liniștindu-i pentru a nu-i stresa. Pe de altă parte vedeam fețele puțin speriate, întrebătoare ale elevilor din unele gimnazii și licee din Chișinău, care au fost „trimiși” de profesorii lor la UTM fără a-i însoți.

În încheiere subliniem că evenimentele de acest gen sunt o forță motrice pentru pregătirea viitorilor specialiști în diferite domenii de activitate umană (medicină, agricultură, industria alimentară, ușoară, tehnologiile informaționale, și, în general, inginerie etc.). Economia nu o creează economiștii, ci specialiștii din toate domeniile, iar inginerii au un loc aparte în economia țării.

## Clasa a VI-a

## Concursul de Fizică „In memoriam Mihai Marinciuc”

1. Dintr-o bucată de ață cu lungimea  $L_1 = 12$  m se obține o funie împletită din trei ațe cu lungimea  $\ell_1 = 3$  m.

a. Având la dispoziție o ață cu lungimea  $L = 4$  km calculați ce lungime va avea funia împletită din această ață,  $\ell$ ?

b. Dacă împletim o funie din trei funii în trei, aflați ce lungime trebuie să aibă ața necesară pentru ca funia finală să aibă  $\ell_2 = 1$  km,  $L_2$ ?

c. Experiment. Cu ajutorul unui metru s-a măsurat de cinci ori lungimea unei funii. Datele obținute sînt: 6,350 m; 6,354 m; 6,348 m; 6,352 m; 6,353 m. Determinați valoarea medie a lungimii măsurate, eroarea absolută medie și cea relativă medie a măsurărilor efectuate,  $L_{med}$ ,  $\Delta L_{med}$ ,  $\varepsilon_L$ ?



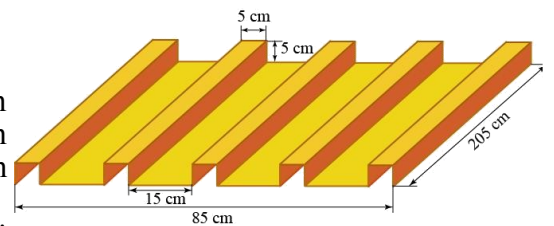
2. Dintr-o placă metalică se obține o foaie de profil care se folosesc pentru pardosirea suprafețelor acoperișurilor. Densitatea de suprafață a plăcii metalice  $\sigma = 8$  kg/m<sup>2</sup>, iar dimensiunile unei foi de profil sînt indicate în figură. Determinați:

a. Suprafața care poate fi acoperită cu o foaie de profil,  $S_1$ ?

b. Masa unei foi de profil,  $m$ ?

La încălzire materialele își măresc dimensiunile. Acest fenomen este numit dilatare termică. Se cunoaște că  $\ell_{01} = 1$  m de metal din care este confecționată placa metalică se dilată cu  $\Delta\ell_1 = 3$  mm dacă îl încălzim cu  $\Delta t_1 = 100^\circ\text{C}$ .

c. Cu câte procente se mărește suprafața de acoperire a unei foi de profil la încălzirea acesteia cu  $\Delta t = 40^\circ\text{C}$ ?



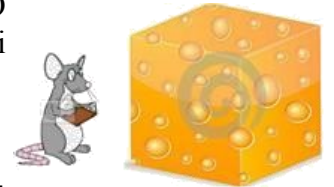
3. Un șobolan a găsit o bucată de cașcaval cu cavități. Acesta a hotărât să afle mai multe detalii fizice despre bucată delicioasă. El a determinat că bucată de cașcaval are forma unui cub cu latura  $a = 50$  cm și masa  $m = 112,5$  kg. Densitatea cașcavalului fără cavități este  $\rho = 1,25$  g/cm<sup>3</sup>. O cavități are în mediu un volum de  $V_0 = 0,100$  cm<sup>3</sup>. Ajuțați-l pe șobolan și determinați:

a. Densitatea medie a cașcavalului cu cavități,  $\rho_0$ ?

b. Numărul de cavități din bucată de cașcaval,  $N$ ?

Ca să se păstreze bine cașcavalul trebuie scufundat în saramură (apă cu sare cu densitatea  $\rho_s = 1,03$  g/cm<sup>3</sup>).

c. Ce masă va avea bucată de cașcaval dacă cavitățile vor fi pline cu saramură,  $m_{cs}$ ?



## Clasa a VII-a

1. De obicei un taxi ajunge la aeroport din centrul orașului în timp de 15 minute. Din cauza drumurilor rele, taxiul se deplasează cu o viteză de 1,8 ori mai mică.

a. Cu cât mai devreme trebuie să pornească taxiul pentru a ajunge la aeroport la timp?

b. Cu câte procente mai mult ar trebui să plătească călătorul pentru serviciile de taxi dacă consumul de motorină este proporțional cu durata deplasării.

2. Un vas are masa egală cu 300 g. Plin cu bucățele de gheață el cântărește 3 kg. Dacă mai turnăm în vas ulei vegetal până la umplere, atunci masa totală devine egală cu 3,8 kg. Determinați:

a. volumul gheții din vas;

b. volumul uleiului din vas;

c. masa apei care încapă în vas după topirea gheții. Densitatea gheții  $\rho_g = 900$  kg/m<sup>3</sup>, a apei  $\rho_a = 1000$  kg/m<sup>3</sup>, iar a uleiului vegetal  $\rho_u = 800$  kg/m<sup>3</sup>.

3. Un lănișor flexibil este întins pe o masă, având un capăt care atâră perpendicular pe marginea mesei. Lănișorul, fiind lăsat liber, începe să alunece de pe masă dacă în jos atâră 1/3 din lungimea lui, egală cu 1 m. Determinați:

- Realizați desenul schematic și reprezentați forțele care acționează asupra lăntișorului;
- A câta parte din greutatea lăntișorului constituie forța de frecare dintre lăntișor și masă?
- Cu ce este egală forța de frecare dintre lăntișor și masă, dacă lăntișorul are masa egală cu 60 g. Accelerația gravitațională se va considera  $g=10 \text{ N/kg}$ .

### Clasa a VIII-a

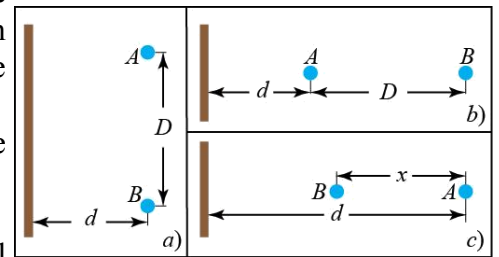
1. Într-un calorimetru cu capacitatea calorică  $C = 180 \text{ J/}^\circ\text{C}$ , în care se află apă cu masa  $m = 100 \text{ g}$  și căldura specifică  $c_a = 4200 \text{ J/(kg}\cdot^\circ\text{C)}$  la temperatura  $t_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ , se toarnă mase egale de apă  $m_1 = m_2 = m_3 = m_4 = m$  cu temperaturile  $t_1 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $t_2 = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $t_3 = 50 \text{ }^\circ\text{C}$  și  $t_4 = 60 \text{ }^\circ\text{C}$ . Stabiliți care este temperatura de echilibru a apei din calorimetru dacă masele de apă se toarnă:

- toate odată;
- pe rând, așteptându-se după fiecare masă de apă turnată stabilirea echilibrului termic;
- reprezentați grafic evoluția temperaturilor maselor de apă ce au fost adăugate în calorimetru în funcție de timp pentru ambele cazuri.

2. Doi copii se află în punctele  $A$  și  $B$  la distanța  $D = 120 \text{ m}$  unul de celălalt, în apropierea unui zid lung și drept după cum este indicat în figurile  $a)$ ,  $b)$ , și  $c)$ . Copilul din punctul  $A$  emite un sunet scurt care se propagă cu viteza  $v = 340 \text{ m/s}$ . Să se afle:

- Intervalul de timp dintre momentele recepționării sunetelor de către copilul din punctul  $B$  în cazul figurii  $a)$ , dacă  $d = 80 \text{ m}$ ;
- Același interval de timp în cazul figurii  $b)$ , dacă  $d = 80 \text{ m}$ ;
- Durata unui semnal lung emis de copilul din punctul  $A$ , astfel

încât copilul din punctul  $B$  să perceapă un sunet de două ori mai lung în cazul figurii  $c)$ , dacă  $d = 80 \text{ m}$  și  $x = 40 \text{ m}$ .



3. Trei corpuri cu masele  $m_1$ ,  $m_2 = 1,5m_1$ ,  $m_3 = 2m_2$  sunt suspendate de trei resorturi elastice identice ideale cu constantele de elasticitate  $k = 100 \text{ N/m}$  ca în figura alăturată. Suma alungirilor celor trei resorturi este  $l = 13 \text{ cm}$ . Să se determine:

- Masele corpurilor;
  - Alungirile resorturilor, după ce corpurile sunt introduse într-un vas cu glicerină;
- Se va considera densitatea glicerinei  $\rho = 1260 \text{ kg/m}^3$ , iar cea a corpurilor  $\rho_1 = 400 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_2 = \rho_3 = 2000 \text{ kg/m}^3$ .



### Clasa a IX-a

1. O lentilă convergentă se află la mijlocul distanței  $l = 1 \text{ m}$  dintre obiect și imaginea lui.

- Determinați distanța focală și puterea optică a lentilei;
- Obțineți expresia pentru distanța de la imagine până la lentilă și calculați valoarea acesteia după deplasarea obiectului cu  $d = 10 \text{ cm}$  mai aproape de lentilă. Cum și de câte ori se modifică mărirea liniară a acestui obiect după deplasarea lui?
- Construiți imaginea obiectului  $AB$  cu înălțimea  $h = 10 \text{ cm}$  situat perpendicular pe axa optică principală la distanța de  $l/10 \text{ m}$  de lentilă. Caracterizați imaginea obținută.

2. Într-un câmp magnetic omogen, a cărui inducție magnetică este egală cu  $1 \text{ mT}$ , se află în echilibru o sârmă rectilinie de aur parcursă de curent. Cu cât trebuie micșorată lungimea sârmei pentru a o menține în echilibru la o tensiune între capetele ei mai mică cu  $1 \text{ V}$  decât cea dinaintea micșorării lungimii. Densitatea și rezistivitatea aurului sunt  $\rho_d = 19300 \text{ kg/m}^3$  și, respectiv,  $\rho_r = 2,4 \cdot 10^{-8} \text{ } \Omega \cdot \text{m}$ .

3. Florin și Costel încălzesc lichide în câte două calorimetre electrice fiecare. În primul calorimetru, încălzitorul cu rezistența  $R_1 = 100 \text{ } \Omega$  încălzește un lichid cu masa  $m_1 = 200 \text{ g}$  și căldura specifică  $c_1 = 2512 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$  cu un randament  $\eta_1 = 80 \%$ , iar în calorimetrul al doilea încălzitorul de rezistență necunoscută încălzește un alt lichid cu masa  $m_2 = 400 \text{ g}$  și căldura specifică  $c_2 = 1256 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$  cu randamentul  $\eta_2 = 64 \%$ .

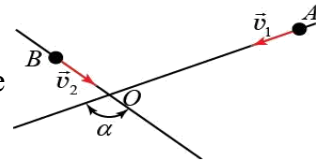
Cei doi elevi au grijă ca în același interval de timp temperatura ambelor lichide să crească cu aceeași valoare. Florin alimentează rezistoarele calorimetrelor grupate în serie, iar Costel – grupate în paralel.

- Calculați valoarea rezistenței încălzitorului al doilea folosită de Florin și, respectiv, folosită de Costel.
- Ioana introduce ambele lichide miscibile în primul calorimetru. Calculați valoarea căldurii specifice a amestecului obținut.

**Clasa a X-a**

1. Două mobile  $A$  și  $B$  se mișcă cu viteze egale în modul  $|\vec{v}_1| = |\vec{v}_2| = v$  pe două drumuri rectilinii care se intersectează sub un unghi (vezi figura alăturată!).

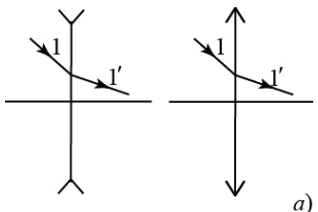
Inițial ( $t = 0$ ):  $OA = a$ ;  $OB = b$  ( $a > b$ ). Mobilele  $A$  și  $B$  sunt înzestrate cu camere de luat vederi. A treia cameră se află în punctul  $O$ .



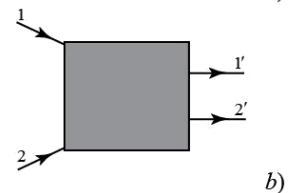
- Descrieți corect, din punct de vedere cinematic, fiecare dintre cele 3 filme înregistrate de camerele de luat vederi;
- Determinați distanța minimă dintre mobilele  $A$  și  $B$ ;
- Determinați momentul de timp când distanța dintre mobile va fi minimă. Explicați rezultatul obținut.

2. a) Construiți și descrieți imaginea obiectelor din jurul nostru pe retina ochiului uman. Explicați contradicția aparentă cu realitatea.

b. În figura a) este reprezentată trecerea unei raze prin lentilă. Prin construcție, determinați poziția focarului lentilei divergente și al celei convergente.



c. O sursă punctiformă de lumină  $S$  se află pe axa optică principală a unei lentile – imaginea ei este  $S'$ , iar centrul optic al lentilei este punctul  $O$ . Determinați tipul lentilei, obțineți prin construcție poziția focarului lentilei și descrieți imaginea obținută, dacă succesiunea punctelor pe axa optică principală este (de la stânga la dreapta): **1)**  $S...O...S'$ ; **2)**  $S...S'...O$ ; **3)**  $S'...S...O$ . **d)** Într-o cutie neagră se află un dispozitiv care transformă razele 1 și 2 ce pătrund în el într-un fascicul de raze paralele 1' și 2' (fig. b)). Stabiliți ce prezintă dispozitivul optic și determinați pozițiile elementelor acestuia.

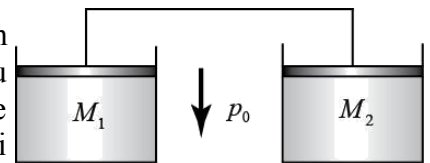


3. În anul 1815 a fost realizat următorul experiment (explicat după 26 ani!): două sârme de platină, având lungimi egale și grosimi diferite, erau conectate la o sursă de curent mai întâi în serie, apoi în paralel. În primul caz se încălzea până la incandescență numai sârma subțire, în al doilea caz – numai sârma cu diametrul mai mare.

- Explicați rezultatele experimentului, considerând raportul razelor sârmelor  $r_2/r_1 = 4$  și determinați raportul dintre variațiile temperaturilor sârmelor  $T_1/T_2$  în ambele cazuri;
- De ce în această experiență au fost folosite sârme de platină?
- Cum se justifică faptul că o generație de fizicieni n-au putut timp de 26 ani să explice rezultatele acestui experiment?

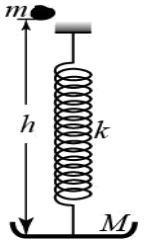
**Clasa a XI-a**

1. Hidrogenul ( $M_1 = 2$  g/mol) și heliul ( $M_2 = 4$  g/mol) se află separat în doi cilindri identici, ocupând volume egale sub pistoanele lor unite rigid cu o tijă subțire (vezi figura!). Masele gazelor din cilindri sunt egale, iar cele ale pistoanelor și tijeii sunt neglijabile. Inițial gazele se află la aceeași temperatură, iar presiunea atmosferică este  $p_0 = 100$  kPa. Dublând valorile temperaturii hidrogenului și a presiunii exterioare și menținând constantă temperatura neonului, determinați:



- Presiunile inițiale ale gazelor din cei doi cilindri;
- Presiunile lor finale;
- Variația relativă a volumului ocupat de fiecare gaz;
- Variația relativă a presiunii din fiecare cilindru.

2. La capătul de jos a unui resort de masă neglijabilă și constantă de elasticitate  $k = 50 \text{ N/m}$  este atârnat un taler de masă  $M = 150 \text{ g}$ . De la înălțimea de  $40 \text{ cm}$  cade pe taler fără viteză inițială o bucățică de plastilină de masă  $m = 50 \text{ g}$  și sistemul începe să oscileze. Determinați:



- Amplitudinea oscilațiilor;
- Poziția centrului de oscilație a sistemului în raport cu poziția inițială a talerului;
- Perioada oscilațiilor; Accelerația gravitațională se va considera egală cu  $10 \text{ m/s}^2$ .

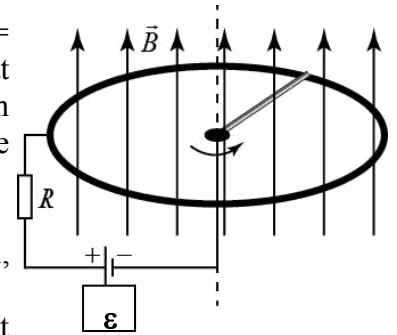
3. O fâșie îngustă de placaj cu masa  $M = 250 \text{ g}$  și lungimea  $l = 60 \text{ cm}$  se află pe suprafața apei stătătoare a unui lac. La un capăt al fâșiei de placaj stă o broscuță de masă  $m = 50 \text{ g}$ . La un anumit moment, văzând o insectă, broscuța sare spre al doilea capăt al fâșiei de placaj. Determinați:

- Cu ce viteză minimă și sub ce unghi față de orizont trebuie să sară broscuța pentru a ateriza exact la extremitatea opusă a fâșiei de placaj;
- Durata săriturii și înălțimea maximă atinsă de broscuță în timpul săriturii în condițiile de la punctul a). Accelerația gravitațională se va considera egală cu  $10 \text{ m/s}^2$ .

### Clasa a XII-a

1. O bară metalică subțire cu lungimea de  $10 \text{ cm}$  se rotește cu frecvența  $= 100 \text{ rot/s}$  într-un câmp magnetic omogen cu inducția de  $1 \text{ T}$  orientat perpendicular pe planul de rotație al barei. Axa de rotație trece prin unul din capetele barei. Determinați valoarea diferenței de potențial dintre capetele barei:

- în prezența câmpului magnetic ( $B = 1 \text{ T}$ );
- în lipsa acestuia ( $B = 0$ ) Masa și sarcina electronului sunt  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$  și, respectiv,  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .
- Dacă se instalează un inel conductor cu rezistență neglijabilă, astfel încât capătul liber al barei să alunece pe inel atunci devine posibilă aplicarea unei tensiuni la capetele barei (vezi figura alăturată). Care va fi frecvența de rotație a barei după stabilirea unui regim de rotație uniformă a acesteia, dacă *t.e.m.* a bateriei din circuitul de alimentare  $\varepsilon = 3 \text{ V}$ , rezistența circuitului  $R = 10 \Omega$ , iar forța de frecare la alunecarea barei pe inel este de  $10 \text{ mN}$ ?

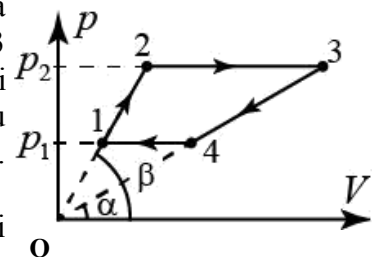


2. Un condensator plan are în calitate de dielectric ulei de transformator cu permitivitatea relativă  $= 2,2$ . Afându-se în poziție verticală, din cauza unui defect în partea sa de jos, din condensator se scurge uniform uleiul. Armăturile condensatorului sunt niște pătrate cu latura  $a = 10 \text{ cm}$ , iar distanța dintre ele este de  $d = 1,2 \text{ mm}$ . În procesul de scurgere a uleiului condensatorul este conectat la o sursă cu tensiunea  $U = 10 \text{ kV}$ , iar prin firele de conexiune cu sursa apare un curent foarte mic cu intensitatea  $I = 17,7 \text{ nA}$ . Determinați:

- Cum și de câte ori se modifică valoarea capacității condensatorului, când se scurge jumătate din volumul dielectricului?
- Viteza de coborâre a nivelului dielectricului în condensator;
- Peste cât timp se va scurge tot uleiul din condensator?

3. Un mol de gaz ideal monoatomic efectuează o transformare ciclică compusă din două porțiuni de dreaptă ( $1 \rightarrow 2$  și  $3 \rightarrow 4$ ) și două izobare ( $2 \rightarrow 3$  și  $4 \rightarrow 1$ ). Unghiurile de înclinare ale dreptelor sunt  $\alpha = 30^\circ$  și  $\beta = 60^\circ$  (vezi figura alăturată). Căldura molară în transformările  $1 \rightarrow 2$  și  $3 \rightarrow 4$  este egală cu  $2R$ , iar presiunea în starea 2 este de două ori mai mare decât în starea 1. Obțineți expresiile pentru:

- volumele și temperaturile gazului în stările 1, 2, 3 și 4 ale transformării ciclice;
- lucrul mecanic efectuat de gaz în această transformare;
- cantitatea de căldură comunicată gazului;
- randamentul mașinii termice care funcționează după acest ciclu și determinați valoarea lui.



## O altfel de chimie a elementelor L i t i u ( $Z = 3$ )

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

### Proprietăți fizice

Metal alcalin alb-argintiu strălucitor, cu cea mai mică densitate ( $\rho = 0,5$ ) Maleabil, ductil, conductibilitatea electrică mică, paramagnetic. Structură cristalină cu rețea cubică centrată .

### Proprietăți chimice

Litiu este printre cele mai reactive metale.

Reacționează la rece cu aerul, apa, acizii diluați, amoniacul lichid. la cald cu H, O, X (F, Cl, Br, I), S, N, P, C. Singurul metal care reacționează direct cu N și Si Extrem de inflamabil, exploziv și toxic.

### Obținerea litiului metallic

Prin electroliza la  $400^{\circ}\text{C}$  a amestecului eutectic (în moli) 60% LiCl și 40% KCl.

### Compuși anorganici

LiH – monocristale incolore sistem cubic, rețea tip NaCl . Sursă de hidrogen prin reacție cu apa  
Li<sub>2</sub>O – LiX, LiNO<sub>3</sub>, Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, LiNH<sub>2</sub>

### Compuși organo-metalici

Alchil- și aril-litiu

### Întrebuințări

Sticle termorezistente, aliaje ușoare de mare rezistență în aeronautică , fizica nucleară, baterii alcaline. Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> diminuează tulburările maniaco-depressive; în tratamentul gușei și reumatismului. Bateriile de litiu se caracterizează prin densități de energie și timpi de descărcare mari (peste 10 ani!). S-au fabricat pile cu anozii de litiu cu

\* **electrolit lichid** (carbonat de propilenă, dimetoxietan, acetonitril, soluții de LiCrO<sub>4</sub>, LiAsF<sub>6</sub>, LiBF<sub>4</sub>)

\* **electrolit solid** (materiale ceramice cu conducție ionică/electronică; piroluzită, polifluorură de carbon, clorură de tionil, disulfură de sulf).

Oxidanzii solizi sunt depuși pe un conductor electric, iar cei lichizi sunt dizolvați în electrolit).

### Exerciții și probleme

1. Care este structura electronică a atomului de litiu în stare fundamentală și a cationului rezultat prin procesul de ionizare ?

2. Comparați elementul litiu cu elementele hidrogen, heliu, natriu și beriliu din punct de vedere al electronegativității. Motivați răspunsul.

3. La temperatura normală, litiu metallic este sub formă cristalizată în rețea cubică centrată având parametrul de rețea  $a=0,350$  nm. Să se calculeze masa volumică a litiului. Masa atomică,  $M(\text{Li})=6,939\text{g}$

$$R: \rho(\text{Li}) = 537,5 \text{ kgm}^{-3}$$

4. Ce cantitate de litiu trebuie să fie folosită pentru a înlocui o cantitate corespunzătoare de aluminiu într-un aliaj din care s-a confecționat carcasa unui avion astfel în cât acesta să poată transporta o cantitate suplimentară de 100 kg față de sarcina portantă nominală. Densitatea aluminiului este  $\rho(\text{Al})=2750 \text{ kg.m}^{-3}$

$$R: \sim 125 \text{ kg}$$

5. Molecula de hidruură de litiu (LiH) are momentul dipol  $\mu=5,88 \text{ D} = 1,96 \cdot 10^{-29} \text{ C.m}$ :

Distanța interatomică  $d = 0,160$  nm. Să se calculeze sarcinile parțiale ( $\delta^+$ ,  $\delta^-$ ) de pe fiecare atom al legăturii Li-H.Ce concluzie rezultă privind natura legării?

$$R: \delta = 1,225 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 765 \text{ e}; \text{ legătură cu caracter ionic } 75\%$$

6. Considerând cristalul de hidrură de litiu cu caracter ionic, să se calculeze energia de rețea, pe baza următoarelor date privind entalpiile de formare și de sublimare standard

$$\Delta H_f^\circ(\text{LiH}_{(s)}) = -90,5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}, \quad \Delta H_{\text{sub}}^\circ(\text{Li}) = 148,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}, \quad \Delta H_f^\circ(\text{H}_{(g)}) = 216,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

**R: Aplicând ciclul Haber-Born,  $DH_{\text{rețea}}^\circ = -902 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$**

7. Rețeaua cristalină a LiH este de același tip cu cea a NaCl. Pentru clorura de sodiu energia de rețea a fost calculată cu relația  $\Delta H_{\text{rețea}}^\circ = -1/4 \cdot \pi \cdot M \cdot (N_A \cdot e^2 \cdot z^+ \cdot z^-) / d \cdot 4/5$ . Folosind această relație și pentru hidrura de litiu, să se calculeze lungimea legăturii  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ,  $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $M = 7,939 \text{ g}$ .

**R:  $d = 0,215 \text{ nm}$**

8. Ținând cont de valoarea obținută prin calculul anterior pentru lungimea legăturii L – H și cunoscând că parametrul rețelei cristalului de LiH este  $a = 0,408 \text{ nm}$ , să se formuleze o concluzie privind natura legăturii chimice din hidrura de litiu.

**R:  $a_{\text{calculat}} = 2 \cdot d = 0,430 \text{ nm} > a = 0,408 \text{ nm}$ , deci ipoteza că rețeaua cristalină a LiH este „perfect” cristalină nu este satisfăcătoare. Legătura chimică Li-H este „prioritar” ionică.**

9. În regiunea vizibilă a spectrelor de emisie ale litiului și sodiului liniile spectrale de cea mai mare intensitate sunt plasate la lungimile de undă  $\lambda = 670,8 \text{ nm}$  și respectiv  $\lambda = 584,3 \text{ nm}$ . Ce culori au combinațiile litiului și sodiului în flacăra? Ce aplicație practică conferă această proprietate de a colora flacăra

**R: în spectropia de emisie în flacăra (FES) și în spectroscopia electrotermală de absorbție atomică (FTAAS)**

10. De ce începând din 16 aprilie 2016, este interzis ca în călătoriile cu avionul să fie transportate laptopuri cu baterii de litiu sursă de alimentare?

11. Scrieți reacțiile globale care stau la baza funcționării următoarelor pile cu anozii: (a) litiu-dioxid de mangan; (b) litiu-polifluorură de carbon; (c) litiu-dioxid de sulf; (d) litiu-clorură de tionil.

**R: (a)  $\text{Li} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{LiMnO}_2$ ; (b)  $n\text{Li} + ne^- \rightarrow n\text{C} + n\text{LiF}$ ;  
(c)  $2\text{Li} + 4\text{SO}_2 \rightarrow \text{Li}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ; (d)  $4\text{Li} + 2\text{SOCl}_2 \rightarrow 4\text{LiCl} + \text{SO}_2 + \text{S}$**

### Gânduri despre lene

*Elevă Andreea Liliana Gurău, Liceul Teoretic “Nicolae Iorga”, Brăila  
Îndrumător Prof. Viorel Mihăilă, Liceul Teoretic “Nicolae Iorga”, Brăila*

∞ Mi-ar fi lene să fiu leneș - Nicolae Iorga;  
∞ Lenea e o sinucidere blândă - Nicolae Iorga;  
∞ Lenea trebuie să fie tare obositoare. Leneșii se odihnesc cel mai mult - Valeriu Butulescu;  
∞ Lenevia te face trist - Sfântul Toma d’Aqino;  
∞ Lenea este atunci când cineva stă cu cocktail-shaker-ul în mână și așteaptă să vină cutremurul.  
- Danny Kaye;  
∞ Lenea este teama de munca ce urmează - Cicero;  
∞ Leneșul: luntraș răstignit pe vâslele nefolosite - N. Petrescu-Redi;  
∞ Nimic nu mă irită mai mult decât lenea cronică la alții. Dar vă rog luați seama, eu sunt numai împotriva trândăviei mentale. Trândăvia fizică poate fi minunată! - Elizabeth Hurley;  
∞ Lenea este paradoxul muncii - Victor Martin;  
∞ Lenea nu e nimic altceva decât obiceiul de a te odihni înainte de a obosi - Jules Renard;  
∞ Lenea este mama tuturor viciilor, în special în

cazul unui soldat - Aleksandr Vasilievici Suvorov;  
∞ Să nu faci nimic e tare greu. Nu știi când ai terminat - Leslie Nielsen;  
∞ Cele mai obositoare zile sunt cele în care n-ai făcut nimic - Tudor Mușatescu;  
∞ Leneșul are prea puțin timp pentru cât ar vrea să piardă - Tudor Mușatescu;  
∞ Nimic nu îl epuizează și nu îl ruinează mai mult pe om decât inactivitatea fizică permanentă - Aristotel;  
∞ Lasă pe mâine ceea ce nu vrei să faci niciodată - Pablo Picasso;  
∞ Lenea e un fel de animal preistoric, cu mii de tentacule, cu pielea vesnic schimbătoare, cu solzi de o infinită diversitate - Teodor Mazilu;  
∞ Paradoxul lenei: să te scoli devreme ca să ai mai mult timp de stat degeaba - Tristan Bernard;  
∞ Lenevește și întreaga lume va lenevi cu tine, muncește și vei munci singur - Laurence J. Peter;



## Gânduri despre lene

Elevă Andreea Liliana Gurău, Liceul Teoretic "Nicolae Iorga", Brăila  
 Îndrumător Prof. Viorel Mihăilă, Liceul Teoretic "Nicolae Iorga", Brăila

∇ Obişnuința, adică ceva mai stupid ca lenea, ne face să rămânem nemișcați în mlaștină și să ne împotmolim tot mai mult - Honore de Balzac;

∇ Lenea nu-i odihnește și de aceea-i lipsește mulțămirea - Nicolae Iorga;

∇ Leneșii au un mare avantaj: îi găsește moartea odihniți - Vasile Ghica;

∇ Lenea interzice orice paradis - Vasile Ghica;

∇ Să trândăvești întruna și să te plângi că viața e scurtă - Valeriu Butulescu;

∇ Sunt două păcate principale din care se nasc toate celelalte păcate: nerăbdarea și lenea - Franz Kafka

∇ Lenea este creativă: progresul este realizat de către oamenii leneși care caută căi mai ușoare pentru a realiza lucrurile - Robert Heinle;

∇ Lenea este jubilația permanentă resimțită în fața imobilismului propriu - Gabriel Liiceanu;

∇ Lenea și mândria ne apasă mai greu decât guvernele și parlamentele, să ne lecuim de primele și le vom suporta mai ușor pe cele din urma - Benjamin Franklin;

∇ Leneșul are totdeauna chef să facă ceva, dar începând de mâine - Luc de Clapiers;

### Probleme propuse pentru liceu

#### Clasa a XII-a

1. Să se determine sarcina electrică specifică a unei particule încărcate electric care se mișcă pe o traiectorie circulară de rază  $r=5 \cdot 10^{-4}$  m, într-un câmp magnetic uniform de inducție  $B=2 \cdot 10^{-3}$  T cu viteza  $v=2 \cdot 10^5$  m/s.

$$R: q/m_0=2 \cdot 10^{11} \text{ C/kg}$$

2. Un foton are masa  $m=2 \cdot 10^{-35}$  kg. Să se determine impulsul, lungimea de undă, frecvența și energia fotonului.

$$R: p=6 \cdot 10^{-27} \text{ N}\cdot\text{s}; \lambda=1,1 \cdot 10^7 \text{ m}; \\ v=2,7 \cdot 10^{15} \text{ Hz}; E=17,8 \cdot 10^{19} \text{ eV}$$

3. Un foton are impulsul  $p=3 \cdot 10^{-27}$  N·s. Să se determine masa, lungimea de undă, frecvența și energia cuantei respective.

$$R: m=10^{-35} \text{ kg}; \lambda=2,2 \cdot 10^7 \text{ m}; \\ v=1,4 \cdot 10^{15} \text{ Hz}; E=6 \text{ eV}$$

4. Diferența dintre frecvența unei radiații incidente și radiația de prag fotoelectric este  $10^{15}$  Hz. Să se determine impulsul electronului prin efect fotoelectric.

$$R: p=11 \cdot 10^{-25} \text{ N}\cdot\text{s}$$

5. Un flux incident de putere  $P=0,1$  W, care conține radiații de lungime de undă  $\lambda=3000$  Å cade pe un metal a cărui lungime de undă a pragului electric este  $\lambda_0=6000$  Å. Să se determine: a)

energia, impulsul și masa electronului extras; b) energia, impulsul și masa fotonilor incidenți; c) numărul fotonilor incidenți într-o secundă ( $1 \text{ \AA}=10^{-10}$  m).

$$R: E_c=3,3 \cdot 10^{19} \text{ J}; p=7,8 \cdot 10^{-25} \text{ N}\cdot\text{s}; v=7,8 \cdot 10^5 \text{ m/s}; \\ E_c=6,6 \cdot 10^{19} \text{ J}; p=2,2 \cdot 10^{-27} \text{ N}\cdot\text{s}; m=0,73 \cdot 10^{35} \text{ kg}, \\ n=15 \cdot 10^{16} \text{ fotoni}$$

6. Să se determine lungimea de undă asociată moleculei de oxigen la temperatura  $T=320$  K. Se cunoaște masa molară a oxigenului 32 și masa moleculei de oxigen  $m=25,6 \cdot 10^{-27}$  kg.

$$R: \lambda=5 \cdot 10^{11} \text{ m}$$

7. Să se determine lungimea de undă asociată unei particule ce se rotește într-un câmp electric uniform de tensiune  $U=100$  V.

$$R: \lambda=10^{12} \text{ m}$$

8. Să se demonstreze că lungimea de undă asociată unei particule ce se rotește într-un câmp magnetic uniform nu depinde de masa ei dacă se cunoaște raza traiectoriei, inducția câmpului magnetic și sarcina particulei.

$$R: \lambda=h/Bqr$$

9. Să se determine lungimea de undă asociată unui electron ce se mișcă cu viteza egală cu jumătate din viteza luminii, în două situații:

a) când nu se ține seama de variația relativistă a masei cu viteza, b) când se ține cont de această variație. Care este eroarea care se comite?

R:  $\lambda_1 = 2h/m_0c$ ;  $\lambda_2 = h\sqrt{3}/m_0c$

10. Distanța dintre catodul și anodul unei diode este  $d=1,6$  mm. Tensiunea anodică aplicată este  $U=91$  V. Intensitatea curentului anodic format este  $I=3,2$  mA. Să se determine viteza cu care electronii ating anodul considerând că părăsesc catodul fără viteză inițială. Care este timpul în care un electron străbate distanța dintre catod și anod? Câți electroni părăsesc catodul într-o secundă?

R:  $v=5,64 \cdot 10^6$  m/s;  $t=5,64 \cdot 10^{-10}$  s;  $n=2 \cdot 10^{16}$  electroni

11. Un câmp electric de intensitate  $E=2 \cdot 10^4$  V/m este suprapus peste un câmp magnetic de inducție  $B=10^{-2}$  T, astfel că vectorii forțelor celor două câmpuri să fie de sensuri contrare. Cu ce viteză trebuie să intre o particulă încărcată electric, perpendicular pe direcția celor doi vectori, pentru a trece nedeviată prin cele două câmpuri?

R:  $v=2 \cdot 10^6$  m/s

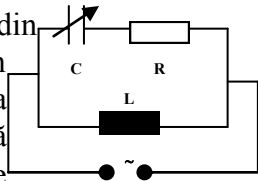
12. Se poate produce efect Compton prin împrăștierea fotonilor nu numai pe electroni dar și pe protoni. Coparați lungimea de undă Compton în cele două cazuri.

R:  $\lambda_e/\lambda_p \approx 1837$

Prof. Emilian MICU, Braïla

**Clasa a XI-a**

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



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

2. Se consideră circuitele electrice ideale din figura alăturată alimentate la aceeași tensiune alternativă sinusoidală de pulsație  $\omega$ . Să se determine  $R_s$  și  $L_s$  atunci când se cunosc  $R_p$  și  $L_p$ .

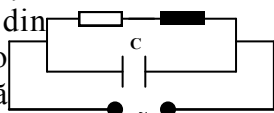


R:  $R_s = \frac{R_p}{1 + \left(\frac{R_p}{\omega L_p}\right)^2}; L_s = \frac{L_p}{1 + \left(\frac{\omega L_p}{R_p}\right)^2}$

3. Un circuit electric serie RLC, alcătuit din elemente ideale și alimentat la tensiune alternativă sinusoidală are factorul de calitate  $q$ . Să se determine factorul de putere al circuitului dacă raportul dintre pulsația tensiunii de alimentare și cea de rezonanță este  $n > 0$ .

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

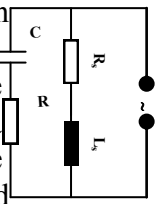
4. Se dă circuitul electric alcătuit din elemente ideale și cu reactanțele  $R_s$  și  $L_s$  semicompensate ( $X_L = X_C/2$ ) din figura alăturată alimentat la o tensiune alternativă sinusoidală de pulsație  $\omega$ . Să se determine rezistența electrică a circuitului în funcție de  $\omega$  și  $L$



astfel încât unghiul de defazaj între intensitatea curentului principal din circuit și tensiunea aplicată să fie  $\pi/2$ .

R:  $R = (1 + \sqrt{2}) \omega L \approx 2,41 \omega L$

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

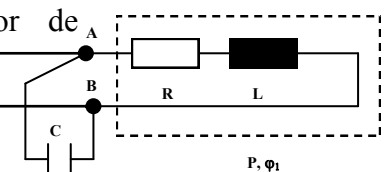


R:  $U = \sqrt{P_{max} \sqrt{\frac{L}{C}}}; R = \sqrt{\frac{L}{C}}$

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

R:  $55^\circ$

7. Un consumator de energie electrică de putere  $P$  și cu caracter inductiv, unghiul de defazaj curent-tensiune fiind  $\varphi_1 > 0$  este alimentat la o tensiune alternativă sinusoidală de valoare efectivă  $U_{AB}=0$  (vezi figura!). Pentru a reduce defazajul curent-tensiune (creșterea factorului de putere a



instalației) la  $\varphi_2 < \varphi_1$  în paralel cu consumatorul se conectează un condensator de capacitate electrică C. Condensatorul rămâne tot cu caracter inductiv. Să se determine frecvența tensiunii de alimentare.

$$R: v = \frac{P}{2\pi CU^2} (tg\varphi_1 - tg\varphi_2)$$

8. Se dă un circuit electric serie RLC alcătuit din elemente ideale și alimentat la tensiune electrică alternativă de valoare efectivă constantă și frecvență variabilă. a) Considerând rezistorul de rezistență electrică constantă, iar reactanța circuitului variabilă să se determine valoarea acesteia pentru care puterea electrică reactivă absorbită de circuit are valoarea maximă și apoi să se calculeze această valoare; b) Ce valoare are unghiul de defazaj curent-tensiune în circuit în situația de la punctul a). *Discuție.*

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

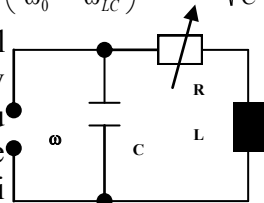
Numeric puterea electrică reactivă este egală cu cea activă astfel încât puterea aparentă este  $S=U^2/R\sqrt{2}$

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

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

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

10. Se consideră circuitul electric de curent alternativ alcătuit din elemente ideale, cu reactanțe semicompensate  $x_L = x_C/2$  din figura alăturată și care este alimentat la o tensiune alternativă sinusoidală de pulsație  $\omega$ . a) Cunoscând inductanța L a circuitului, să se determine valoarea rezistenței electrice R pentru care defazajul acestui circuit este  $\alpha = \arctang 1/2$ ; b) Pentru ce valoare a rezistenței electrice R circuitul se află în stare de rezonanță?

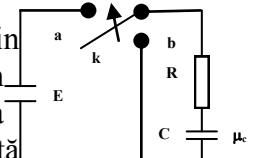


$$R: a) R \approx 0,618 \omega L \text{ în care } \varphi \approx 1,618 \text{ este „numărul de aur”}; b) R^* = \omega L$$

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

$$R: C = 20 \mu F; L \approx 6,26 mH$$

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



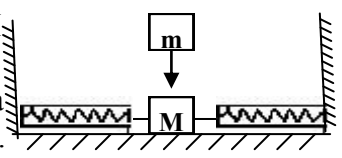
$$R: u_c(t) = 25(1 - e^{-10^3 t})$$

13. Să se determine frecvența oscilațiilor libere într-un circuit LC derivație alcătuit dintr-un solenoid cu aer, de lungime l și având N spire cu diametrul D,  $l \gg D$  și dintr-un condensator electric plan, având aria armăturilor S, distanța dintre acestea d și un dielectric cu permitivitatea relativă  $\epsilon_r$ . Rezistența electrică a circuitului este neglijabilă. Aplicație numerică:  $l = 40$  cm;  $N = 500$ ;  $D = 5$  cm;  $S = 100$  cm<sup>2</sup>;  $d = 0,1$  mm și  $\epsilon_r = 5$ .

$$R: \nu \approx 61 \text{ Hz}$$

14. Factorul de calitate în cazul unui oscilator mecanic forțat a cărui frecvență de rezonanță este de 800 Hz are valoarea  $Q = 16$ . Să se determine lățimea benzii de frecvență.

15. Un corp de masă M efectuează o oscilație armonică pe o suprafață netedă (absența frecării).



În momentul trecerii corpului prin poziția sa de echilibru (vezi figura!) cade vertical pe el un alt corp ciocnindu-se plastic cu acesta. Cunoscând raportul dintre amplitudinea de oscilație a corpului de masă M înainte de ciocnire și respectiv după ciocnirea plastică, n, să se determine masa corpului ce cade pe primul corp.

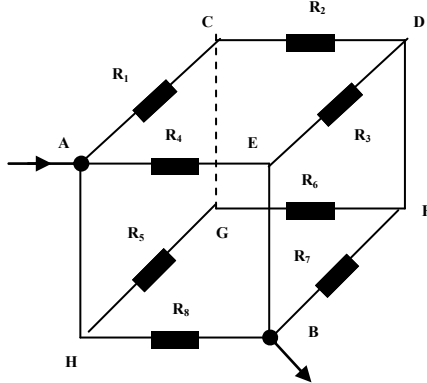
$$R: m = M(n^2 - 1)$$

Prof. Romulus SFICHI, Suceava

Clasa a X-a

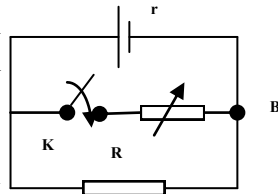
1. Calculați rezistența echivalentă, între punctele A și B la montajul din figura alăturată.  $R_1=R_2=R_3=R_4=R_5=R_6=R_7=R_8=R$

$R: R_{AB}=3R/8$



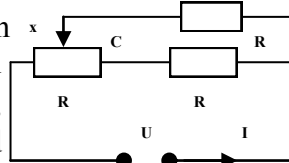
Prof. Mihail CARAGEA, Dr. Tr. Severin

2. Se consideră circuitul electric din figura alăturată în care  $r=1\Omega$  și  $R=2\Omega$ , iar rezistența electrică a rezistorului conectat între A și B prin intermediul întrerupătorului k este variabilă,  $x \in [0, \infty)$ . Să se determine: a) Valoarea rezistenței electrice  $x=x^*$  pentru care sursa transferă circuitului exterior puterea electrică maximă (k închis); b) Raportul dintre valoarea maximă a puterii de la punctul a) și puterea electrică consumată în circuitul exterior sursei când k este deschis.



$R: x=x^*=2\Omega; k_1=3,375$

3. În circuitul electric din figura alăturată se dă un potențiomtru în care  $x \in [0, R]$ , contactul C (cursor) fiind mobil. Să se determine valoarea raportului  $I_{(0)}/I_{(x)}$  în care  $I_{(x)}$  este intensitatea curentului electric principal din circuit.

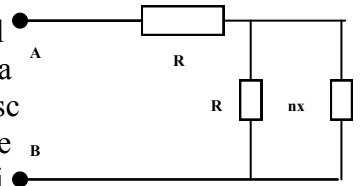


$R: I_{(0)}/I_{(x)}=2,25$

4. Un sistem de n acumatoare identice, fiecare cu rezistența electrică interioară r furnizează în circuitul exterior, pe un rezistor, aceeași putere P, fie că acumulatele sunt conectate în serie fie că în paralel. Ce t.e.m are fiecare acumulator? Aplicație numerică:  $n=10; r=0,2\Omega$  și  $P=20W$

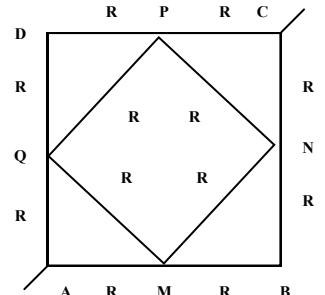
$R: E = \left(1 + \frac{1}{n}\right) \sqrt{rP} = 2,2V$

5. Se dă circuitul electric din figura alăturată în care se cunosc R și  $n > 0$ . Să se determine valoarea rezistenței electrice x astfel încât rezistența electrică echivalentă  $R_{AB}=x$ . Să se particularizeze soluția problemei pentru cazul în care  $n=1$ .



$R: x = \frac{R}{2n} (2n - 1 + \sqrt{1 + 4n^2})$   $x = \varphi R$ , în care  $\varphi = (1 + \sqrt{5})/2 \approx 1,618$  este „numărul de aur”

6. Se dă montajul a 12 rezistoare de aceeași rezistență electrică R, din figura alăturată. Să se determine rezistența electrică echivalentă între bornele A și C.



$R: R_{AC}=4R/3$

7. O sursă de curent continuu debitează un curent electric de intensitate  $I_1$  pe un rezistor de rezistență electrică  $R_1$ . Dacă rezistorul se conectează în paralel cu un altul de rezistență  $R_2$ , curentul debitat de aceeași sursă este  $I_2$ . Să se determine rezistența electrică interioară și t.e.m. a sursei. Aplicație numerică:  $I_1=20 A; R_1=5\Omega; R_2=20\Omega$  și  $I_2=24 A$ .

$R: r=1\Omega; E=120 V;$

$r = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \left[ \frac{I_1(R_1 + R_2) - I_2 R_2}{I_2 - I_1} \right]$   $E = \frac{I_1 I_2}{I_2 - I_1} \left( \frac{R_1^2}{R_1 + R_2} \right)$

8. Trei rezistoare de rezistență electrică R,  $kR$  și  $k^2R, k > 0$  se conectează în serie. Ce valori numerice poate avea constanta k astfel încât rezistența echivalentă a montajului să fie  $4kR$ ?

$R: k_1 = \varphi^2 \approx 2,618$  și  $k_2 = \varphi^{-2} \approx 0,382$  în care  $\varphi = (1 + \sqrt{5})/2 \approx 1,618$  este „numărul de aur”

9. O baterie este alcătuită prin conectarea în paralel a mai multor baterii identice formate din mai multe elemente galvanice identice conectate în serie. Numărul elementelor galvanice dintr-o baterie este egal cu numărul de baterii astfel

formate conectate în paralel. La bornele întregii grupări se conectează un rezistor de rezistență electrică variabilă. Știind că puterea electrică maximă ce o poate da întreaga baterie este  $P=1600$  W, iar puterea electrică maximă pe care o poate da un singur element este  $p_{\max}=16$  W, să se determine numărul de baterii componente și respectiv numărul total de elemente ale grupării.

$$R: n = \sqrt{\frac{P_{\max}}{p_{\max}}} = 10; N = n^2 = \frac{P_{\max}}{p_{\max}} = 100$$

10. Două baterii de acumulare având  $n_1$ , respectiv  $n_2$  elemente galvanice identice în serie, sunt conectate în paralel formând astfel o grupare mixtă ce alimentează un rezistor de rezistență electrică variabilă. Pentru o anumită valoare a rezistenței electrice a rezistorului, prima ramură ce are  $n_1$  elemente galvanice în serie) debitează puterea electrică maximă  $P_{m1}$ .

a) Să se determine puterea electrică maximă debitată de a doua ramură și respectiv de întreaga grupare;

b) Suma celor două puteri maxime ale ramurilor este egală cu puterea maximă a întregii grupări? Dacă nu care este valoarea raportului lor? În ce caz raportul este unitar?

$$R: P_{m2}=120 \text{ W}; P_m=160 \text{ W}; Nu!; 9/8; n_1=n_2$$

11. Un număr  $n \in \mathbb{N}$  de surse de curent continuu conectate în serie dispă pe un rezistor cu rezistența electrică  $R$  o putere  $P_s$ . Conectate în paralel, aceleași surse furnizează aceluiași rezistor o putere  $P$ . Să se determine t.e.m. și rezistența electrică interioară a unei singure surse din cele citate. Aplicație numerică:  $n=2$ ;  $R=4\Omega$ ;  $P_s=36$  W;  $P_p=16$  W

$$R: E=9V; r=1\Omega$$

12. Se consideră un număr oarecare de surse de curent continuu identice (aceleași t.e.m. și aceeași rezistență electrică interioară) care se pot conecta în serie, respectiv, în paralel. Să se arate că puterile dezvoltate într-un circuit exterior de o anumită rezistență electrică, în cazul ambelor tipuri de grupări sunt de aceeași valoare dacă numai una din sursele respective dezvoltă în același circuit puterea electrică maximă.

13. Să ne imaginăm o sursă de curent continuu de t.e.m. constantă  $E$  și rezistență electrică interioară variabilă,  $r \in [0, \infty)$  care alimentează, în

circuitul exterior un rezistor de rezistență electrică constantă  $R$ . Să se determine valoarea rezistenței electrice interioare a sursei pentru care puterea consumată pe aceasta este maximă și apoi să se calculeze această putere. Comentarii!

$R: r=r^*=R; P_{\max}=E^2/4R$  - sursa este „adaptată” la sarcină, randamentul circuitului fiind 50% ca și în cazul „adaptării” sarcinii la sursă.

14. O baterie este alcătuită din  $n$  elemente galvanice identice conectate în serie, fiecare având t.e.m.  $E$  și rezistența electrică interioară  $r$ . Această baterie se conectează în paralel cu o alta formată prin înserierea unor elemente galvanice identice cu primele. Întreaga grupare astfel formată se conectează, la bornele sale, cu un rezistor de rezistență electrică  $R$ .

a) Să se determine puterea electrică disipată pe rezistor în situația în care a doua baterie nu debitează nici un curent electric în circuitul exterior ( $I_2=0$ );

b) Câte elemente galvanice are a doua baterie în condiția punctului a). Aplicație numerică:  $n=40$ ;  $E=1,5$  V;  $r=0,25$   $\Omega$ ;  $R=15\Omega$

$$R: P=86,4 \text{ W}; m=24$$

15. Un rezistor de rezistență electrică constantă este conectat în serie cu un alt rezistor de rezistență electrică variabilă. Circuitul astfel format este alimentat la o tensiune continuă constantă ca valoare. Atunci când în circuit intensitatea curentului electric este  $I_1$  puterea disipată pe rezistorul de rezistență variabilă este  $P_1$ , iar la  $I_2$  puterea este  $P_2$ . Ce valoare are rezistența electrică a rezistorului de rezistență constantă? Aplicație numerică:  $I_1=2$  A;  $P_1=50$  W;  $I_2=6$  A;  $P_2=30$  W.

$$R=5\Omega$$

17. O sursă de curent continuu transferă în circuitul interior (pe un rezistor) aceeași putere  $P$  atunci când rezistența electrică este  $R_1$  sau  $R_2$ . Să se determine puterea electrică maximă pe care o poate transfera sursa circuitului exterior. Aplicație numerică:  $P=16$  W;  $R_1=10^{-2}$   $\Omega$ ;  $R_2=10^2$   $\Omega$

$$R: P_{\max}=408,04 \text{ W}$$

16. Un conductor de aluminiu are rezistența electrică  $R=100$   $\Omega$  și cântărește  $m=8$  kg. Cunoscând rezistivitatea și densitatea aluminiului ( $\rho=3 \cdot 10^{-8}$   $\Omega\text{m}$ ;  $d=2,7 \cdot 10^3$   $\text{kg/m}^3$ ), să se determine lungimea și secțiunea conductorului.

$$R: l=3142 \text{ m}; s=0,943 \text{ mm}^2$$

**Prof. Romulus SFICHI, Suceava**

**Clasa a IX-a**

1. Un corp coboară pe un plan înclinat având mișcare rectilinie și uniformă. Dacă forța de frecare este jumătate din greutatea corpului, să se calculeze unghiul planului înclinat.

$$R: \alpha = 30^\circ$$

2. Un corp este urcat pe un plan înclinat ce are  $\eta = 0,8$ . Să se calculeze accelerația la urcare a corpului pe plan înclinat. Planul înclinat are  $\alpha = 30^\circ$ . ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

$$R: a_u = 6,25 \text{ m/s}^2$$

3. Un corp cu masa de 1 kg este ridicat la o anumită înălțime cu ajutorul unui tambur având pe el fixat capătul liber al sforii cu care se va ridica corpul știind că s-a efectuat un lucru mecanic de 628 J pentru ridicarea corpului, iar diametrul tamburului este de 50 cm, să se calculeze numărul de rotații efectuate pentru ridicarea corpului, dacă el este ridicat rectiliniu și uniform ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

$$R: N = 20$$

4. Un corp de 30 kg este ridicat de un scripete fix, trăgând de capătul liber al sforii cu o forță  $F$ . După o secundă, corpul este ridicat la 0,5 m de la suprafața pământului având o mișcare uniform accelerată. Să se calculeze cu ce forță am acționat ca să ridicăm corpul?

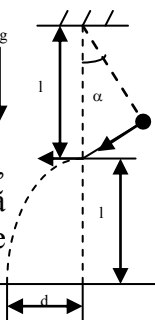
$$R: F = 330 \text{ N}$$

**Prof. Mihail CARAGEA, Dr. Tr. Severin**

5. Un corp este aruncat de la suprafața solului sub unghiul  $\alpha$  față de orizontală cu viteza  $v_0$ . Să se determine unghiul pe care-l face direcția mișcării cu orizontala după timpul  $\tau$  față de momentul aruncării în condițiile în care se neglijează rezistența aerului, iar accelerația gravitației terestre este  $g$ . Aplicație numerică:  $\alpha_0 = (\pi/3)$  rad;  $v_0 = 40 \text{ m/s}$ ;  $\tau = 1,46 \text{ s}$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

$$R: \alpha = 45^\circ$$

6. Un pendul gravitațional de lungime  $l$  este deviat din poziția sa de echilibru sub un unghi  $\alpha$  (vezi figura!). Trecând prin poziția sa de echilibru, corpul agățat cade pe sol la o anumită distanță  $d$ . Cunoscând  $l$  și  $d$ , să se determine  $\alpha$ . Frecările de orice fel sunt neglijabile.



7. Cunoscând raportul dintre valoarea accelerației gravitaționale la suprafața solului și cea a căderii libere a corpurilor la o distanță  $y$  de suprafața Pământului  $n = 1,031$ , să se determine  $y$  știind că raza medie a Pământului este  $R_p = 6370 \text{ km}$ . Să se compare rezultatul găsit cu cel ce ar rezulta din aproximația  $(1 - y/R_p)^2 = 1 - 2y/R_p$ .

$$R: y = 100 \text{ km}; y' = 97,694 \text{ km}$$

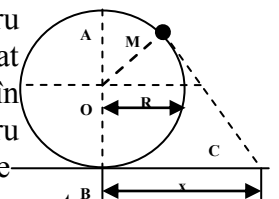
8. Un acrobat sare, de la o anumită înălțime, pe o plasă elastică acționând asupra acesteia cu o anumită forță. Cunoscând raportul  $n$  dintre această forță și greutatea acrobatului, să se determine valoarea raportului dintre înălțimea de la care sare acrobatul și alungirea plasei elastice. Se neglijează rezistența aerului și se consideră constantă valoarea accelerației gravitaționale. Aplicație numerică:  $n = 10$ .

$$R: h/\Delta l = 40$$

9. Două corpuri punctiforme cu raportul maselor  $m_1/m_2 = k$  sunt aruncate simultan, cu aceeași viteză, primul în sus pe verticală și al doilea oblic, sub unghiul  $\alpha$  față de orizontală, în câmp gravitațional, din același loc potrivit figurii alăturate. Să se determine cu ce viteză trebuie lansate corpurile, neglijând frecarea cu aerul, astfel încât la timpul  $t^*$ , față de momentul lansării, energia cinetică a sistemului celor două corpuri să fie minimă.

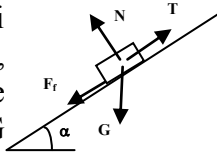
$$R: v_0 = gt^* [(k+1)/(k \sin \alpha + 1)]$$

10. Se consideră un cilindru circular drept de rază  $R$  așezat orizontal pe un plan orizontal în câmpul gravitațional terestru (vezi figura!). Unui corp de mici dimensiuni (asimilat unui punct material) este lansat fără viteză inițială din  $A$  pe periferia cercului (secțiune transversală prin cilindru) astfel încât, neglijând frecările de orice natură, corpul se desprinde de cilindru și până la contactul cu solul (în punctul  $C$ ) acesta parcurge un arc de parabolă. Să se determine  $BC = x$  (depărtarea la care cade corpul pe sol față de capătul inferior  $B$  al diametrului vertical  $AB$  al cilindrului)



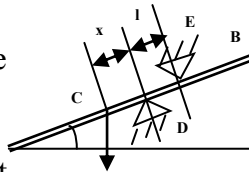
$$R: x \cong l,7136 R$$

11. Planul înclinat poate fi considerat drept o mașină simplă, prin care cu o forță mai mică  $T$  se poate ridica o greutate mai mare  $G$  (vezi figura!). Dacă valoarea coeficientului de frecare la alunecarea greutății pe planul înclinat  $\mu=0,1$ , iar  $G=2T$ , să se determine unghiul de înclinare față de orizontală a planului înclinat. Se consideră că ridicarea se face într-o mișcare uniformă.



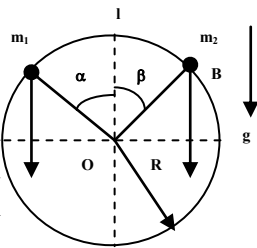
$$R: \alpha_{1,2} = \arcsin \frac{l \pm \mu \sqrt{3 + 4\mu^2}}{2(l + \mu^2)}; \alpha \in (0, \frac{\pi}{2}); \mu < l$$

12. O bară AB omogenă, de o anumită greutate și lungime finită se reazemă cu frecare în punctele D și E (coeficient de frecare de alunecare  $\mu$ ) potrivit figurii alăturate. Cunoscând distanța  $l$  dintre reazeme și unghiul  $\theta$ , să se determine depărtarea maximă  $x_{max}$ , față de reazemul D, la care trebuie să se găsească centrul de greutate C al barei astfel încât aceasta să nu alunece.



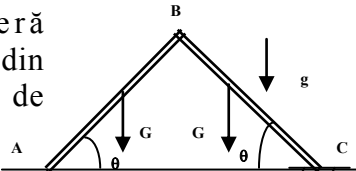
$$R: x_{max} = \frac{l}{2} \left( \frac{\tan \theta}{\mu} - 1 \right)$$

13. Pe un ghidaj circular de rază  $R$ , situat într-un plan vertical în câmpul gravitațional, se sprijină două corpuri de mici dimensiuni având masele  $m_1$  și  $m_2$ , legate printr-un fir ideal de lungime  $l$  (vezi figura!). Se neglijează frecările și se consideră accelerația gravitațională  $g$  constantă. Să se determine unghiurile  $\alpha$  și  $\beta$  pentru poziția de echilibru a sistemului.



$$R: \alpha = \arctg \left( \frac{m_2 \sin \frac{l}{R}}{m_1 + m_2 \cos \frac{l}{R}} \right); \beta = \arctg \left( \frac{m_1 \sin \frac{l}{R}}{m_2 + m_1 \cos \frac{l}{R}} \right)$$

14. Se consideră mecanismul alcătuit din barele omogene și de secțiune constantă AB și BC, fiecare de aceeași lungime și masă, articulat în A și simplu rezemat în C pe un plan orizontal, cu coeficientul de frecare la alunecare  $\mu$ . În B se află o articulație interioară. Neglijând rezistența aerului și considerând accelerația gravitațională constantă. Să se determine valoarea unghiului  $\theta$  care definește poziția de echilibru a mecanismului (vezi figura!).



$$R: \theta \geq \arctg(1/2\mu)$$

15. Pe un lac liniștit, într-o barcă de o anumită masă și lungime  $L$ , aflată în repaus, se află un om situat la o extremitate a bărcii. Pentru a ajunge la cealaltă extremitate a bărcii, omul trebuie să sară cu viteza minimă  $v_0$ . a) Să se determine unghiul  $\alpha$  față de planul orizontal sub care trebuie să sară omul pentru a realiza  $v_0$ ; b) Cunoscând  $v_0$ , să se determine raportul dintre masa omului și masa bărcii.

$$R: \alpha = 45^\circ; k = (gl/v_0^2) - 1$$

16. Un corp de mici dimensiuni este aruncat în plan vertical în câmpul gravitațional terestru cu viteza inițială  $v_0$  a cărei direcție face cu planul orizontal de aruncare unghiul  $\alpha \in (0, \pi/2)$ .

Aruncarea se face de la cota (înălțimea)  $h$  față de suprafața orizontală de aruncare, se neglijează rezistența aerului și se consideră accelerația  $g$  - constantă.

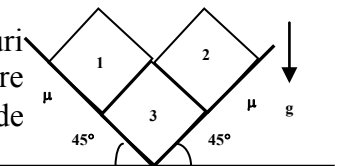
a) Să se determine unghiul  $\alpha$  pentru care distanța parcursă pe orizontală de către corpul respectiv are valoarea maximă și apoi să se calculeze această distanță. Se vor folosi proprietățile funcției polinomiale de gradul doi evitându-se utilizarea calculului diferențial.

b) Să se particularizeze soluțiile problemei pentru cazul în care  $h=0$  verificându-se cu acest prilej corectitudinea soluțiilor de la punctul a.

$$R: \alpha = \alpha^* = \arctg \frac{v_0}{\sqrt{v_0^2 + 2gh}}; d_{max} = d(\alpha^*) = \frac{v_0}{g} \sqrt{v_0^2 + 2gh}$$

$$\alpha = \alpha^* = \frac{\pi}{4} [rad]; d_{max} = d(\alpha^*) = \frac{v_0^2}{g}$$

17. Pe două planuri înclinate identice, fiecare sub un unghi de  $45^\circ$  față de orizontală, se găsesc trei cuburi identice de aceeași masă  $M$  așezate ca în figura alăturată. Cunoscând coeficientul de frecare la alunecare  $\mu$  dintre cuburi ca și dintre cuburi și planurile înclinate precum și accelerația gravitațională  $g$ , să se determine valoarea forței necesară pentru a extrage (scoate afară) cubul din mijloc.



$$R: F = 2Mg \left( 1 + \frac{\mu}{1 + \mu^2} \right)$$

Prof. Romulus SFICHI, Suceava

## Cristale de Dilitiu pentru STAR TREK

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

**STAR TREK** – un Univers imaginar de factură SF a constituit subiectul unui serial TV care a fost lansat în anul 1966. Succesul lui enorm a produs un impact social care a determinat continuarea lui timp de 6 seriale cu 726 episoade, prezentate în 22 sezoane (1966-2004), publicarea a 10 cărți, producția filmelor pentru marele ecran și pe casete video. Pe lângă prezentarea unor tehnici de anticipație într-o navă destinată zborului interplanetar, ceea ce a impresionat în mod deosebit era excepțională calificarea profesională complementară a membrilor echipajului multinațional al navei, super antrenat și testat fizic și psihic.

În unul din episoadele serialului Star Trek *de dilitiu*, intitulat „Elaan of Troyilus” (adaptare evidentă a numelui legendar Elena din Troia), nava spațială *Enterprise* suferă o gravă avarie ca urmare a topirii distructive a sursei de putere constituită din *cristale de dilitiu*. Helen din Troy, membră a echipajului găsește soluția. Ea descoperă că nestemata din colierul său era din cristale de dilitiu său și deci poate fi folosită în locul cristalelor topite ale sursei de putere Misiunea navei continuă.

Scenariile SF se folosesc de multă imaginație dar se bazează pe cunoașterea adevărurilor științei descoperite deja de pământeni precum și pe anticiparea unor progrese în dezvoltarea cunoașterii macrocosmosului și microcosmosului. Ca urmare, apar în mult firese „curiozități științifice”? De pildă:

\* Ce este de fapt *dilitiu*, un nou element sau o substanță? Procesul de distrugere a *dilitiului* este termodinamic posibil? În ce condiții? Iată ce explicații oferă autorul scenariului Star Trek. Dilitiu nu este pur și simplu o moleculă formată din doi atomi de litu. Acest material „fictiv” este considerat chiar element chimic căruia i s-a atribuit greutatea atomică 87, păstrând principiul de clasificare normal al elementelor, cu acest număr atomic s-ar plasa între rubidiu și stronțiu. Cristalele de dilitiu se prezintă sub formă de mineral extrem de dur care există în mod natural doar pe unele planete.

Cristalele de dilitiu s-au folosit la nava spațială *Enterprise* pentru a controla reacțiile dintre materie și antimaterie care asigură o viteză de zbor mai mare ca cea a luminii. Când sunt plasate într-un câmp electromagnetic de înaltă frecvență, curentul indus în structura cristalelor menține particulele constituente ale rețelei în stare încărcată electric. Aceasta împiedică reacția acestora cu particule de antimaterie, făcând imposibil contactul. Ca urmare cristalele de dilitiu au fost folosite pentru un continuu control al anihilării posibilei interacții dintre materie și antimaterie. În caz contrar s-ar produce explozie. Deși cristalele artificiale din acest „material fictiv” de calitate inferioară ar putea, principial, crescute sau reproduse, folosirea lor este limitată pentru a regla și controla sursa de putere fără a evita „fragmentarea” acestora, ceea ce le face necorespunzătoare pentru siguranța zborului interstelar.

Pe măsură ce au apărut noile „generații” din serialul *Star Trek* s-au făcut precizări privitoare la sursa de putere bazată pe *dilitiu*. În serialul original (1966-1969) *cristalele de dilitiu*, erau extrem de rare, se găseau doar pe unele planete și nu puteau fi obținute preparativ.

În Star Trek IV (The Voyage Home), căpitanul navei comunica posibilitatea ca dilitiu descompus să fie recristalizat prin expunere la un flux de fotoni de înaltă energie generați în reactoare de fisiune ca cele din secolul XX. În seriile următoare, fluxul de materie/antimaterie este direcționat spre interiorul cristalului de dilitiu este necompensat în mod obișnuit raportul materie/antimaterie este net excedentar. Energia generată prin reacția controlată de anihilare sub formă de căldură supra-încălzește gazul de deuteriu în exces producând o plasmă care este folosită la conducerea vehiculului spațial pentru călătorie cu viteză mai mare ca cea a luminii. În *Next Generation* și *Deep Space Nine* (1993-1999), structura cristalului de dilitiu este prezentată ca substanță a cărei nomenclatură este greu de descifrat și improbabilă:  $2(5)6 \text{ dilitiu } 2(:)1 \text{ diallosilicate } 1:9:1 \text{ heptoferranide}$ . În nava *Enterprise*, (2001-2005) ca sursă de putere pentru sistemul navei se folosește plasma (EPS - electro-plasma system)

Răspunsul la prima întrebare, formulat pe baza manualului tehnic elaborat de creatorul serialului Roddenburry și de colaboratorii săi nu excelează prin claritate. Prima și cea mai importantă contestare exclude definirea materialului fictiv *dilitiu* ca element plasat la „adresa cu numărul atomic 87”.



Pentru a răspunde la a doua întrebare este necesară o abordare termodinamică. Trebuie stabilit în ce condiții reacția de degradare a dilitiului se poate produce. Drept criteriu se va lua variația de entalpie liberă ( $\Delta G$ ) a procesului. Pentru ca reacția să decurgă spontan se impune ca  $\Delta G < 0$ . Se cunosc efectele termice ale următoarelor procese care implică cristalul ipotetic de dilitiu:

- Scindarea rețelei ionice în atomi atomizare în fază solidă



\* Ionizare rețelei la ioni în fază gazoasă  $\forall$



\* Transformarea ionilor în atomi, în fază gazoasă



- Transformarea atomilor din fază gazoasă în fază solidă



Aplicând **ciclul Haber - Born**

$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 = 734,7 - 464,3 - 161 = -52 \text{ kJ/mol.}$$

Entalpia liberă, este definită prin relația  $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$ .

Condiția ca procesul (1) să decurgă spontan impune:

$$(5) \Delta H - T \cdot \Delta S < 0 \Leftrightarrow -52 - 298 \cdot \Delta S < 0 \Leftrightarrow \Delta S < -179 \text{ J/mol.K}$$

Dacă variația de entropie este pozitivă,  $\Delta S \geq 0$ , atunci  $\Delta G < 0$  pentru  $\forall T$ . Dacă variația de entropie este negativă,  $\Delta S < 0$ , reacția este spontană dacă se verifică inegalitatea (5), adică  $\Delta S_1$  este negativă. Dacă se admite că duritatea mare a cristalelor de dilitiu face posibilă folosirea lor ca și diamantele, stabilitatea lor poate fi tratată prin analogie cu transformarea diamantului în grafit. Chiar dacă  $\Delta G$  este negativă, viteza reacției (1) poate fi destul de lentă. Trebuie menționat că acest răspuns nu ține cont de dependența entalpiei de reacție de temperatură, deoarece s-au folosit valorile entalpiilor în condiții standard.

### Bibliografie.

1. Raluca Ripan, Ion Ceteanu, „Chimia metalelor”, vol.I, Ed.Didactică și Pedagogică, București, 1967, p.54-78
2. C.D.Nenișescu, „Chimie generală”, Ed.Didactică și Pedagogică, București, 1972, p.912-925
3. H.Remi. „Lehrbuch der Anorganischen Chemie” (limba rusă), Ed.MIR, Moskova, 1972, 159-205
4. B.V.Nekrasov, „Curs de Chimie Generală”, Ed.Tehnică, 1955, p.547-566
5. J.P.Beybner, J.Melsped, „Cinetique Chimique et Chimie Structural”, Ed.BREAL, Montreuil, 1997
6. R.A.Hudson. „Thermochemistry, Dilithium and Star Trek”, J.Chem.Educ., 64(12), 1987, p 1039-1940.
7. [https://.wikipedia?Dilitium,\(Star\\_Trek\)](https://.wikipedia?Dilitium,(Star_Trek))
8. N.Lawrance, J.Wadhawan, R.Compton, „Fundaions of Physical Chemistry, Oxford University Press, Oxford, 1999, p.48-40
9. J.L.Dye, J.Chem.Educ., 1972, p.332
10. D.A.Johnson, „Some Thermodynamic Aspects of Inorganic Chemistry”, Ed.2., Cambridge University Opress. London, 1982, p.255-278
11. N.S.Ahmedâtov, M.K.Azizova, L.I.Badâghina, „Probleme de laborator și seminar de chimie anorganică” (limba rusă), Ed. Școala Superioară, Moskova, 1979, p.105.



**Prof. Victor Obreja vă întreabă**

**Răspuns la testul nr. 21**



1. În anul 1950, inițiatorul a fost Horia Hulubei;
2. În „Scrisoarea I” - Mihai Eminescu;
3. Sunt 6000 de limbi diferite. Cea mai utilizată este limba chineză

## Apariții editoriale

*Revista de Politică Științei și Scientometrie - Serie Nouă*  
Vol. 5, No. 4, decembrie 2016

- Ovidiu Andronesi, Dorel Banabic, Carmen Buzea, Daniel David, Bogdan Florian, Adrian Microiu, Bogdan Murgescu, Anca Prisăcariu, Lazăr Vlăsceanu

*RAPORT asupra Exercițiului Național de Metaranking Universitar - 2016 al Ministerului Educației Naționale și Cercetării Științifice;*

- Daniel David, Alexandru Corlan, Petre T. Frangopol  
*Raportul Think Tankului G3A pe anul 2016. O diagnoză a mediului academic românesc prin Metarankingul Universitar G3A - 2016;*

- Ioan - Aurel Pop  
*Meseria de istoric la începutul mileniului al treilea;*

- Sebastian Popescu  
*Savantul Horia Hulubei - perioada ieșeană;*

- Actualități  
*Interviu al Acad. Horia Hulubei din anul 1942, actual și astăzi;*

- Dorin N. Poenaru  
*Colaborare fructuoasă româno - germană a cercetărilor din IFIN - HH în domeniul Fizicii nucleare;*

- Bogdan Constantinescu, Petre T. Frangopol  
*Al cincilea Simpozion Balcanic de Arheometrie;*

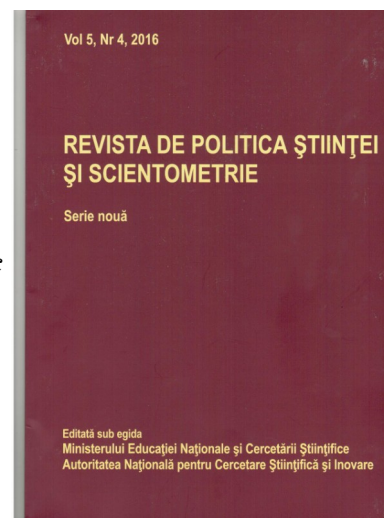
- Gheorghe - Ioan Mihalaș  
*Un domneiu de viitor: informatica medicală;*

- N. Anastasiu  
*Cercetarea geologică: mente et maleo - trecut și viitor;*

- Doru Pamfil  
*Un nou institut de cercetări, o nouă speranță pentru horticultura românească;*

- Opinii  
Gheorghe Benga  
*Discrepanța între starea socială a populației și programele politice privind educația în România de azi. I. Aspecte generale, opinii privind învățământul preuniversitar;*

- Valentin I. Popa  
*Recenzie: „Mediocritate și excelență - o radiografie a științei și învățământului din România” de Petre Frangopol, vol.6, Casa Cărții de Știință, Cluj– Napoca, 2016, 310 pag.*



**Prof. Victor Obreja vă întreabă**

**Testul nr. 22**



1. Un domn întreabă un elev ce mergea spre școală: Ionică, ce face azi tăticul tău? Ce a răspuns elevul?;
2. Prezentați în ordine radiațiile - culorile din spectrul luminii albe;
3. Scrieți electronic literele HOETH. Mutând convenabil câte o liniuță în cadrul fiecărei litere, veți obține numele unui cunoscut actor și cântăreț care în cadrul unei formații ne-a încântă cu glumele sale.

### Probleme propuse pentru gimnaziu

1. Un corp cu masa de 270 g este suspendat de un resort, a cărui constantă elastică este de 300 N/m. Corpul este făcut din aluminiu, a cărui densitate este  $2,7 \text{ g/cm}^3$ . Calculați:

**R:** 3g; 30mN; 0,3mm

- greutatea corpului;
  - volumul corpului (exprimat în litri);
  - valoarea deformării resortului;
  - valoarea forței elastice care apare în resort.
- Se va lua  $g=10 \text{ N/kg}$ .

**R:** 2,7N; 0,1l; 9mm; 2,7N

2. Asupra unui corp cu masa de 200 g acționează o forță  $F=100 \text{ N}$ , care face un unghi de  $30^\circ$  cu direcția orizontală. Forța aceasta deplasează corpul timp de 5s pe direcție orizontală, fără frecare. Știind constanta gravitațională  $g=10 \text{ N/g}$ , să se afle:

- greutatea corpului;
- lucrul mecanic efectuat pentru deplasarea corpului pe distanța de 3 m;
- puterea mecanică dezvoltată.

**R:** a).  $G=2 \text{ N}$ ; b).  $L=150 \text{ J}$ ; c).  $P=30 \text{ W}$

3. Motorul unei mașini efectuează un lucru mecanic de 18000 kJ, funcționând timp de 30 min. În acest timp el consumă  $m=1 \text{ kg}$  benzină, cu puterea calorică de 46 MJ/kg. Calculați:

- puterea pe care o dezvoltă motorul;
- căldura degajată prin arderea combustibilului;
- randamentul motorului.

**R:** 10kW; 46000kJ; 39%

4. Un remorcher are puterea de 250 kW și trage un șlep, timp de o oră, iar viteza de deplasare este constantă și are valoarea  $v=18 \text{ km/h}$ . Să se afle:

- forța cu care este tras șlepul;
- lucrul mecanic efectuat timp de o oră;
- distanța parcursă timp de o oră.

**R:** a)  $F=50 \text{ kN}$ ; b)  $L=900 \cdot 10^6 \text{ MJ}$ ; c)  $d=18 \text{ km}$

5. Un corp paralelipipedic din lemn este suspendat de un resort a cărui constantă elastică este  $k=100 \text{ N/m}$ . Știind dimensiunile corpului  $L=3 \text{ cm}$ ,  $l=2 \text{ cm}$ ,  $h=1 \text{ cm}$ , densitatea lemnului  $\rho=500 \text{ kg/m}^3$  și constanta gravitațională  $g=10 \text{ N/kg}$ , aflați:

- masa corpului;
- greutatea corpului;
- valoarea deformării resortului (exprimată în milimetri).

6. Pentru a încălzi o cantitate  $m_a$  de apă, de la  $25^\circ \text{C}$  până la fierbere, se folosește o lampă cu petrol, care consumă 0,5 kg de combustibil pentru încălzire și are randamentul de 60%. Știind că puterea calorică a petrolului este 45980 kJ/kg, iar căldura specifică a apei este 4180 J/kg·grd, să se afle masa  $m_a$  de apă.

**R:**  $m_a=44 \text{ kg}$

7. Un corp de formă cubică are latura de 10 cm. Corpul este făcut din aluminiu, a cărui densitate este  $2700 \text{ kg/m}^3$ .

- Calculați volumul corpului;
- Aflați masa corpului;
- Cât este greutatea acestui corp? Se va lua  $g=10 \text{ N/kg}$ .

**R:**  $0,001 \text{ m}^3$ ; 2,7kg; 27N

8. Asupra unui corp cu masa de două kg acționează o forță de 10 N timp de 30 s, iar corpul parcurge pe orizontală o distanță de 3 m.

- Calculați lucrul mecanic efectuat;
- Calculați energia cinetică a corpului;
- Aflați puterea mecanică.

**R:** 30J; 30J; 1W

9. Doi elevi de clasa a VII-a, Manuel și Bogdan, aleargă pe terenul de sport. Bogdan are viteza de două ori mai mare decât Manuel. Energiile lor cinetice sunt egale. Aflați care dintre elevi are masa mai mare.

**R:**  $m_1/m_2=4$

10. Doi rezistori au rezistențele electrice  $R_1=2\Omega$ , respectiv  $R_2=8\Omega$ . Cei doi rezistori se leagă mai întâi în serie, apoi în paralel, fiecare grupare fiind alimentată cu aceeași tensiune electrică  $U=10 \text{ V}$ . Să se calculeze:

- valoarea raportului rezistențelor echivalente în cele două cazuri;
- valoarea raportului puterilor absorbite în cele două cazuri.

**R:** a)  $R_s/R_p=6,25$ ; b)  $P_s/P_p=0,16$ .

11. Într-un cilindru orizontal prevăzut cu piston mobil se află  $m=2,9 \text{ kg}$  aer la temperatura  $\theta_1=27^\circ \text{C}$  și presiunea  $p=200 \text{ kPa}$ . Se încălzește aerul în mod

izobar până la temperatura  $T_2=600$  K. Considerând volumul inițial  $V_1=1,25$  m<sup>3</sup> și căldura specifică  $c_p=1000$  J/kg·K, să se afle: a) lucrul mecanic efectuat de forța de presiune; b) căldura absorbită de gaz; c) variația energiei interne a gazului.

$$R: L=349 \text{ kJ}; Q=870 \text{ kJ}; \Delta U=621 \text{ kJ}$$

12. Un gaz ideal, ocupând volumul  $V_1=1,5$  litri, primește căldura  $Q=418$  J și se destinde până la volumul  $V_2=2$  litri, presiunea să rămână constantă la valoarea  $p=101$  kPa. Să se calculeze variația energiei interne.

$$R: \Delta U=357 \text{ J}$$

13. La temperatura de 280 K și presiunea de  $4 \cdot 10^2$  Pa, gazul cu masa  $m=0,48$  kg ocupă volumul de 0,1 m<sup>3</sup>. Să se afle: a) lucrul mecanic efectuat de forța de presiune atunci când gazul se dilată izobar până la temperatura de 420 K; b) căldura absorbită de gaz, dacă  $c_p=5100$  J/kg·K; c) variația energiei interne a gazului.

$$R: L=20 \text{ kJ}; Q=342,72 \text{ kJ}; \Delta U=322,72 \text{ kJ}$$

14. În decursul destinderii izobare ( $p=2 \cdot 10^7$  Pa) a unui gaz aflat într-un cilindru cu piston de arie  $S=200$  cm<sup>2</sup> se transmite gazului căldură  $Q=15 \cdot 10^4$  J. Să se afle variația energiei interne, dacă pistonul s-a deplasat pe distanța  $\Delta l=30$  cm.

$$R: \Delta U=30 \text{ kJ}$$

15. Într-un cilindru vertical cu piston de suprafață  $S=1$  dm<sup>2</sup> și masă  $m=10$  kg se află aer la temperatura inițială  $\theta_1=27^\circ$  C. Distanța la care se află pistonul față de baza cilindrului este  $l_1=0,3$  m, presiunea atmosferică are valoarea  $p=10^5$  Pa. Gazul fiind încălzit cu  $\Delta T=100$  K, să se afle: a) distanța  $l_2$  la care se va afla pistonul după încălzire; b) lucrul mecanic efectuat de forța de presiune; c) căldura primită de gaz, dacă acesta are căldura specifică  $c_p=1015$  J/kg·K și masa  $m=3,78$  g; d) variația energiei interne a gazului.

$$R: l_2=0,4 \text{ m}; L=109,8 \text{ J}; Q=383,6 \text{ J}; \Delta U=273,8 \text{ J}$$

16. Într-un vas închis se găsește o masă  $m=14$  g azot la presiune normală și temperatura  $\theta_1=27^\circ$  C. După încălzirea izocoră, presiunea a crescut de  $n=2$  ori. Să se afle: a) temperatura inițială; b) căldura absorbită de gaz, dacă acesta are căldura specifică  $c_p=732$  J/kg·K; c) lucrul mecanic efectuat de forța de presiune; d) variația energiei interne a gazului.

$$R: T_2=600 \text{ K}; Q=3,014 \text{ kJ}; L=0; \Delta U=3,074 \text{ kJ}$$

17. Într-un cilindru de volum  $V=8$  litri prevăzut cu piston mobil se află un gaz ideal la temperatura  $\theta=30^\circ$  C și presiunea  $p=2 \cdot 10^5$  Pa. Să se determine: a) cu cât scade temperatura gazului atunci când volumul său se micșorează la presiunea constantă astfel încât să efectueze un lucru mecanic  $L=50$  J; b) variația energiei interne dacă gazul cedează  $Q=166,3$  J.

$$R: \Delta T=600 \text{ K}; \Delta U=116,3 \text{ J}$$

18. Într-un cilindru care are pistonul blocat se află o masă de  $m=3,2$  kg de oxigen. Pentru a ridica temperatura gazului cu  $\Delta T=5$  K este nevoie de căldură  $Q=10,57$  kJ. Să se afle: a) căldura specifică la volumul constant a oxigenului; b) lucrul mecanic efectuat de gaz; c) variația energiei interne a gazului.

$$R: c_v=661 \text{ J/K}; L=0; \Delta U=10,57 \text{ kJ}$$

19. Într-un recipient cu volumul constant se află o masă  $m=1$  g oxigen la temperatura  $\theta_1=27^\circ$  C și presiunea  $p_1=100$  Pa. Căldura specifică la volumul constant este egală cu  $c_v=700$  J/kg·K. Să se calculeze: a) căldura necesară pentru încălzirea oxigenului, astfel încât presiunea lui să devină  $p_2=200$  kPa; b) cu cât s-a modificat energia internă a oxigenului.

$$R: Q=210 \text{ J}; \Delta U=210 \text{ J}$$

20. Într-o butelie se găsește  $m=513$  g oxigen la presiunea  $p_1=1000$  kPa și temperatura  $\theta_1=27^\circ$  C. Căldura specifică la volum constant este egală cu  $c_v=1100$  J/kg·K. Se cer: a) presiunea oxigenului din butelie, dacă temperatura sa crește până la  $\theta_2=127^\circ$  C; b) căldura absorbită în acest proces; c) lucrul mecanic efectuat de forța de presiune; d) variația energiei interne a gazului.

$$R: p_2=1330 \text{ kPa}; Q=56,4 \text{ kJ}; L=0; \Delta U=56,4 \text{ kJ}$$

21. Câți electroni trebuie să cedeze o sferă metalică, izolată, aflată în vid, pentru ca potențialul ei să devină egal cu 6 kV? Raza sferei este egală cu 7,2 cm.

$$R: N=3 \cdot 10^{11} \text{ electroni}$$

22. Două bile metalice, identice, încărcate cu sarcini electrice de același semn  $q$  și  $4q$ , se află la distanța  $r$ . Se aduc bilele în contact și apoi se îndepărtează la distanța  $x$ , astfel încât forța de interacțiune să rămână aceeași. Să se determine  $x$ .

$$R: x=1,25 r$$

23. Două bile conductoare identice, de mici dimensiuni, sunt situate în aer astfel încât distanța dintre centrele lor este 60 cm. Sarcinile lor sunt  $4 \cdot 10^{-7}$  C și  $0,80 \cdot 10^{-7}$  C. Bilele sunt aduse în contact, apoi îndepărtate la distanța inițială. Aflați forța electrostatică înainte și după contact.

$$R: F_1 = 0,8 \cdot 10^{-3} \text{ N}; F_2 = 1,44 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

24. Două bile mici metalice, identice ca dimensiuni și electrizate, se află la distanța  $l = 2$  m și se atrag cu forța  $F_1 = 4 \cdot 10^{-3}$  N. După ce bilele au fost aduse în contact și situate la distanța inițială, ele se resping cu forța  $F_1 = 2,25 \cdot 10^{-3}$  N. Determinați sarcinile inițiale ale bilelor.

$$R: q_1 = \pm 8 \cdot 10^{-6} / 3 \text{ C}; q_2 = \pm 2 \cdot 10^{-6} / 3 \text{ C}$$

25. Două bile identice, de rază  $R = 1$  cm și greutatea  $3,92 \cdot 10^{-4}$  N, sunt suspendate de fire identice, astfel încât suprafețele lor sunt tangente. Când bilele sunt electrizate, firele se depărtează, formând între ele un anumit unghi, iar tensiunea din fir devine egală cu  $F = 4,9 \cdot 10^{-4}$  N. Aflați potențialul bilelor electrizate, dacă se știe că distanța de la punctul de suspensie la centru fiecărei bile este  $l = 10$  cm.

$$R: V = 19,5 \text{ kV}$$

26. Opt picături de apă, încărcate fiecare cu sarcina  $q = 10^{-10}$  C și având raza  $r = 1$  mm, se unesc formând o picătură de apă. Aflați potențialul picăturii mari.

$$R: V = 3600 \text{ V}$$

27. Un corp punctiform încărcat cu sarcina electrică 0,1 C se află la distanța de 20 m de un alt corp punctiform încărcat cu 0,2 C. Cu cât este egal potențialul câmpului electric la mijlocul distanței dintre aceste corpuri?

$$R: V = 2,7 \cdot 10^8 \text{ V}$$

28. În două dintre vârfurile unui triunghi echilateral de latură  $a = 0,5$  m sunt situate particule încărcate cu sarcini electrice egale și pozitive,  $q_1 = q_2 = q = 1 \mu\text{C}$ . Aflați potențialul în cel de al treilea vârf și la mijlocul distanței dintre particule.

$$R: V_A = 36 \text{ kV}; V_D = 72 \text{ kV}$$

29. În trei dintre vârfurile unui pătrat având latura de 40 cm sunt așezate particule încărcate cu sarcini electrice egale și pozitive, de valoare 5 nC fiecare. Ce valoare va avea potențialul electric, dacă în vârfurile situate pe diagonală vor fi sarcini

negative de același modul? Dar dacă în vârful opus celui liber va fi sarcina negativă de același modul cu cele pozitive?

$$R: V = 305 \text{ V}; V' = -145 \text{ V}; V'' = 145 \text{ V}$$

30. particule încărcate cu sarcini electrice egale cu  $10^{-9}$  C fiecare sunt situate în vârfurile unui pătrat de latură 10 cm. Aflați diferența de potențial în câmpul acestor sarcini, între centrul pătratului și mijlocul unei laturi a acestuia.

$$R: V_0 - V_B = -11,9 \text{ V}$$

31. Diferența de potențial măsurată între două puncte A și B ale unui câmp electric produs de două particule încărcate cu sarcini electrice  $q_1$  și  $q_2$ , egale și de semn contrar, este  $U_{AB} = 20$  V. Distanțele de la particule la cele două puncte sunt:  $r_{A1} = 25$  cm,  $r_{B1} = 40$  cm,  $r_{A2} = 75$  cm,  $r_{B2} = 80$  cm. Cât este valoarea celor două sarcini?

$$R: q_1 = \pm 1,56 \text{ nC}; q_2 = \pm 1,56 \text{ nC}$$

32. Două particule încărcate cu sarcini electrice  $q_1 = -17$  nC și  $q_2 = +20$  nC se află, față de o particulă încărcată cu sarcina electrică  $q_3 = +30$  nC, la distanțele  $l_1 = 2$  cm, respectiv  $l_2 = 5$  cm. Ce lucru mecanic minim trebuie efectuat împotriva forțelor electrice, pentru ca particulele 1 și 2 să-și schimbe locurile?

$$R: L = 0,3 \text{ mJ}$$

33. În vârfurile unui pătrat de latură  $l$  se află două particule încărcate cu sarcini electrice pozitive ( $q_1$ ) și două sarcini electrice negative ( $-q_1$ ), așezate alternativ. Ce lucru mecanic urmează să se efectueze pentru a muta particula cu sarcina  $q_2$  din centrul pătratului în punctul M, situat la mijlocul oricărei laturi?

$$R: L = 0$$

34. Câtă energie cinetică are un electron în tubul cinescopic, dacă tensiunea de accelerare este 30 kV? Sarcina electronului este  $q_0 = -1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

$$R: E_c = 48 \cdot 10^{-16} \text{ J}$$

35. Aflați viteza unui electron ce a traversat o regiune în care există o diferență de potențial  $U = 1$  V. Se dă masa electronului  $m_0 = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg.

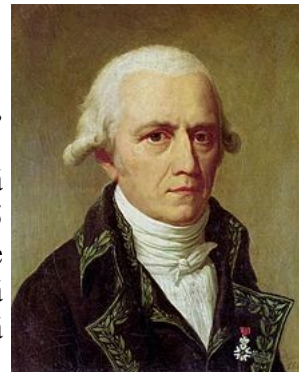
$$R: V_1 = 5,93 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

Prof. Rodica LUCA, Iași

Din viața și  
opera marilor  
biologi

## JEAN BAPTISTE de LAMARCK întemeietorul primei concepții evoluționiste (1744-1829)

Ion Ceașescu, Gheorghe Mohan



J. B. Lamarck s-a născut la 1 august 1744 în satul Bezentin le Petit, din Picardia, provincie situată în nordul Franței.

Deși părinții marelui naturalist aveau vechi tradiții militare, doreau ca fiul lor să devină preot; de aceea tânărul Jean este dat la școala iezuită din Amiens. Până la 15 ani el studiază scolastica, logica, matematica, fizica, limbile vechi. Aceste obiecte de studiu nu l-au atras, astfel că se hotărăște să părăsească seminarul teologic și să urmeze cariera militară ca și frații săi. Ia parte la războiul de 7 ani și datorită curajului său este făcut ofițer la vârsta de 17 ani.

Încă de când era ofițer este atras de literatura botanică.

După ce studiază lucrarea lui Chromel intitulată: „*Traité des plantes usuelles*” (Tratat de plante utile), începe să colecționeze și să cerceteze plantele.

Pleacă din armată și, după moartea mamei sale, în anul 1772 se înscrie la facultatea de medicină pe care o frecventează până în anul 1776. În această perioadă, cu toate piedicile întâmpinate, Lamarck nu părăsește studiile sale botanice. Fiind student la medicină, el frecventază cu regularitate „Muzeul de istorie naturală” condus, pe atunci, de marele savant Georges-Louis Leclerc de BUFFON. În preocupările sale pentru însușirea cunoștințelor botanice este ajutat și încurajat de Bernard de Jussieu. În acest timp, J.B. Lamarck colecționa plante, le descria, pregătind o mare lucrare, referitoare la flora Franței.

O primă dovadă a originalității spiritului său naturalist o face inaugurând un sistem practic de determinare a plantelor, intitulat „*Sistemul cheilor dichotomice*” utilizat și astăzi foarte larg în întreaga taxonomie vegetală și animală.

În anul 1778, tânărul naturalist publică trei volume din „*Flora Franței*”. Această lucrare îi aduce faima de mare botanist. În anul următor, la propunerea lui Leclerc de Buffon, Lamarck este numit adjunct al Academiei de Științe din Paris.

Greutățile materiale îl fac să se angajeze ca mediator al fiului renumitului savant Leclerc de Buffon, care spera că va face din fiul său un mare naturalist.

Lamarck pleacă, împreună cu el, într-o călătorie în Europa, vizitând Olanda, Germania, Ungaria, unde reușește să viziteze numeroase muzee, stabilește legături cu numeroși savanți și colecționează plante și minerale, pe care le-a adus la Paris. La întorcere, Lamarck este solicitat de Diderot și D’Alembert să colaboreze la „*Marea enciclopedie*”, unde s-a ocupat de problemele de botanică. După o muncă îndelungată, el reușește să publice trei volume, în care descrie toate speciile, în ordine alfabetică, până la litera R.

În aceeași perioadă el publică în două volume lucrarea „*Illustration des genres*” (Ilustrarea genurilor), în care descrie 2000 de genuri ilustrate în 900 de planșe. În introducerea acestei lucrări, Lamarck formulează principiile sistemului natural de clasificare a plantelor.

În anul 1793 s-a hotărât ca Grădina Botanică condusă de Buffon să se transforme într-un muzeu de „*Istorie naturală*”. În cadrul muzeului erau șase catedre de științe biologice, pentru trei botaniști și trei zoologi. Catedrele de botanică au fost ocupate de botaniștii principali de la Grădina regală, iar Lamarck a rămas fără post. În această situație muzeul i-a propus botanistul Lamarck să ocupe catedra de zoologie (insecte și viermi), deoarece celelalte catedre de zoologie erau ocupate de Saint-Hilaire (păsări-mamifere) și de Lacepède (pești-reptile).

Această situație face ca botanistul Lamarck, la vârsta de 49 de ani, să înceapă să se inițieze în studiul viermilor și insectelor și astfel să devină profesor de zoologie. Cu o mare putere de muncă și cu o pasiune dusă la sacrificiu, reușește, în scurt timp, să determine și să ordoneze colecțiile de nevertebrate din muzeu.

Această obositoare muncă îl ajută foarte mult pe Lamarck (care pe atunci înclina spre fixism) să ajungă la generalizări remarcabile în domeniul biologiei, devenind primul naturalist care reușește să elaboreze prima concepție evoluționistă.

În anul 1801, la prima lecție a cursului său, Lamarck enunță pentru prima dată esența concepției sale evoluționiste.

În anul 1802 publică lucrarea intitulată: „*Hidrogeologia*”, în care combate „*teoria catastrofelor*” formulată de Cuvier, explicând că suprafața pământului se schimbă treptat, sub acțiunea factorilor mediului extern; astfel el formulează „*principiul cauzelor actuale*”, principiul evoluționist care va fi dezvoltat mai târziu de Ch. Lyell, revoluționând întreaga geologie.

În anul 1809, Lamarck publică principala sa operă intitulată „*Philosophie zoologique*” (Filozofia zoologiei) în care își expune pe larg concepția sa evoluționistă în biologie. Împotriva concepției sale s-a ridicat G. Cuvier, om de stat, mare naturalist apărător al fixismului, dușman al evoluționismului.

În perioada monarhiei din Franța, concepția evoluționistă a lui Lamarck a fost ironizată; autorul ei a dus o viață grea, plină de mizerie. La toate acestea s-a adăugat și o altă nenorocire: în anul 1819, marele savant orbește.

Singurul său sprijin în viață au rămas cele două fiice: Cornelia și Rozalia. Deși bătrân și dezgustat de nedreptățile vremii el continuă să lucreze și, ajutat de fiica sa Rozalia, scrie o bună parte din vasta sa lucrare „*Histoire naturelle des animaux sans vertebres*” (istoria naturală a animalelor nevertebrate), din care îi apar 7 volume în perioada anilor 1815-1822. În primul volum el expune din nou în mod succint principiile concepției sale evoluționiste.

În anul 1820 îi apare ultima sa lucrare intitulată „*Système analytique des connaissances positives de l'homme*” (Sistemul analitic al cunoștințelor pozitive ale omului).

În vârstă de 85 de ani, la 18 decembrie 1829, savantul se stinge din viață, lăsând o vastă operă și o concepție nouă în biologie.

J. B. Lamarck a reușit să sintetizeze datele și ideile precedesorilor săi, într-o concepție unitară, evoluționistă. Pentru prima dată, ideea evoluției, transformării speciilor, apare ca un fir conducător, în jurul căreia își găsesc o ordine firească faptele biologice, care până la elau fost dispartate.

Este primul care arată că orice schimbare în lumea organică este rezultatul unor legi și ale unei intervenții miraculoase, ajungând la concluzia schimbării treptate a speciilor.

Prin concepția sa se situează pe poziția materialistilor, lucru evident din explicațiile date de el celor trei probleme esențiale ale biologiei moderne: originea vieții, adaptarea viețuitoarelor și originea omului. Problema originii vieții este rezolvată de Lamarck, în mod mecanicist; susține că materia vie a apărut din cea lipsită de viață, dar nu poate arăta modul concret în care se desfășoară acest proces.

În problema adaptării viețuitoarelor, Lamarck este primul naturalist care reușește să înlăture ideile mistice, înlocuindu-le cu explicații științifice. Înțelege adaptarea plantelor și animalelor la un proces fiziologic, care se produce sub influența condițiilor de mediu. Acest proces este de natură pur metabolică la plante de natură nervoasă, la animale.

În problema originii omului, el dă o explicație materialistă, dar datele faptice, foarte sărace, din acel timp, nu i-au permis să se extindă în acest domeniu. El arată că specia cea mai perfectă dintre cvadrumane și-a pierdut obiceiul de a se cățăra pe copaci și în decursul generațiilor, a folosit pentru locomoție doar picioarele, eliberându-și mâinile; această specie a devenit bimană. Din necesitatea de a vedea și de a domina totul în jur, indivizii bimanii au depus eforturi pentru a sta în picioare, căpătând treptat o poziție verticală în mersul biped. Acești indivizi au suferit o serie de modificări, privind scheletul feței, al aparatului masticator etc.

Datorită concepției sale deiste, Lamarck a dus o luptă permanentă împotriva vitalismului și creaționismului în biologie. Ca adept al acestei concepții, combătând ideea creației independente ca și a imuabilității speciilor, a afirmat următoarele: „*Fără îndoială, oricare ar fi voința lui, puterea infinită a creatorului rămâne mereu neschimbată; în orice fel s-ar manifesta această voință supremă, nimic nu poate micșora măreția ei. Și astfel, respectând legile acestei înțelepciuni nemărginite, eu mă voi limita la rolul unui simplu observator al naturii. Și dacă-mi va fi dat măcar să înțeleg calea pe care a mers natura creîndu-și producțiile sale, voi spune fără a mă teme că greșesc, că unicul creator a dorit să o înzestreze cu această capacitate și putere*”.

**Premiul NOBEL pentru  
Fizică**

**Stark, Johannes**

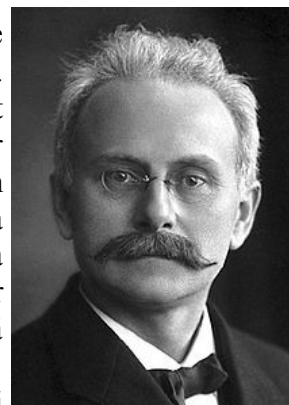
**NOBEL 1919 „FOR HIS DISCOVERY OF THE DOPPLER  
EFFECT IN CANAL RAYS AND OF THE SPLITTING OF  
SPECTRAL LINES IN ELECTRIC FIELDS”**

**Ioan-Ioviț Popescu, Ion Dima**

PN: „Rareori studiul unui fenomen fizic a condus la o astfel de serie de descoperiri strălucite ca acela al conducției unui curent electric printr-un gaz rarefiat. Încă din 1869 Hittorf a descoperit că într-un tub de descărcare la presiune joasă sunt emise raze din electrodul negativ, așa-numitul catod. ...Studiul mai departe a acestor raze catodice, în care Lenard a avut mari merite, a arătat că ele sunt compuse dintr-un curent de particule încărcate negativ, a căror masă reprezintă numai 1/1800 din masa atomului de hidrogen. Noi numim aceste particule minuscule electroni și, treptat, una din teoriile principale ale Fizicii moderne s-a dezvoltat din studiul proprietăților electronilor și al relației lor cu materia. Teoria electronică și conceptul ei de structură a materiei a devenit de importanță capitală pentru Fizică și Chimie”.

..., Când razele catodice lovesc un obiect, acesta devine sursa unui noi radiații, și anume cea descoperită de Röntgen în 1895 și numită de el *raze X*, al căror studiu a condus la atât de multe rezultate importante pentru ramuri majore ale științei, și nu numai pentru Fizică. Prin descoperirea lui von Laue a difracției razelor X pe cristale s-a demonstrat că aceste raze sunt unde de lumină de lungime de undă foarte mică. Acum este posibil chiar să fotografiem spectrele acestor raze... Descoperirea lui von Laue a produs mari descoperiri în domeniul cristalografiei. Acum, când W.H. Bragg și fiul său au elaborat metode teoretice și experimentale în acest scop, este posibilă determinarea poziției atomilor în cristale. Prin aceste metode s-a deschis un întreg univers, care a fost deja în parte explorat. De nu mai mică importanță a fost descoperirea lui Barkla din 1906 că fiecare element chimic, radiat cu raze X, emite un spectru de raze X care este caracteristic pentru elementul respectiv. Această descoperire a devenit de o importanță capitală pentru studiul teoretic al structurii atomului”.

..., În anul 1886 Goldstein a descoperit un nou fel de raze în tuburile de descărcare în gaze rarefiate, al căror studiu a devenit extrem de important pentru cunoașterea noastră a proprietăților fizice ale atomilor și moleculelor. După modelul în care se formau, Goldstein le-a numit raze canal. Cercetările lui W. Wien și J. J. Thomson au dovedit că majoritatea acestora este compusă din atomii încărcăți pozitiv ai tubului de descărcare, care se mișcă de-a lungul fasciculului cu viteză foarte mare. În drumul lor de-a lungul fasciculului, aceste particule din razele canal se ciocnesc mereu cu moleculele de gaz din tub, astfel că este de așteptat ca să fie emisă lumină dacă energia cinetică este suficient de mare. Încă din 1902, Stark a prezis că particulele mobile din razele canal devin astfel luminoase și, în consecință, liniile din spectru emis de ele trebuie să fie deplasate spre capătul violet al spectrului dacă razele sunt privite atunci când ele se apropie de observator. Aceasta are loc în același fel ca și deplasarea liniilor din spectrele acelor stele care se mișcă spre noi și, deoarece această deplasare, așa-numitul efect Doppler, crește cu viteza sursei de lumină, trebuie astfel să fie posibilă determinarea vitezei particulelor din razele canal. În 1905, Stark a reușit pentru prima dată să detecteze acest fenomen într-un tub cu raze canal conținând hidrogen. Pe lângă fiecare linie din obișnuita serie Balmer a hidrogenului apărea o nouă linie mai largă, alături de linia originală, spre partea violetă a spectrului dacă razele canal erau observate apropiindu-se, și partea roșie a spectrului dacă erau observate din spate. Acest efect a fost observat la razele canal ale tuturor elementelor chimice... Această descoperire, prin care efectul Doppler a fost înregistrat pentru prima dată în cazul unei surse de lumină terestre, a fost o dovadă esențială că particulele din razele canal sunt atomi sau ioni atomici luminoși [efectul Doppler, prevăzut în 1842, a fost observat abia în 1870 în spectrul stelelor care se îndepărtau sau se apropiau de Pământ; până la experiențele lui Stark, acest efect nu fusese observat la sursele de lumină



**N:** 15 aprilie 1874,  
Bavaria, Germania  
**D:** 21 iunie 1957,  
Bavaria, Germania



terestre]”.

..., În 1913, în timpul cercetărilor razelor canal dintr-un tub cu hidrogen, care trece printr-un câmp electric intens, Stark a observat o lărgire a liniilor din spectrul hidrogenului. O examinare amănunțită a acestei lărgiri a arătat că liniile se descompun în mai multe componente cu polarizări caracteristice. Deși această despicare se poate cel mai bine observa în razele canal, ea nu avea, totuși, nimic de a face cu mișcarea atomilor, depinzând numai de faptul că aceștia se aflau într-un câmp electric extrem de puternic. Cu aceasta, a fost făcută o descoperire analoagă cu cea a lui Zeeman - a despicării liniilor seriilor spectrale cu ajutorul unui câmp magnetic extrem de puternic, descoperire care a fost de asemenea, la timpul său, încoronată cu Premiul Nobel de această Academie. Această despicare a liniilor spectrale în câmpuri electrice [numită efect Stark] a fost detectată și măsurată de Stark nu numai în liniile spectrului hidrogenului ci, de asemenea, în spectrul unui mare număr de alte substanțe... Efectul descoperit de Stark a devenit extraordinar de important pentru cercetarea modernă a structurii atomilor și a deschis un nou domeniu pentru studiul influenței ionilor atomici între ei, cât și asupra moleculelor”.

O experiență didactică ingenioasă, în care razele canal care lovesc paletele fixate pe o mică rotiță o pun într-o mișcare de rotație foarte rapidă, a fost descrisă de Eugen Badareu în nota Vorlesungsversuch zur Demonstration der Energie der Kanalstrahlen, Zs. Für den physikalischen und chemischen Unterricht, Heft V, 217-18 (1931); acest tub de descărcare cu raze canal și morișcă a fost apoi produs și larg distribuit în școli de către firma Leybolds Nachfolger A.G. Din Köln.

**LN „SCHIMBĂRI STRUCTURALE ȘI SPECTRALE ALE ATOMILOR CHIMICI” (3 iunie 1920):** „Permițând atomilor pozitivă să treacă printr-un câmp electric și, astfel, să li se imprime o viteză, este posibil să-i distingem față de atomii neutri rămași pe loc. Dacă deducem viteza lor din liniile spectrale emise de ei, atunci aceasta implică faptul că liniile spectrale deplasate sunt emise de ionii atomici în mișcare. Mișcarea emițătorilor de linii spectrale poate fi dedusă pe baza principiului Doppler. Astfel, noi putem mai întâi plasa fasciculul de raze de ioni pozitivi atomici într-un plan perpendicular față de axa în lungul căreia observăm liniile spectrale emise de ei. Atunci liniile spectrale apar în poziția lor normală în spectru, unde ele erau când purtătorii lor se aflau în repaus. În al doilea rând, lăsăm fasciculul de ioni pozitivi să se apropie de noi în lungul axei de vizare; atunci liniile spectrale emise de ei ne apar ca fiind deplasate de la poziția lor normală spre lungimi de undă mai scurte, cu o cantitate proporțională cu viteza sistemului emițător, și, în al treilea rând, dacă facem ca ionii în mișcare în lungul axei de vizare să se îndepărteze de noi, atunci liniile lor spectrale ne apar deplasate din poziția lor normală în direcția opusă. În anul 1905 am demonstrat experimental fenomenul descris mai sus.

...Aveam să consider ca ioni pozitivi razele canal care vin spre catodul unei descărcări luminescente și trec în spatele acestuia prin găurile făcute în el. Am orientat axa colimatorului spectrografului mai întâi perpendicular pe axa fasciculului de raze canal de hidrogen, iar apoi în lungul și în sens opus propagării acestuia. Din compararea celor două spectrograme astfel obținute a apărut efectul Doppler prevăzută în liniile seriei hidrogenului; același rezultat a fost apoi obținut și pentru liniile a numeroase alte elemente chimice.

..., Totuși, eu nu puteam admite presupunerea teoriei - și anume că emisia unei linii spectrale de către un atom era produsă de un singur electron care să se miște independent în atom. Eu vedeam structura atomului ca pe o entitate cu toate părțile ei interconectate, iar emisia unei linii spectrale ca rezultatul coerenței și cooperării a mai multor cuante electrice. De aceea eu mă așteptam ca, ca din modificarea structurii atomice de către un câmp electric extern, să rezulte, de asemenea, și o modificare a spectrului. Am încercat să rezolv problema producând un câmp electric intens într-un gaz luminescent. Am realizat aceasta făcând ca razele canal care treceau prin perforațiile din catod, să se miște mai departe printr-un câmp electric intens [până la circa 20.000 V/cm], aplicat între catod și un și un al doilea electrod auxiliar plasat [la câțiva milimetri] în spatele acestuia. Primele mele spectrograme ale razelor canal în hidrogen și heliu au evidențiat efectul câmpului electric asupra unui număr de linii spectrale... De exemplu, linia roșie a hidrogenului este despicată simetric față de linia normală în două componente, ale căror vibrații electrice sunt paralele pentru șase și perpendiculare pentru trei față de câmpul electric. De la descoperirea, în anul 1913, a efectului câmpului electric asupra liniilor spectrale, a fost efectuat deja un mare număr de experiențe. Cel mai general și important rezultat al lor este că natura și mărimea efectului asupra seriilor diferitelor elemente sunt în mare măsură o expresie a particularității structurii lor atomice”.

**TOP LICEU**

**Caransebes – Colegiul „C.D.Loga”:** Balint Ionela (260), **Galati – Colegiul „Vasile Alecsandri”:** Puțanu Alexandra (167), **Caransebes – Colegiul „C.D.Loga”:** Hotima Damaris (128), Creangă Daiana (101), Velescu Ana (100), **Braila – Colegiul „N. Bălcescu”:** Ciuburuc Despina (88), **Caransebes – Colegiul „C.D.Loga”:** Mîrza Tamaș Victoria (80), **Ploiesti – Colegiul „I.L.Caragiale”:** Constantinescu Maria (80), **Galati – Colegiul „Vasile Alecsandri”:** Cristea Teodora (65), **Caransebes – Colegiul „T.Doda”:** Tat Teodora (61), **Galati – Colegiul „Vasile Alecsandri”:** Manea Ovidiu (58), Georgescu Andreea (50), **Galati – Colegiul „Vasile Alecsandri”:** Secuianu Diana (50), **Caransebes – Colegiul „C.D.Loga”:** Ioanițescu Ioana (48), **Brașov – Colegiul „I.Meșotă”:** Buzea Maria (42), **Marginea - Liceul „Tomșa Vodă”:** Covaliu Cristina (40), **Galati – Colegiul „Vasile Alecsandri”:** Rusu Rareș (38), **Timișoara – Colegiul „C.D.Loga”:** Olah Mihai (36), **Galati – Colegiul „Vasile Alecsandri”:** Nistorescu Mădălina (36), Niculescu Laura (36), **Timișoara – Colegiul „C.D.Loga”:** Indrei Valentina (32), **Timișoara – Colegiul „C.D.Loga”:** Fuzer Diana (24), **Galati – Colegiul „Vasile Alecsandri”:** Miron Andreea (22), **Ploiesti**

– **Colegiul „I.L.Caragiale”:** Dinu Alexandra (21), **Caransebes – Colegiul „C.D.Loga”:** Cornea Emanuel (20).

**TOP GIMNAZIU**

**Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1:** Găzdac Nicușor (160), **Marginea - Liceul „Tomșa Vodă”:** Babiuc Ioan (99), **Lugoj – C.N. „I.Hașdeu”:** Popîrlan Bogdan (89), **Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1:** Timiș Daniel (72), **Marginea - Liceul „Tomșa Vodă”:** Colțuneac Iuliana (65), **Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1:** Lăzăreanu Abel (63), Sneaha Laurian (54), **Lugoj – C.N. „I.Hașdeu”:** Popîrlan Bogdan (53), **Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1:** Rizel Ioana (48), Someșan Eduard (48), Dumbrăveanu Timotei (47), Someșan Darius (42), **Lugoj – C.N. „I.Hașdeu”:** Chitan Alexandra (37), **Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1:** Burduhos Cătălin (31), Rizel Ovidiu (31), Ureche Maria (31), Bizom Cosmin (29), Lăzăreanu Patricia (29), Rus Adina (29), **Lugoj – C.N. „I.Hașdeu”:** Kovacs Vanessa (27), **Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1:** Doboș Iulian (25), Chițu Marian (20), Lupșan Vlad (20), **Marginea - Liceul „Tomșa Vodă”:** Tehanciu Elena (20), **Lunca Ilvei - Școala gimnazială nr. 1:** Cătuna Ioana (18).

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

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

**Pentru cei interesați, putem expedia la cerere, pe DVD, colecția “EVRIKA!” (numerele 1-315) la prețul de 35 lei.**

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

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

### TALON DE PARTICIPARE LA CONCURSUL REZOLVITORILOR

Numele și prenumele.....

Școala.....

Localitatea.....

Clasa.....

Profesor îndrumător.....

Număr de probleme.....

IANUARIE 2017

## SUMAR

<i>Editorial: Cu privire la enunțurile problemelor de Fizică. Puncte de vedere</i> (prof. Romulus Sfichi) 1	<i>Gânduri despre Iene</i> (Elevă Andreea Liliana Gurău) 22
<i>Știați că ...</i> (Elev Leonard Gurău) 2	<i>Probleme propuse pentru liceu - clasa a XII-a</i> 23
<i>Concursul de Fizică „Mircea Amarine”</i> <i>Ediția 2015-2016</i> 4	<i>Probleme propuse pentru liceu - clasa a XI-a</i> 24
<i>Lumina Lunii în poezia lui Eminescu</i> (prof. dr. Chioran Viorica, prof. Popovici Maria) 8	<i>Probleme propuse pentru liceu - clasa a X-a</i> 26
<i>Substanțele analgezice</i> (Prof. Viorel Mihăilă, Prof. Liliana Marin) 12	<i>Probleme propuse pentru liceu - clasa a IX-a</i> 28
<i>Rezolvări de probleme la capitolul oscilații</i> <i>mecanice cu ajutorul legii conservării energiei</i> (Prof. Maricel Timofte, București) 13	<i>Cristale de Dilitiu pentru STAR TREK</i> (Prof.univ.dr.ing.Adrian Ștefan Chiriac) 30
<i>La Aniversară</i> 14	<i>Prof. Victor Obreja vă întreabă</i> (Răspuns la testul nr. 21) 31
<i>Concursul de Fizică „In memoriam Mihai MARINCIUC”, ediția a VI-a, Chișinău</i> (dr. în științe fizico-matematice Iulia Malcoci) 16	<i>Apariții editoriale</i> 32
<i>Concursul de Fizică „In memoriam Mihai MARINCIUC” (subiecte)</i> 17	<i>Prof. Victor Obreja vă întreabă</i> (Testul nr. 22) 32
<i>O altfel de chimie a elementelor</i> (Prof.univ.dr.ing.Adrian Ștefan Chiriac) 21	<i>Probleme propuse pentru gimnaziu</i> 33
	<i>Din viața și opera marilor biologi, JEAN BAPTISTE de LAMARCK</i> (Ion Ceaușescu) 36
	<i>Laureați ai Premiului Nobel în Fizică - Stark, Johannes</i> (Ioan-Ioviț Popescu, Ion Dima) 38
	<i>Topul rezolvitorilor</i> 40

### REZOLVITORI DE PROBLEME

*Ediția XXI - anul școlar 2016 - 2017*

**Lunca Ilvei – Școala gimnazială** (prof. Balea Ionel): Lăzăreanu Abel (40), Găzdac Nicușor (30), Lupșan Vlad (20), Sneaha Laurian (16), Dumbrăveanu Timotei (15), Rus Adina (14), Pascu Sorina (14), Someșan Eduard (10), Chițu Marian (10), **Brașov – Colegiul „I.Meșotă”** (prof. Tripșa Ovidiu): Buzea Maria (11), Scurtu Laura (10), **Braila – Colegiul „N. Bălcescu”** (prof. Arici Liviu): Ciuburuc Despina (88), **Caransebeș - Colegiul „C.D.Loga”** (prof. Norozescu Gheorghe): Balint Ionela (160), Hotima Damaris (100), Creangă Daiana (101), Velescu Ana (100), **Colegiul „T.Doda”** (prof. Norozescu Gheorghe): Mîrza Tamaș Victoria (43), **Gilău - Liceul „Gelu Voievod”** (prof. Brad Petru): Costin Lorena (10), Sopon Adina (10), **Galați – Colegiul „V.Alecsandri”** (prof. Ciuchină Maria, Ciuchină Vasile, prof. Costache Doru): Puțanu Alexandra (53), Niculescu Laura (36), Filiuță Alexandru (11), Mocanu Alexandru (10), Rogojină Ioana (9), **Drobeta Tr. Severin - Șc. Gimn. „A.Voinescu”** (prof. Iacobescu Dumitru): Mîtoaica Ana Maria (10), Negrescu Giulia (10),

Motreanu Gabriela (10), Doroiman Antonia (10), Marin Raluca (10), Uliu Sonia (10), Pșrvulescu Andrei (10), Drăghici Adrian (10), Surcel Christina (10), Vlăducu Marius (10), **Ploiești - Colegiul „I.L. Caragiale”** (prof. Colț Marilena, prof. Stoica Daniela): Constantinescu Maria (40), Pârveu Ciprian (18), Florea George (12), Constantinescu Irina (11), Dinu Alexandra (11), **Marginea - Liceul „Tomșa Vodă”** (prof. Cosovanu Ilie): Covaliu Cristina (33), Tehanciu Florentina (11), Tehanciu Alexandru (6), Babiuc Ioan (71), Colțuneac Iuliana (25), Tehanciu Elena (20), **Timișoara – Colegiul „C.D.Loga”** (prof. Golcea Sandu): Fuzer Diana (24), Milcuța Paul (17), Indrei Valentina (17), Dobre Vlad (16), Firan Darius (14), Lozanu Andreea (13), Roșca Gabriela (13), Palescu Alexandru (12), Olah Mihai (12), Dumitrescu Patrick (12), Dogaru Boris (10), Roșu Anisia (10), Paul Alexandra (10), Andrei Victoria (10), Suli Casian (10), **Lugoj – Colegiul „I.Hașdeu”** (prof. Constandache Simona): Georgescu Andreea (7), Popîrlan Bogdan (26).



**Preț: 7,00 lei**