Revista Evrika!

Fizică, Astronomie, Chimie, Biologie

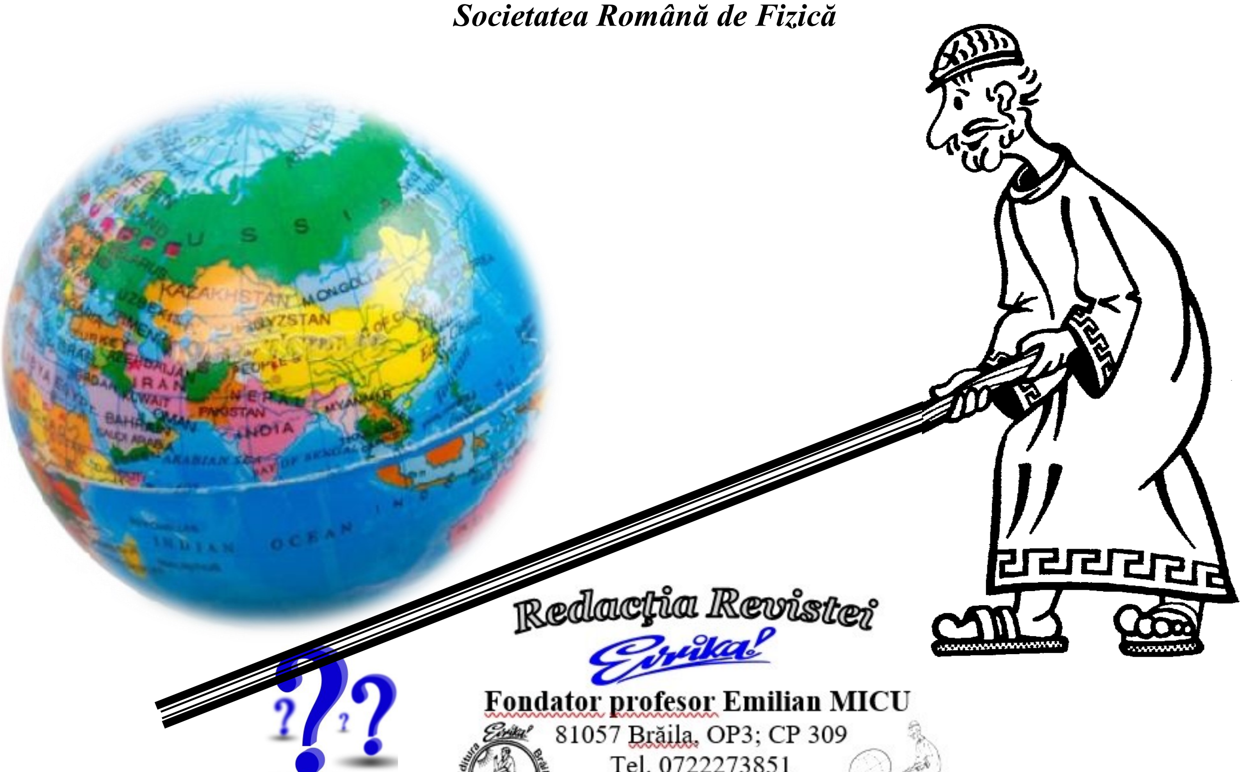
Evrika!

Sub egida Academiei Oamenilor de Ştiinţă din România

Recomandată de Comisia Naţonală de Fizică a Ministerului Educaţiei Naţionale

Recomandată de Asociaţia Profesorilor de Fizică din Învăţământul Preuniversitar din România

Recunoscută de Societatea Română de Fizică



Redacţia Revistei Evrika!
Fondator profesor Emilian MICU
81057 Brăila, OP3; CP 309
Tel. 0722273851
Facebook: Evrika Evrika
revistaevrikabraila@gmail.com

368-369-370

APRILIE-MAI-IUNIE 2021

nr.4-5-6/aprilie-mai-iunie 2021

ARTA SUCCESULUI

Graziela Ioana **ZELA**

La ce e bun Caragiale?
- Să știi când ești ridicol.

La ce e bun Nichita?
- Să știi cum e când ești genial.

La ce e bun Bacovia?
- Să știi c-au fost alții și mai triști ca tine.

La ce e bun Călinescu?
- Să înțelegi c-a fost o Românie normală altădată.

La ce e bun Boia?
- Să înțelegi că poate o istorie are nevoie și de un duș rece, nu doar de coroane și statui.

La ce e bun Ionel Barbu?
- Să te lămurești că există algoritmi și geometrie și în cuvinte, nu doar în cartea de mate.

La ce e bun Newton?
- Să înțelegi că în Univers există legi pe care nu le poate încălca nimeni.

La ce e bun Darwin?
- Să pricepi cine suntem și de unde venim.

La ce e bun Pitagora?
- Să nu te prostească ăia care-ți vând prima casă.

La ce e bun Arhimede?
- Să înțelegi că și dintr-o baie și-o minte ascuțită poate ieși o idee care să rămână în istorie.

La ce e bun Carnot?
- Să descoperi că oricât ți-ar cere ăia pe BMW, înăuntrul motorului se întâmplă cam același lucru ca la LOGAN.

La ce e bun Einstein?
- Să te lămurești că și dacă nu pricepi un lucru, asta nu înseamnă că lucrul ăla nu există.

Adresa redacţiei:
OP 3, C.P. 309, cod 810570, Brăila
revistaevrikabraila@gmail.com
Facebook: Evrika Evrika
tel: 0339809874;
0722273851, 0744475498

ISSN 1220-4935

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

ÎNTRE TRAGIC ŞI RIDICOL

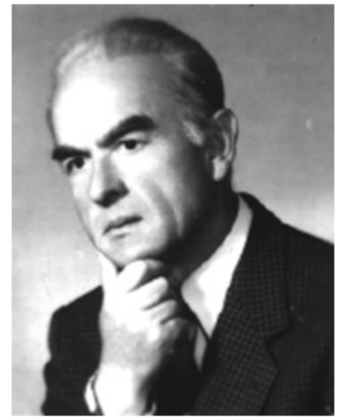
Prof. Romulus ***SFICHI****, Suceava*

Nu cu prea mult timp în urmă, în cadrul editorialului revistei EVRIKA!, am inclus unul intitulat *„Vreau o ţară ca afară!”* – denumire inspirată din cântul ce făcea carieră cu doi-trei ani în urmă, bazat pe unul dintre sloganurile cele mai apăsat scandate la acţiunile revendicative cu locaţie stradală.

Dar, ca prin farmec, dintr-o dată, strada l-a uitat, iar cântecul, ca atare, a dispărut de la emisiunile Radio-Tv din România...

Firesc, ne punem întrebarea: de ce oare? Din moşi-strămoşi, România a privit cu ochi respectuos-pofticioşi spre *„Evropa”,* dispusă să preia imediat, fără comentarii şi subaltern, modelele de *„afară”,* aspiraţie către *„standardele europene”* devenind reper-model şi imbatabil argument în disputele politice. După acţiunile în forţă ale *„organelor de ordine”* din România privind combaterea unor manifestări stradale relativ recente, utilizând *„gazare”"* şi suplimentarea acesteia de tunurile cu apă, aşa precum la Paris, sloganul *„Vrem o ţară ca afară”* a început să-şi şubrezească elocvenţa, iar condamnarea strigătelor *„nu ne vindem ţara”* a fost, fie şi numai temporar, substituită prin *„România furată”*. În treacă fie spus, cum o mai fi gândind astăzi, dacă mai trăieşte, un pretins *„coleg”* de breaslă din Găeşti care, în paginile reviste, mă acuza de anti-europenism privind conţinutul editorialelor mele relativ la aspectele de ordin moral ce se manifestă în spaţiul învăţământului european şi, respectiv, legislaţia şi comportamentul social legat de demnitate şi devieri grave în legătură cu însăşi biologia umană?

S-ar părea că sloganul a devenit şi mai incomod acum, când cele ce se întâmplă *„afară”* contrazic flagrant repertoriul protestelor anticovid. Astfel, începând cu Franţa, Belgia, Danemarca, Olanda, Marea Britanie, Finlanda, fără a nai virbi de Spania, Italia, Portugalia ş.a., măsurile adoptate în legătură cu combaterea nemilosului virus au devenit nu numai austere, dar deosebit de dure (avem în vedere carantina şi sancţiunile de ordin financiar prin amenzi). Închiderea şcolilor, interzicerea întrunirilor, inclusiv în biserică a credincioşilor, închiderea magazinelor (aşa-zise neesenţiale), restrângerea circulaţiei pe drumurile publice, sunt doar o parte a măsurilor restrictive adoptate în spaţiul occidental pentru stoparea şi anihilarea efectelor, fără precedent, ale fiorosului *„duşman nevăzut”* care continuă a secera vieţile oamenilor de pe întreaga planetă la un moment dat.



Orice s-ar spune şi fără exagerare, se pare că trăim vremuri apocaliptice şi atunci se pune din nou întrebarea: *„cine mai vrea ca afară?!”* S-ar părea că nimeni, dat fiind că acolo e mai strict decât la noi, cu doar un exemplu ce mi se pare semnificativ: de Paştele Catolic, toată Italia se afla în zona roşie, cu restricţiile aferente...

La noi, mai fiecare îşi are *of-ul* lui, începând cu strigătul de *„libertate”* (nu poţi avea libertatea ta dacă prin asta dăunezi altora), înjurături la adresa politicienilor şi chiar a medicilor în legătură cu bulversarea afacerilor etc, etc, şi, culmea, mulţi nu vor altceva decât puţină distracţie (mai ales cei tineri şi foarte tineri participanţi la mitingurile de protest), socializarea de turmă şi prilej de a arunca cu pietre în poliţişti, un haloimis de primăvară consistent instigat politic şi deosebit de util pentru televiziunile ahtiate de rating. Ne aflăm, aşadar, între tragic şi ridicol. Tragicul vizează moartea semenilor noştri dată fiind starea de sănătate a oamenilor (dacă mai putem vorbi de ea), situaţia educaţiei şi învăţământului dar, mai ales, viziunea zilei de mâine fără a mai vorbi de viitorul previzibil al populaţiei de pe mapamond...

Şi dacă am ajuns la situaţia educaţiei şi învăţământului din zilele nosatre în România, trebuie, cred, să recunoaştem câteva lucruri ce ni se par esenţiale:

Am mai spus-o şi nu mă feresc a o repeta: cercetarea ştiinţifică umană – şi mă refer aici la cea din domeniul ştiinţelor medicale care include biologia, chimia, psihologia etc. s-a dovedit a fi neputincioasă în domeniile legate de prevenire, combatere farmaceutică, tratament spitalicesc şi ambulatoriu şi chiar psihologic în legătură cu starea de spirit a populaţiilor. Personal, am convingerea că revelaţia, credinţa oricăruia dintre noi, indiferent de apartenenţa la o religie sau alta, se dovedesc a fi de mai mare efect într-o astfel de situaţie catastrofală în care se află omenirea;

- Nu putem exclude elementele de ordin conspirativ ce-şi au rolul lor într-o atare situaţie fără precedent privind aria de răspândire a epidemiei şi durata acesteia; nimeni neputând preciza cauzele acesteia şi consecinţele finale ale ei;

- Răspândim doar ştiri ce seamănă frică şi panică în rândurile populaţiei lipsite de bucuria speranţei în mai bine, întreaga mass-media contribuind la o stare de depresie generală care conduce doar la creşterea suprafeţei cimitirelor;

- Trebuie să conştientizăm că, practic, am ratat, în mare parte, doi ani de învăţământ (până acum!); normal, cu consecinţele aferente.

Din păcate, toate acestea, în vreme de ce se moare pe capete, ATI-urile sunt pline, virusul ucide. Între tragic şi ridicol nu-i decât un pas. Rămânem datori cu răspunsul la întrebarea: *„se găseşte, eventual, cineva decis a pune piciorul în prag prin măsuri cu efect concret, fără bâjbâieli, legate de vaccinări cu un medicament sau altul?”.* Unde se află focarul infecţiei şi cum poate fi el oprit în evoluţia consecinţelor sale?

Fiecare, în această stare nebuloasă, are dreptul la o părere dar mai ales la trecerea la fapte. S-a ajuns, din acest punct de vedere, la aprecieri de apariţie a virusului din lumea necunoscută a extratereştrilor (?!) şi că toate necazurile cu care ne confruntăm fac parte din preludiul sfârşitului lumii, pe planeta ce continuă a se mişca, fără a fi pilotată de nimeni, ca drept o navă astrală cu o populaţie în continuă scădere la bordul ei...

Optimismul şi credinţa noastră strămoşească sunt şi rămân reazemele neclintite în viaţa noastră trecătoare...

MIȘCAREA CORPURILOR LANSATE DE PE PLAN ÎNCLINAT ÎN CÂMP GRAVITAȚIONAL UNIFORM

*Prof. Dumitru **ANTONIE**, Colegiul Tehnic nr. 2, Tg. – Jiu*

Analiza mișcării unui corp lansat/aruncat oblic ”în sus”, de pe un plan înclinat, în câmp gravitațional uniform

În acest articol prezentăm câteva proprietăţi ale mişcării corpului (considerat punct material) lansat oblic/aruncarea pe oblică (în sus), cu viteza iniţială $\overrightarrow{v_0}$, care face unghiul α, cu suprafaţa plană a unui plan înclinat, unghiul de înclinare al acestuia faţă de orizontală fiind θ, mişcarea având loc în câmp gravitaţional uniform şi în vid (lipsa forţelor de frecare). Pentru studiul mişcării la aruncarea pe oblică, ştiind că mişcarea va avea loc într-un plan vertical ce conţine forţa de greutate $\overrightarrow{G}=m\overrightarrow{g}$ şi viteza $\overrightarrow{v_0}$, această mişcare se descompune în două mişcări: în direcţia paralelă, de-a lungul planului înclinat, după axa *Ox* şi în direcţia perpendiculară pe planul înclinat, după axa *Oy* (vezi figura 1). Deoarece forţa $\overrightarrow{G}=m\overrightarrow{g}$ şi acceleraţia respectivă $\overrightarrow{g}$ sunt permanent verticale, avem forţă şi acceleraţie atât pe

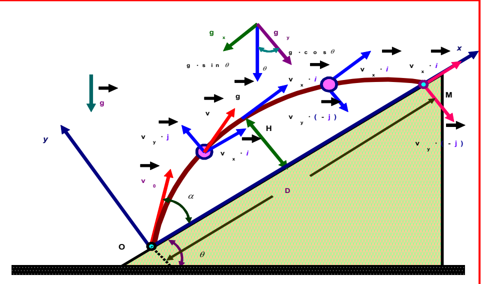


Figura 1

direcţia axei *Ox* - paralelă cu planul înclinat, cât şi pe direcţia perpendiculară pe plan, cele două mişcări fiind ***uniform variate*** cu acceleraţiile $g\cdot sin\theta$ în lungul planului înclinat și $g\cdot cos\theta$ perpendiculară pe planul înclinat.

Prin urmare, componentele vitezei inițiale $\overrightarrow{v_0}$ (viteza de proiecție) ***paralelă*** și respectiv ***perpendiculară*** pe planul înclinat este egală cu $v_0\cdot cos\alpha$ și respectiv $v_0\cdot sin\alpha$, iar componentele accelerației gravitaționale componentele accelerației gravitaționale $\overrightarrow{g}$ de-a lungul planului fiind $g\cdot sin\theta$, iar cea perpendiculară pe planul înclinat este $g{\cdot}cos\theta$ așa cum se arată în figura **1**. Particula este lansată din punctul O originea sistemului rectangular de axe xOy și după un timp de zbor T lovește planul înclinat în punctul **P**. În acest timp, particula se deplasează în sus de la **O** la **P** de-a lungul planului înclinat cu o decelerație ($g{\cdot}sin\theta$) și se deplasează ”***în sus***” și ”***în jos***” perpendicular pe planul înclinat. Având în vedere mișcarea de-a lungul axei Oy, deplasarea y a particulei în timpul t (= T) perpendicular pe plan fiind zero/nulă. Componenta paralelă cu planul înclinat a vitezei v_x, adică nu va fi niciodată zero. Dacă v_x ar fi fost zero, corpul nu ar fi putut niciodată să efectueze mișcarea respectivă. Deși componenta perpendiculară a vitezei v_y scade treptat în modul în timpul mișcării sale ascendente, la înălțimea maximă H, a traiectoriei, v_y va atinge o valoare *minimă* egală cu zero, iar apoi mărimea acesteia crește treptat în mișcarea descendentă, astfel încât chiar înainte de a lovi la sol magnitudinea sa devine din nou egală cu componenta perpendiculară a vitezei inițiale $v_0{\cdot}sin\alpha$, dar într-o direcție opusă acesteia. Studiem această ***mișcare bidimensională*** ca o ***combinație a două mișcări unidimensionale***, deoarece atât mișcarea paralelă cu planul, cât și cea perpendiculară pe planul înclinat sunt independente una de cealaltă. Astfel putem analiza mișcarea de-a lungul axelor Ox și Oy.

Mișcarea de-a lungul axei *Ox*

$u_x = v_0{\cdot}\cos\alpha$

$a_x = -g{\cdot}\sin\theta$

Mișcarea de-a lungul axei *Oy*

$u_y = v_0{\cdot}\sin\alpha$

$a_y = -g{\cdot}\cos\theta$

Poziția: După timpul *t* din momentul lansării corpului punctiform, el trece printr-un punct de coordonate *P(x,y)*, raportat la sistemul de axe perpendiculare xOy.

Mișcarea de-a lungul axei x în intervalul O→M:

Deoarece există o forță externă/componenta greutății corpului $mgsin\theta$ care acționează asupra particulei de-a lungul axei Ox, accelerația sa orizontală, nu va fi niciodată zero, ceea ce înseamnă că particula se mișcă cu o accelerație constantă de mărime $gsin\theta$ de-a lungul axei ***x***.

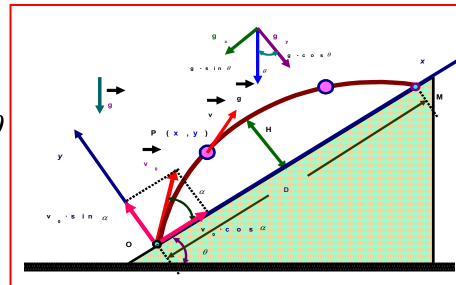


Figura 2

Prin urmare, distanța de-a lungul planului înclinat parcursă de corp în timpul t, este dată de relația:

$$s_x = u_x \cdot t + \frac{1}{2} a_x \cdot t^2$$

$$\text{sau:} \quad x(t) = v_0 \cdot \cos\alpha \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot \sin\theta \cdot t^2$$

Mișcarea de-a lungul axei y în intervalul O→M:

Dacă luăm în considerare mișcarea particulei de-a lungul axei Oy, forța externă care acționează este componenta perpendiculară pe planul înclinat a greutății corpului $mgcos\theta$. În consecință, particula accelerează în jos (spre centrul Pământului cu o accelerație de mărime $gcos\theta$. Cu alte cuvinte putem spune că particula se mișcă decelerat pe axa Oy, perpendicular pe planul înclinat/”***în sus***” în sus cu accelerația a_y=$-g{\cdot}cos\theta<0$.

Prin urmare, distanța verticală parcursă în timpul t este:

$$s_y = u_y \cdot t + \frac{1}{2} a_y \cdot t^2$$

$$y = v_0 \cdot \sin\alpha \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot \cos\theta \cdot t^2$$

Timp de zbor (T): Este timpul total pentru care proiectilul/corpul rămâne în zbor (de la **O→M**).

Notăm cu T timpul său de zbor. Pentru situația prezentată în figura **3**, particula este lansată din punctul **O** și ajunge în punctul **M (D, 0)**.

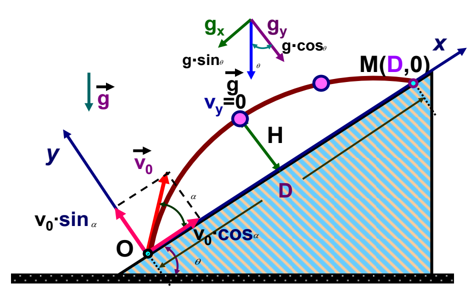


Figura 3

Timpul total necesar pentru a ajunge la **M** se numește ***timp de zbor*** (**T**) al proiectilului.
Pentru mișcarea de-a lungul axei y în intervalul O→M

Aici, deplasarea netă a particulei de-a lungul axei *Oy* efectuată în timpul zborului *T* este zero, adică: $s_y = 0$.

La fel $s_y = u_y \cdot t + \frac{1}{2} a_y \cdot t^2$

$$y = t(v_0 \cdot \sin\alpha - \frac{1}{2} g \cdot \cos\theta \cdot t) = 0,$$

cu soluțiile $t = 0$ sau , $v_0 \cdot \sin\alpha - \frac{1}{2} g \cdot \cos\theta \cdot t = 0$

$$t = \frac{2v_0 \cdot \sin\alpha}{g \cdot \cos\theta} = T$$

Prima valoare *t=0* reprezintă momentul inițial când a fost lansat corpul. Prin urmare, a doua expresie/soluție $T=2v0\cdot sin\alpha/(g\cdot cos\theta)$ reprezintă efectiv ***timpul de zbor*** al particulei. În forma generică, *timpului de zbor* se exprimă prin relația:

$$T = \frac{2u_y}{|a_y|}$$

Viteza proiectilului în orice moment: La momentul t, (când corpul se află în punctul **P** de pe traiectorie), notăm cu $\vec{v}$ viteza corpului. Viteza proiectilului $\vec{v}$ are două componente perpendiculare între ele, una este de-a lungul axei *Ox* și cealaltă este de-a lungul axei *Oy*. Fie v_x și v_y componentele vitezei de-a lungul axei x și respectiv a axei y.

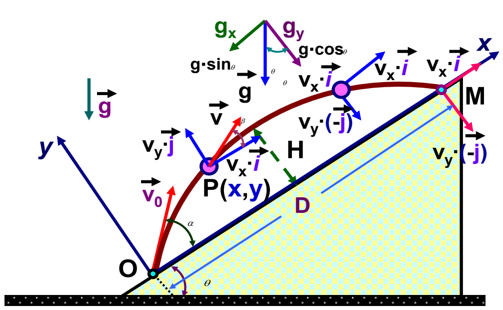


Figura 4

Mișcarea de-a lungul axei x în intervalul O→P

$$u_x = v_0 \cdot \cos\alpha \;,\; a_x = -g \cdot \sin\theta$$
$$v_x = u_x + a_x \cdot t$$
$$v_x = v_0 \cdot \cos\alpha - g \cdot \sin\theta \cdot t$$

Mișcarea de-a lungul axei y în intervalul O→ P

$$u_y = v_0 \cdot \sin\alpha \,,\; a_y = -g \cdot \cos\theta$$

Dar, $v_y = u_y + a_y \cdot t$

$\therefore \; v_y = v_0 \cdot \sin\alpha - g \cdot \cos\theta \cdot t$

$\therefore$ Viteza corpului în punctul **P** este: $\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j}$

Prin urmare, modulul vitezei corpului este:

$$|\vec{v}| = \sqrt{{v_x}^2 + {v_y}^2}$$

Dacă notăm cu β unghiul dintre viteza $\vec{v}$ și axa *Ox*, atunci

$$\therefore \; tg\beta = \frac{v_y}{v_x}$$

Înălțimea maximă (H): este deplasarea maximă atinsă de proiectil de-a lungul axei *Oy*. Această înălțime maximă o vom nota cu H. Când proiectilul este în punctul cel mai înalt, atunci componenta vitezei pe axa *Oy* este nulă

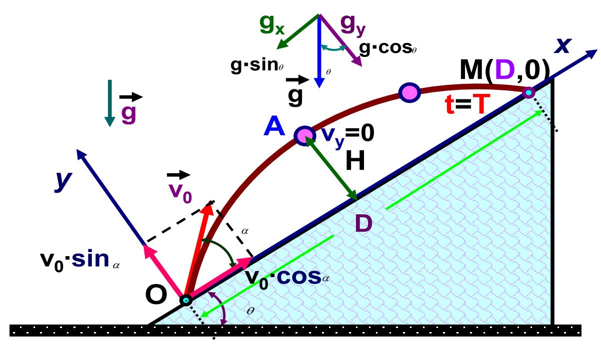


Figura 5

$v_y=0$ și deplasarea pe axa *Oy* este $y=H$. Vom impune aceste condiții în ecuația vitezei pe *Oy*.

Pentru mișcarea particulei de-a lungul axei y în intervalul O - A

$u_y=v_0\cdot\sin\alpha$, $a_y=-g\cdot\cos\theta$

În cel mai înalt punct **A** al traiectoriei (raportată la sistemul ortogonal de axe *xOy*), componenta vitezei de-a lungul axei ***y*** este zero, adică $v_y=0$. Atunci:

$${v_y}^2 = {u_y}^2 + 2a_y s$$
$$\therefore \; 0^2 = (v_0 \sin\alpha)^2 + 2(-g\cos\theta) \cdot H$$
$$\therefore \; H = \frac{{v_0}^2 \sin^2\alpha}{2g\cos\theta}$$

În forma generică, putem exprima înălțimea

H prin relația: $H = \dfrac{u_y^{\,2}}{2|a_y|}$.

Bătaia aruncării pe planul înclinat (D): deplasarea proiectilului de-a lungul axei x, pe planul înclinat în timpul zborului său se numește ***bătaia aruncării***. Bătaia o vom nota cu D=OM. Când $y=0$, atunci $x=D$.

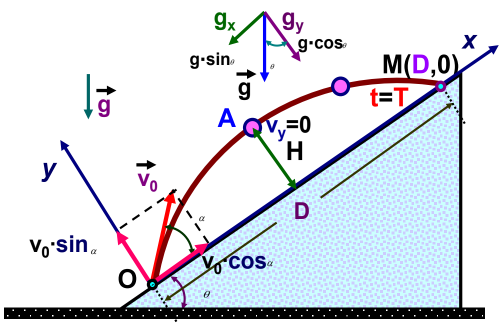


Figura 6

Pentru mişcarea de-a lungul axei *Ox* în intervalul O→ M

$$u_x = v_0 \cdot \cos\alpha\ ,\ a_x = -g \cdot \sin\theta,\ t = T = \frac{2v_0 \cdot \sin\alpha}{g \cdot \cos\theta}$$

Prin aplicarea ecuațiilor cinematice de-a lungul axei Ox, avem:

$$s_x = u_x \cdot t + \frac{1}{2} a_x \cdot t^2$$

$$\therefore\ D = v_0 \cdot \cos\alpha \cdot T - \frac{1}{2} g \cdot \sin\theta \cdot T^2$$

$$\text{sau: } D = T \cdot \left(v_0 \cdot \cos\alpha - \frac{1}{2} g \cdot \sin\theta \cdot T \right) =$$

$$= \frac{2v_0 \cdot \sin\alpha}{g \cdot \cos\theta} \left(v_0 \cdot \cos\alpha - \frac{1}{2} g \cdot \sin\theta \frac{2v_0 \cdot \sin\alpha}{g \cdot \cos\theta} \right) =$$

$$= \frac{2v_0^{\,2} \cdot \sin\alpha}{g \cdot \cos\theta} \left[\cos\alpha - \frac{\sin\theta \sin\alpha}{\cos\theta} \right] =$$

$$= \frac{2v_0^{\,2} \cdot \sin\alpha}{g \cdot \cos\theta} \left(\frac{\cos\alpha \cos\theta - \sin\theta \sin\alpha}{\cos\theta} \right)$$

$$\therefore\ D = \frac{2v_0^{\,2} \cdot \sin\alpha \cdot \cos(\alpha + \theta)}{g \cdot \cos^2\theta}.$$

Condiția pentru ca bătaia aruncării să fie maximă (D_{max}):

Bătaia aruncării pe planul înclinat este:

$$D = \frac{2v_0^{\,2} \cdot \sin\alpha \cdot \cos(\alpha + \theta)}{g \cdot \cos^2\theta}.$$

Valoarea maximă a lui D, adică D_{max} se realizează când derivata lui D în raport cu variabila α, se anulează $dD/dx = 0$,

$$\text{sau}\quad \frac{d}{d\alpha}\left[\frac{2v_0^{\,2} \cdot \sin\alpha \cdot \cos(\alpha + \theta)}{g \cdot \cos^2\theta} \right] = 0$$

$$\text{sau}\quad \frac{2v_0^{\,2}}{g \cdot \cos^2\theta} \cdot \frac{d}{d\alpha}\left[\sin\alpha \cdot \cos(\alpha + \theta) \right] = 0$$

$$\text{Dar},\ \frac{2v_0^{\,2}}{g \cdot \cos^2\theta} \neq 0$$

$$\therefore\ \frac{d}{d\alpha}\left[\sin\alpha \cdot \cos(\alpha + \theta) \right] = 0, \text{ sau,}$$

$$\cos\alpha \cdot \cos(\alpha + \theta) - \sin\alpha \cdot \sin(\alpha + \theta) = 0,$$

$$\text{sau,}\ \cos(\alpha + \theta + \alpha) = 0,$$

$$\text{sau,}\ 2\alpha + \theta = \frac{\pi}{2}\ \Rightarrow 2\alpha = \frac{\pi}{2} - \theta$$

$$\therefore\ \alpha = \frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2}$$

Prin urmare, bătaia proiectilului/distanța străbătută pe planul înclinat este maximă atunci când unghiul sub care este lansat corpul față de suprafața planului înclinat are valoarea

$$\alpha = \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2} \right),$$

Unde θ este unghiul de înclinare al planul înclinat față de orizontală. Valoarea maximă a bătăii va fi:

$$\therefore D_{max.} = \frac{2v_0^{\,2} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2} \right) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2} + \theta \right)}{g \cdot \cos^2\theta} =$$

$$= \frac{v_0^{\,2}}{g \cdot \cos^2\theta} \left[2\sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2} \right) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} \right) \right] =$$

$$= \frac{v_0^{\,2}}{g \cdot \cos^2\theta} \left[\sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2} + \frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2} \right) + \sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2} - \frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2} \right) \right] =$$

$$= \frac{v_0^{\,2}}{g \cdot \cos^2\theta} \left(\sin\frac{\pi}{2} + \sin(-\theta) \right) =$$

$$= \frac{v_0^{\,2}}{g \cdot \cos^2\theta} \left(\sin\frac{\pi}{2} + \sin(-\theta) \right) =$$

$$= \frac{v_0^{\,2}}{g \cdot \cos^2\theta} \left(\sin\frac{\pi}{2} - \sin\theta \right) =$$

$$= \frac{v_0^{\,2}(1 - \sin\theta)}{g \cdot (1 - \sin^2\theta)} = \frac{v_0^{\,2}(1 - \sin\theta)}{g \cdot (1 - \sin\theta)(1 + \sin\theta)}.$$

$$\therefore\ D_{max.} = \frac{v_0^{\ 2}}{g \cdot (1 + \sin\theta)}.$$

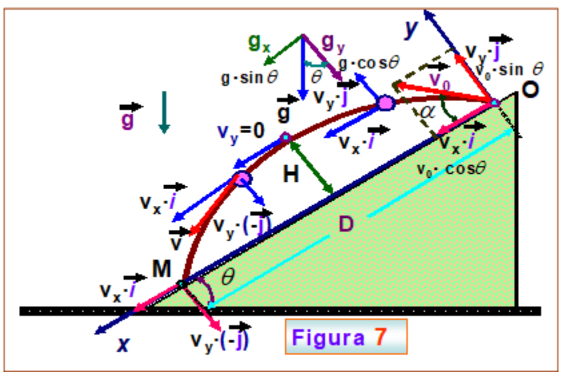
<u>*Observație*</u>:S-a folosit formula trigonometrică:

$2 \cdot \sin\alpha \cdot \cos\beta = \sin(\alpha+\beta) + \sin(\alpha-\beta)$,

deoarece: $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin\alpha \cdot \cos\beta \pm \sin\beta \cdot \cos\alpha$.

Studiul mișcării unui corp lansat de pe planul înclinat, ”în josul” planului

Considerăm o particulă punctiformă lansată cu viteza inițială $\overrightarrow{v_0}$, care face unghiul α, cu suprafața plană a unui plan înclinat, (unghiul de înclinare al acestuia față de orizontală fiind θ), lansarea fiind „*în josul*” planului, mișcarea având loc în câmp gravitaţional uniform şi în vid (lipsa forţelor de frecare). Prin urmare,

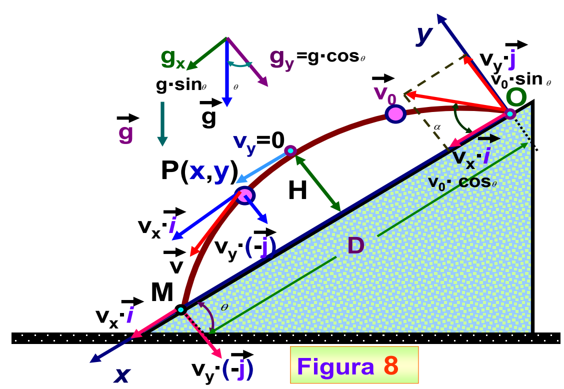


componenta vitezei inițiale $\overrightarrow{v_0}$ pe direcția paralelă și perpendiculară pe planul înclinat este egală cu $v_0 \cdot \cos\alpha$ și respectiv $v_0 \cdot \sin\alpha$, iar componentele accelerației gravitaționale de-a lungul planului fiind $g \cdot \sin\theta$, iar cea perpendiculară pe planul înclinat este $g \cdot \cos\theta$ așa cum se arată în figura **7**.

Lansată din punctul **O** (originea sistemului rectangular de axe *xOy*) particula, după un timp **T** de la momentul inițial (numit și timp de zbor), presupunând că planul este suficient de lung, lovește planul înclinat în punctul **M**. În acest timp, particula se deplasează ”*în jos*” de la **O** la **M** de-a lungul pantei cu o accelerație $g \cdot \sin\theta$ și se deplasează ”în jos” de la **O** la **M** perpendicular pe planul înclinat cu o accelerație $g \cdot \cos\theta$. Avem în vedere că în mișcarea de-a lungul axei *Oy* (perpendicular pe planul înclinat), deplasarea *y* a particulei în timpul t(=T) este zero. Componenta v_x de-a lungul planului înclinat a vitezei, crește treptat în modul în timpul mișcării sale descendente și devine maximă în punctul **M**. Deși componenta verticală a vitezei v_y scade treptat în magnitudine/valoare în timpul mișcării sale descendente și la înălțimea maximă H, a traiectoriei, va atinge valoarea zero $v_y=0$, apoi modulul ei crește treptat în mișcarea descendentă, astfel încât chiar înainte de a lovi planul, valoarea ei devine din nou egală cu componenta verticală inițială a vitezei de lansare $v_0 \cdot \sin\alpha$, dar într-o direcție opusă acesteia.

Studiem această mișcare bidimensională ca o combinație a două mișcări unidimensionale (ambele mișcări fiind ***uniform variate***), deoarece atât mișcarea de-a lungul planului înclinat, cât și cea perpendiculară pe plan, sunt independente una de cealaltă. Astfel putem analiza mișcarea de-a lungul axei individuale.

Mișcarea de-a lungul axei *Ox*
Mișcarea de-a lungul axei *Oy*



$$u_x = v_0 \cdot \cos\alpha\ ,$$

$$u_y = v_0 \cdot \sin\alpha\,,$$

$$a_x = +g \cdot \sin\theta\,,$$

$$a_y = -g \cdot \cos\theta$$

Poziția: După timpul t (de la momentul inițial $t_0=0$), să presupunem că corpul ajunge în punctul *P(x,y)* de pe traiectoria sa.

Mișcarea de-a lungul axei x în intervalul O→P ,

Deoarece există o forță externă/greutatea corpului $\overrightarrow{G}$, componenta de-a lungul planului înclinat a acesteia care acționează asupra particulei de-a lungul axei *Ox*, $mg \cdot \sin\theta$, accelerația (produsă de componenta forței $mg{\cdot}sin\theta$) sa paralelă nu va fi niciodată zero, ceea ce înseamnă că particula se mișcă cu o accelerație constantă de intensitate/ magnitudine $g{\cdot}sin\theta$, de-a lungul axei Ox.

Distanța parcursă de corp de-a lungul axei Ox în sensul pozitiv al axei, în timpul t este:

$$s_x = u_x \cdot t + \frac{1}{2} a_x \cdot t^2$$

sau: $x(t) = \mathrm{v}_0 \cdot \cos\alpha \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot \sin\theta \cdot t^2$.

Mișcarea de-a lungul axei y în intervalul O-P

Dacă luăm în considerare mișcarea particulei de-a lungul axei Oy, forța externă care acționează este componenta greutății perpendiculară pe planul înclinat: $mg{\cdot}cos\theta$. În consecință, particula accelerează în jos (spre centrul Pământului) cu o accelerație constantă de magnitudine/modul $g{\cdot}cos\theta$. Cu alte cuvinte, putem spune că particula decelerează ”*în sus*” cu accelerația $a_y = -g{\cdot}\cos\theta < 0$.

Distanța parcursă de corp de-a lungul axeiOy, în sensul pozitiv al acesteia în timpul t este:

$$s_y = u_y \cdot t + \frac{1}{2} a_y \cdot t^2$$

sau, $y(t) = \mathrm{v}_0 \cdot \sin\alpha \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot \cos\theta \cdot t^2$

Timp de zbor (T): Este timpul total pentru care proiectilul rămâne în zbor (de la **O→M**). Notăm cu **T** timpul său de zbor. Luăm în considerare situația prezentată în

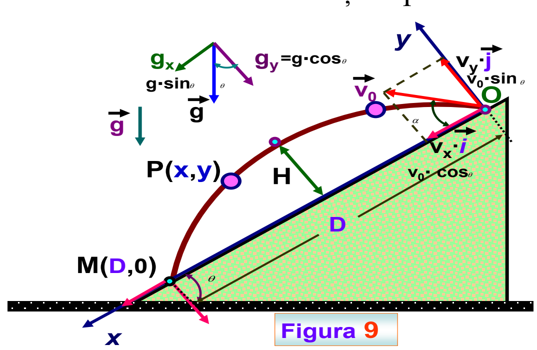


Figura 9

figura 9. Particula este lansată din punctul **O** și ajunge în punctul P de coordonate P(R,0). Timpul total necesar pentru a ajunge din **O** la **M** se numește timp de zbor (**T**) al proiectilului/corpului.

Pentru mișcarea de-a lungul axei *Oy* în intervalul O-P

Aici, deplasarea netă a particulei de-a lungul axei Oy efectuată în timpul zborului T este zero, adică $s_y=0$.

Cum $s_y = u_y \cdot t + \frac{1}{2} a_y \cdot t^2$, putem scrie:

☻∴ $0 = t(\mathrm{v}_0 \cdot \sin\alpha - \frac{1}{2} g \cdot \cos\theta \cdot t)$

ecuație care are soluțiile: $t=0$ (caz care nu este posibil!) sau rădăcina:

$\mathrm{v}_0 \cdot \sin\alpha - \frac{1}{2} g \cdot \cos\theta \cdot t = 0$; ☻ ∴ $t = \dfrac{2\mathrm{v}_0 \cdot \sin\alpha}{g \cdot \cos\theta} = T$

Viteza proiectilului în orice moment: în momentul t, (când corpul se află în punctul P), notăm viteza proiectilului cu $\vec{\mathrm{v}}$. Viteza $\vec{\mathrm{v}}$ are două componente perpendiculare între ele, una este de-a lungul axei Ox și alta este de-a lungul axei Oy. Fie v_x și v_y componentele vitezei de-a lungul axei **x** și respectiv a axei **y**.

Pentru mișcarea de-a lungul axei x în intervalul O-P

Legea vitezei este, $v_x = u_x + a_x{\cdot}t$

adică: ☻∴ $\mathrm{v}_x = \mathrm{v}_0 \cdot \cos\alpha - g \cdot \sin\theta \cdot t$.

Pentru mișcarea de-a lungul axei y în intervalul O→ P

Legea vitezei este, $v_y = u_y + a_y{\cdot}t$

∴ $\mathrm{v}_y = \mathrm{v}_0 \cdot \sin\alpha - g \cdot \cos\theta \cdot t$

∴ Viteza corpului în punctul **P** este: $\vec{\mathrm{v}} = \mathrm{v}_x \vec{i} + \mathrm{v}_y \vec{j}$

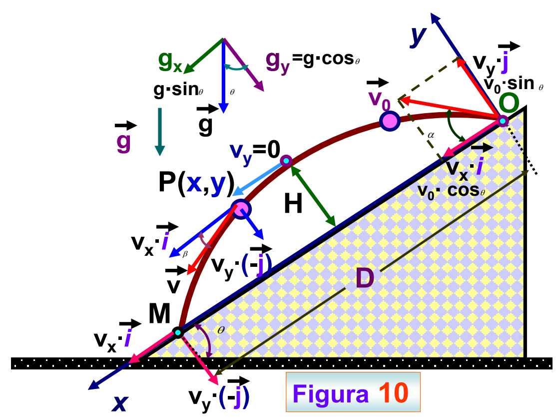


Figura 10

Prin urmare, modulul vitezei corpului este:

$$|\vec{v}| = \sqrt{v_x^{\,2} + v_y^{\,2}}\,.$$

Dacă notăm cu β unghiul dintre viteza $\vec{v}$ și axa Ox, atunci: $tg\beta = v_y/v_x$

Înălțimea maximă (H): este deplasarea maximă atinsă de proiectil de-a lungul axei y. Notăm această

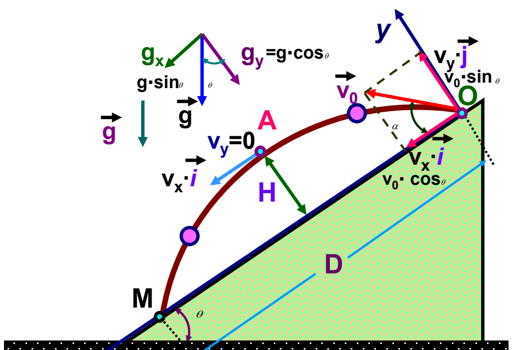


Figura 11

deplasare pe Oy cu H. Când proiectilul este în punctul cel mai înalt, atunci $v_y=0$, iar deplasarea verticală este $y=H$ Vom pune aceste condiţii în ecuaţia mişcării pe axa Oy.

Pentru mişcarea de-a lungul axei y în intervalul O→A

$$u_y = v_0 \cdot \sin\alpha\,,\ a_y = -g\cdot\sin\theta$$

În cel mai înalt punct **A** al traiectoriei corpului (raportată la sistemul de coordonate xOy), componenta vitezei de-a lungul axei y este zero, adică: $v_y=0$.

Cum $v_y^{\,2} = u_y^{\,2} + 2a_y s$

$$\therefore\ 0^2 = (v_0\sin\alpha)^2 + 2(-g\cos\theta)\cdot H$$

$$\therefore\ H = \frac{v_0^{\,2}\sin^2\alpha}{2g\cos\theta}\,.$$

Distanța/bătaia aruncării (D): deplasarea proiectilului de-a lungul axei Ox în timpul său de zbor **T** se numește distanță parcursă de-a lungul planului înclinat sau ***bătaia aruncării***. Această bătaie o notăm cu D=OM. Când $y=0$, atunci x=D.

Pentru mişcarea de-a lungul axei x în intervalul O→P

$$u_x = v_0\cdot\cos\alpha\,,\ a_x = g\cdot\sin\theta\,,\ t = T = \frac{2v_0\cdot\sin\alpha}{g\cdot\cos\theta}$$

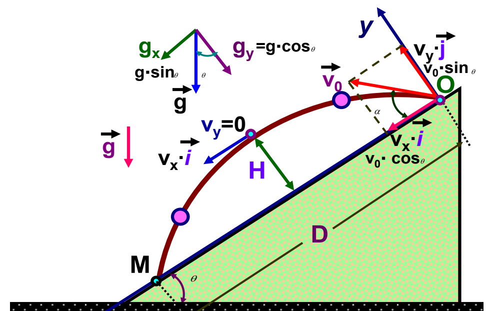


Figura 12

Aplicarea ecuațiilor cinematice de-a lungul axei Ox, ne conduc la:

$$s_x = u_x\cdot t + \frac{1}{2}a_x\cdot t^2 \qquad (\therefore\ s_x = R)$$

$$\therefore\ D = v_0\cdot\cos\alpha\cdot T + \frac{1}{2}g\cdot\sin\theta\cdot T^2$$

sau $D = T\cdot\left(v_0\cdot\cos\alpha + \frac{1}{2}g\cdot\sin\theta\cdot T\right) =$

$$= \frac{2v_0\cdot\sin\alpha}{g\cdot\cos\theta}\left(v_0\cdot\cos\alpha + \frac{1}{2}g\cdot\sin\theta\frac{2v_0\cdot\sin\alpha}{g\cdot\cos\theta}\right) =$$

$$= \frac{2v_0^{\,2}\cdot\sin\alpha}{g\cdot\cos\theta}\left[\cos\alpha + \frac{\sin\theta\sin\alpha}{\cos\theta}\right] =$$

$$= \frac{2v_0^{\,2}\cdot\sin\alpha}{g\cdot\cos\theta}\left(\frac{\cos\alpha\cos\theta + \sin\theta\sin\alpha}{\cos\theta}\right)$$

$$\therefore\ D = \frac{2v_0^{\,2}\cdot\sin\alpha\cdot\cos(\theta-\alpha)}{g\cdot\cos^2\theta}$$

Condiția pentru ca bătaia aruncării să fie maximă (D_{max}):

Bătaia aruncării pe planul înclinat ”în jos” este:

$$D = \frac{2v_0^{\,2}\cdot\sin\alpha\cdot\cos(\theta-\alpha)}{g\cdot\cos^2\theta}$$

Valoarea maximă a lui D, adică D_{max} se realizează când derivata lui D în raport cu variabila α se anulează $dD/d\alpha=0$, sau

$$\frac{d}{d\alpha}\left[\frac{2v_0^{\,2}\cdot\sin\alpha\cdot\cos(\theta-\alpha)}{g\cdot\cos^2\theta}\right] = 0;$$

sau $\dfrac{2v_0^{\,2}}{g\cdot\cos^2\theta}\cdot\dfrac{d}{d\alpha}\left[\sin\alpha\cdot\cos(\theta-\alpha)\right] = 0$

Cum, $\dfrac{2v_0^{\,2}}{g\cdot\cos^2\theta} \neq 0$, $\therefore\ \dfrac{d}{d\alpha}\left[\sin\alpha\cdot\cos(\theta-\alpha)\right] = 0$

sau, $\cos\alpha\cdot\cos(\theta-\alpha) + \sin\alpha\cdot\sin(\theta-\alpha) = 0$

or, $\cos(\theta-\alpha-\alpha) = 0$ sau

$$2\alpha-\theta=\frac{\pi}{2}\ \Rightarrow 2\alpha=\frac{\pi}{2}+\theta;\ \Rightarrow \therefore\ \alpha=\frac{\theta}{2}+\frac{\pi}{4}$$

Prin urmare, bătaia proiectilului/distanța străbătută pe planul înclinat ”*în jos*” este maximă atunci când unghiul sub care este lansat corpul față de suprafața planului înclinat are valoarea

$$\alpha=\left(\frac{\theta}{2}+\frac{\pi}{4}\right),$$

unde θ este unghiul de înclinare al planul înclinat față de orizontală. Valoarea maximă a bătăii va fi:

$$\therefore D_{max.}=\frac{2v_0^2\cdot\sin\left(\frac{\theta}{2}+\frac{\pi}{4}\right)\cdot\cos\left(\theta-\frac{\theta}{2}-\frac{\pi}{4}\right)}{g\cdot\cos^2\theta}=$$

$$=\frac{v_0^2}{g\cdot\cos^2\theta}\left[2\sin\left(\frac{\theta}{2}+\frac{\pi}{4}\right)\cdot\cos\left(\frac{\theta}{2}-\frac{\pi}{4}\right)\right]=$$

$$=\frac{v_0^2}{g\cdot\cos^2\theta}\left[\sin\left(\frac{\theta}{2}+\frac{\pi}{4}+\frac{\theta}{2}-\frac{\pi}{4}\right)+\sin\left(\frac{\theta}{2}+\frac{\pi}{4}-\frac{\theta}{2}+\frac{\pi}{4}\right)\right]=$$

$$=\frac{v_0^2}{g\cdot\cos^2\theta}\left(\sin\theta+\sin\frac{\pi}{2}\right)=$$

$$=\frac{v_0^2(1+\sin\theta)}{g\cdot\left(1-\sin^2\theta\right)}=\frac{v_0^2(1+\sin\theta)}{g\cdot(1-\sin\theta)(1+\sin\theta)}.$$

$$\therefore\ D_{max.}=\frac{v_0^2}{g\cdot(1-\sin\theta)}.$$

Etape de rezolvare a problemelor pentru probleme bazate pe mişcarea corpurilor lansate de la suprafaţa unui plan înclinat [mişcările având loc în câmp gravitaţional uniform şi în vid (lipsa forţelor de frecare)]

Pasul I: imaginați-vă situația problemei, desenați o imagine care arată obiectul și posibila sa traiectorie.

Pasul II: alegeți un sistem de coordonate ortogonale xOy. Alegerea originii **O** este arbitrară. Punctului de lansare, în general, pentru simplitatea studiului mişcării, se alege originea **O**. Pentru determinarea bătăii/distanței parcurse de corp de-a lungul planului înclinat, luați axa *Ox* cu sensul pozitiv paralelă cu acesta și axa *Oy* normală/perpendiculară pe aceasta.

Pasul III: identificați poziția inițială, viteza inițială și accelerația. Dacă viteza inițială și accelerația nu sunt atribuite de-a lungul axei *Ox* și axei *Oy*, atunci exprimați-le în componentele pe axa *Ox* și respectiv axa *Oy*. Decideți (dacă este cazul!) intervalul de timp, pentru care mișcarea proiectilului poate include doar mișcarea numai sub efectul gravitației, nu și aruncarea sau aterizarea. Intervalul de timp trebuie să fie același, atât pentru mișcarea de-a lungul axei *Ox* cât și axei *Oy*.

Pasul IV: analizați mişcarea de-a lungul planului înclinat (mişcarea de-a lungul axei *Ox*) şi mişcarea perpendiculară pe planul înclinat (mişcarea de-a lungul axei *Oy*) separat. Scoateți în evidență mărimile fizice cinematice cunoscute și necunoscute, una pentru mișcarea de-a lungul axei *Ox* și alta pentru mișcare de-a lungul axei *Oy*. Scrieți cele două seturi de ecuații, un set pentru mișcarea de-a lungul axei *Ox* și alt set pentru mişcarea de-a lungul axei *Oy*. După ce ați scris ecuații cinematice adecvate sub formă scalară/pe componente, rezolvați-le. Gândiți-vă câteva minute/multă inspirație, faceți un mic plan/direcție de ”atac”, iar apoi apucați-vă de ecuațiile cinematice. O mică planificare inițială, face uneori foarte mult în rezolvarea problemelor.

În încheiere redăm cititorilor câteva exemple/ probleme în a căror rezolvare se pot aplica noțiuni studiate în această lucrare.

Problema 1: Un proiectil este aruncat sub unghiul α cu suprafața unui plan înclinat, plan înclinat sub unghiul β față de orizontală (vezi figura **13** alăturată). Găsiți relația dintre

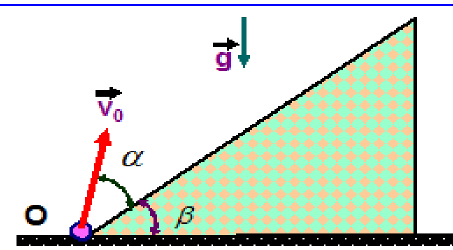


Figura 13

unghiurile α și β, știind că proiectilul lovește/ cade perpendicular pe suprafața planului înclinat. Se neglijează frecările!

Rezolvare: Pentru mişcarea paralelă cu planul înclinat (de-a lungul axei *Ox*), avem:

$$u_x = v_0 \cdot \cos\alpha;\quad a_x = -g \cdot \sin\beta$$

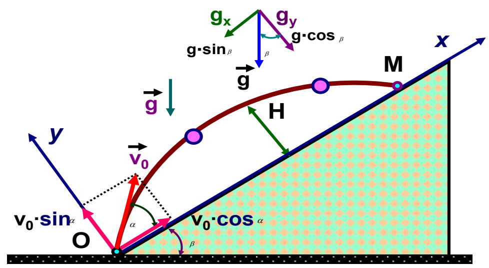


Figura 14

În punctul de aterizare **P**, proiectilul loveşte perpendicular suprafaţa planului înclinat, adică $v_x=0$. Prin aplicarea ecuaţiilor cinematice de-a lungul suprafeţei planului înclinat, axa *Ox*, găsim:

$$v_x = u_x + a_x \cdot t$$

$$v_x = v_0 \cdot \cos\alpha - g \cdot \sin\beta \cdot T = 0;\ t = \frac{2v_0 \cdot \sin\alpha}{g \cdot \cos\beta} = T$$

$$v_0 \cdot \cos\alpha - g \cdot \sin\beta \cdot \frac{2v_0 \cdot \sin\alpha}{g \cdot \cos\beta} = 0$$

$$\text{rezultă}:\ 2 \cdot tg\beta = ctg\alpha \Leftrightarrow 2 \cdot tg\alpha = ctg\beta$$

Problema 2: O piatră trebuie aruncată orizontal dintr-un punct **P**, care este la *h* metri deasupra piciorului unui plan înclinat sub un unghi θ cu orizontala aşa cum se arată în figura **15** (fig. **16**). Calculaţi ***viteza de lansare*** $\vec{v_0}$ a pietrei, astfel încât aceasta să lovească perpendicular suprafaţa planul înclinat. Se neglijează frecările!

Rezolvare: În intervalul **P** → **A**, pentru mişcarea paralelă cu planul înclinat (de-a lungul axei *Ox*), putem scrie:

$$u_x = v_0 \cdot \cos\theta;\quad a_x = -g \cdot \sin\theta$$

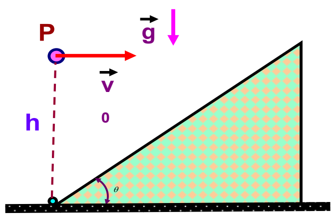


Figura 15

În punctul de lovire **A**, piatra loveşte perpendicular suprafaţa planului înclinat, deci: $v_x=0$. Dar, $v_x = u_x + a_x \cdot t$

$$0 = u_x + a_x \cdot t\ ;\ \text{rezultă: } t = \frac{v_0 \cdot \cos\theta}{g \cdot \sin\theta} \tag{1}$$

Pentru mişcarea perpendiculară pe suprafaţa planului înclinat (de-a lungul axei *Ox*), putem scrie:

$$u_y = -v_0 \cdot \sin\theta,\ a_y = -g \cdot \cos\theta$$

$$s_y = -h \cdot \cos\theta$$

$$\text{Cum},\ s_y = u_y \cdot t + \frac{1}{2} a_y \cdot t^2$$

$$-h \cdot \cos\theta = -v_0 \cdot \sin\theta \cdot t + \frac{1}{2}(-g \cdot \cos\theta) \cdot t^2$$

$$\text{sau: } h \cdot \cos\theta = v_0 \cdot \sin\theta \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot \cos\theta \cdot t^2$$

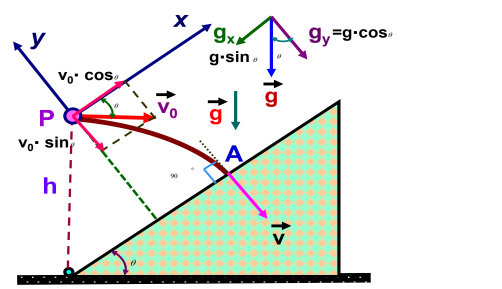


Figura 16

Introducând timpul t din ecuaţia (1) în relaţia anterioară, obţinem:

$$h \cdot \cos\theta = v_0 \cdot \sin\theta \cdot \frac{v_0 \cdot \cos\theta}{g \cdot \sin\theta} + \frac{1}{2} g \cdot \cos\theta \cdot \left(\frac{v_0 \cdot \cos\theta}{g \cdot \sin\theta}\right)^2$$

$$h \cdot \cos\theta = \frac{v_0^{\,2} \cdot \cos\theta}{g} + \frac{1}{2}\frac{v_0^{\,2} \cdot \cos^3\theta}{g \cdot \sin^2\theta}$$

$$\text{sau},\ h = \frac{v_0^{\,2}}{g} + \frac{1}{2}\frac{v_0^{\,2} \cdot \cos^2\theta}{g \cdot \sin^2\theta}$$

$$\text{Rezultă}:\quad h = \frac{v_0^{\,2}}{g}\left(1 + \frac{ctg^2\theta}{2}\right)$$

$$\text{de unde} \Rightarrow\therefore\ v_0 = \sqrt{\frac{2gh}{2 + ctg^2\theta}}$$

Problema 3: Două plane înclinate **AB** şi **AC** sub unghiurile faţă de orizontală α şi respectiv β se intersectează după dreapta care trece prin **A** ca în figura alăturată, **17**. Din punctul **P** (aflat pe primul plan înclinat la înălţimea *h* de orizontală) este lansat în câmp gravitaţional uniform, cu viteza iniţială v_0, perpendiculară pe planul înclinat ($\vec{v_0} \perp AB$), un mic corp greu care loveşte cel de-al doilea plan înclinat în punctul **M**, viteza corpului în acest punct fiind perpendiculară pe planul înclinat. Cunoscând mărimile fizice v_0, accelerația gravitațională locală g și faptul că $(\alpha+\beta)=90°$ și neglijând frecările, determinați:

a) timpul de zbor al corpului între cele două plane înclinate;

b) viteza corpului imediat înainte de a lovi cel de-al doilea plan înclinat;

c) înălțimea h de la care este lansat corpul;

d) distanța dintre punctele de lansare **P** și punctual de impact cu cel de-al doilea plan înclinat **M**.

Aplicație numerică: $v_0=10\sqrt{3}$ m/s, $g=10 m/s^2$, $\alpha=30°$ și $\beta=60°$.

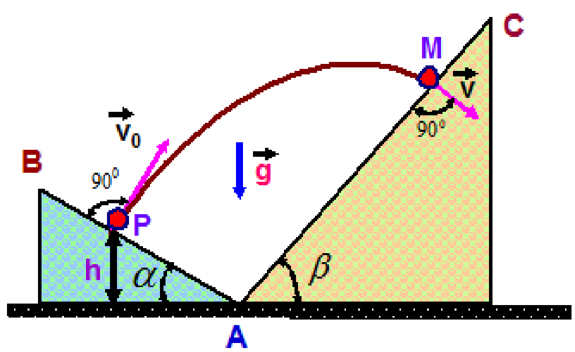


Figura 17

Rezolvare: Alegem un sistem de axe rectangulare *xOy* la care raportăm mișcarea corpului. Accelerația gravitațională $\vec{g}$ o descompunem în două componente: una paralelă cu axa *Ox*, iar cealaltă perpendiculară pe aceasta, adică paralelă cu axa *Oy*:

$$\begin{cases} g_x = g\cdot\sin\beta \\ g_y = g\cdot\cos\beta \end{cases}$$

Descompunem mișcarea corpului în două mișcări pe cele două axe de coordonate, ambele mișcări

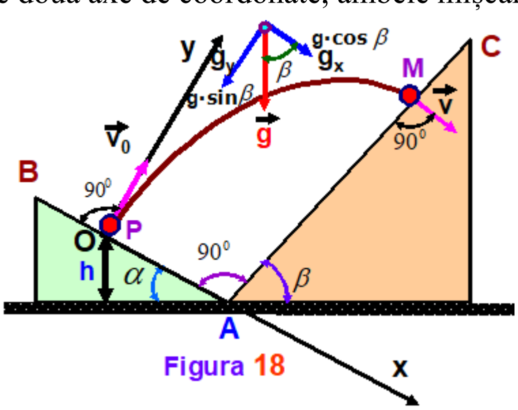


Figura 18

fiind uniform accelerate, pe axa Ox mișcarea efectuându-se cu accelerația $a_x=g_x=g\cdot\cos\beta>0$, iar pe axa Oy, mișcarea efectuându-se cu accelerația/ decelerația $a_y=-g_y=-g\cdot\sin\beta<0$.

Mai putem scrie: $\begin{cases} v_{0x} = v_0\cdot\cos 90^0 = 0 \\ v_{0y} = v_0\cdot\sin 90^0 = v_0 \end{cases}$

$$\begin{cases} v_x = v_{0x} + a_x\cdot t = g\cdot t\cdot\cos\beta \\ v_y = v_{0y} + a_y\cdot t = v_0 - g\cdot t\cdot\sin\beta \end{cases},$$

$$\begin{cases} x = v_{0x}\cdot t + \frac{1}{2}a_x\cdot t^2 = \frac{1}{2}g\cdot t^2\cdot\cos\beta \\ y = v_{0y}\cdot t + \frac{1}{2}a_y\cdot t^2 = v_0\cdot t - \frac{1}{2}g\cdot t^2\cdot\sin\beta \end{cases}$$

În punctul M $v_{yM} = v_{0y} + a_y\cdot t = v_0 - g\cdot t\cdot\sin\beta = 0$

$$\Rightarrow t = \frac{v_0}{g\cdot\sin\beta}$$

Avem: $\begin{cases} x_M = \frac{h}{\sin\alpha} = \frac{1}{2}g\cdot\left(\frac{v_0}{g\cdot\sin\beta}\right)^2\cdot\cos\beta = \\ = \frac{v_0^2\cdot\cos\beta}{2g\cdot\sin^2\beta} \\ y_M = v_{0y}\cdot t + \frac{1}{2}a_y\cdot t^2 = \\ = v_0\cdot\left(\frac{v_0}{g\cdot\sin\beta}\right) - \frac{1}{2}g\cdot\left(\frac{v_0}{g\cdot\sin\beta}\right)^2\cdot\sin\beta = \\ = \frac{v_0^2}{2g\cdot\sin\beta} \end{cases}$

a) Numeric găsim: $t = \frac{v_0}{g\cdot\sin\beta} = \frac{10\sqrt{3}m/s}{10m/s^2\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}} = 2s.$

b) $v_P = v_x = g\cdot t\cdot\cos\beta = g\cdot\cos\beta\cdot\frac{v_0}{g\cdot\sin\beta} =$

$$= \frac{v_0}{tg\beta} = \frac{10\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 10\text{ m/s}.$$

c) $h = \frac{1}{2}g\cdot\left(\frac{v_0}{g\cdot\sin\beta}\right)^2\cdot\cos\beta\cdot\sin\alpha =$

$$= \frac{v_0^2\cdot\cos\beta\cdot\sin(90^0-\beta)}{2g\cdot\sin^2\beta} =$$

$$= \frac{v_0^2}{2g}\cdot ctg^2\beta = \frac{100\cdot 3}{20}\cdot\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2 = 5\text{ m}.$$

d) $d_{PM}=\sqrt{x_M^2+y_M^2}=\sqrt{\left(\dfrac{v_0^2\cdot\cos\beta}{2g\cdot\sin^2\beta}\right)^2+\left(\dfrac{v_0^2\cdot\sin\beta}{2g\cdot\sin^2\beta}\right)^2}=$

$$=\frac{v_0^2}{2g\cdot\sin^2\beta}=\frac{100\cdot 3}{20\cdot 3/4}=20\,\text{m}.$$

Problema 4: Un proiectil este lansat orizontal cu viteza inițială $v_0=20m/s$ de pe suprafața unui plan înclinat sub unghiul $\theta=37^{\circ}$ față de orizontală (vezi figura **19**!). Neglijând frecările proiectilului cu aerul, determinați ***timpul de zbor* T** și ***distanța parcursă*** (bătaia

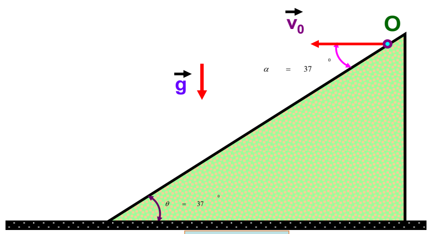


Figura 19

aruncării) (**D**) de proiectil de-a lungul planului înclinat (se cunoaște accelerația gravitațională locală $g=10m/s^2$).

Rezolvare: În mișcarea de-a lungul axei *Oy* în intervalul **O** → **M**, putem scrie: $u_y=v_0\cdot\sin37°$, $a_y=-g\cdot\cos37°$. Din legea mișcării pe axa *Oy* avem:

$$s_y=u_y\cdot t+\frac{1}{2}a_y\cdot t^2$$

$$0=v_0\cdot\sin37^0\cdot t-\frac{1}{2}g\cdot\cos37^0\cdot t^2$$

Obținem ; $t=0$ sau $v_0\cdot\sin37^0-\dfrac{1}{2}g\cdot\cos37^0\cdot t=0$

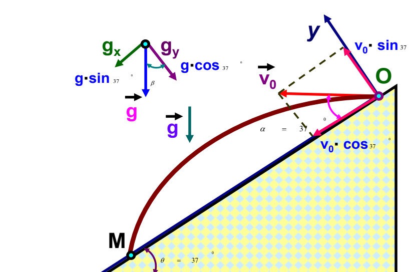


Figura 20

Rezultă timpul de zbor este: $t=T=3s$.

În intervalul **O→ M**, pentru mișcarea paralelă cu planul înclinat (de-a lungul axei *Ox*), putem scrie: $u_x=v_0\cdot\cos37°$, $a_x=-g\cdot\sin37°$;

Cum $s_x=u_x\cdot t+\dfrac{1}{2}a_x\cdot t^2$ rezultă în final distanța parcursă/bătaia (**D**) de proiectil de-a lungul planului înclinat:

$$D=v_0\cdot\cos37^0\cdot T+\frac{1}{2}g\cdot\sin37^0\cdot T^2=75\,\text{m}.$$

Problema 5: O bilă punctiformă este lansată cu viteza inițială $\vec{u}$ care este perpendiculară pe suprafața unui plan înclinat sub unghiul θ față de orizontală (vezi figurile **21** și **22**).

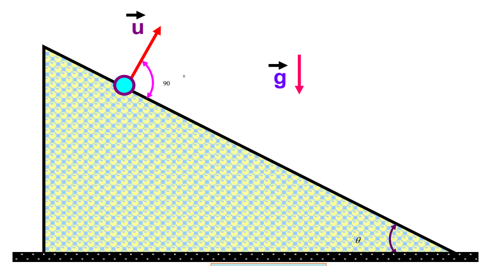


Figura 21

Cunoscând valorile mărimile fizice $\vec{u}$, θ și accelerația gravitațională $\vec{g}$, și neglijând frecările, determinați distanța parcursă (bătaia! aruncării) de proiectil (**D**) de-a lungul planului înclinat.

Rezolvare: Pentru mișcarea de-a lungul axei *Oy*, în intervalul **O→M**, putem scrie: $u_y=u\cdot\sin90°=u$, $a_y=-g\cdot\cos\theta$.

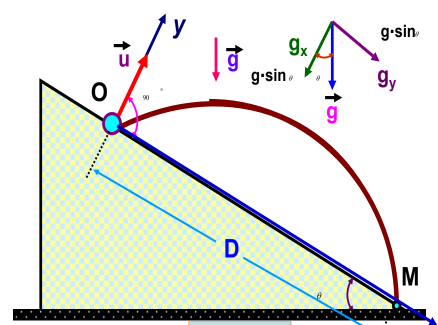


Figura 22

Din legea mișcării pe axa *Oy* avem:

$$s_y=u_y\cdot t+\frac{1}{2}a_y\cdot t^2$$

$0=u\cdot t-\dfrac{1}{2}g\cdot\cos\theta\cdot t^2$, cu soluțiile: $t=0$ sau ,

$0=u-\dfrac{1}{2}g\cdot\cos\theta\cdot t$, rezultând: $t=\dfrac{2u}{g\cdot\cos\theta}$

Pentru mișcarea de-a lungul planului înclinat (axa *Ox*) în intervalul **O→M**, putem scrie:

$u_x=u\cdot\cos 90°=0$, $a_x=g\cdot\sin\theta$. Din legea mișcării în lungul axei Ox:

$$s_x = u_x\cdot t+\frac{1}{2}a_x\cdot t^2$$

obținem:

$$D=0+\frac{1}{2}g\cdot\sin\theta\cdot T^2=\frac{1}{2}g\cdot\sin\theta\cdot\left(\frac{2u}{g\cdot\cos\theta}\right)^2=$$

$$=\frac{2u^2}{g}\cdot\frac{\sin\theta}{\cos\theta}\cdot\frac{1}{\cos\theta}=\frac{2u^2}{g}\cdot tg\theta\cdot\sec\theta$$

Problema 6: O bilă punctiformă este lansată cu viteza inițială $v_0=40m/s$ care este perpendiculară pe suprafața unui plan înclinat sub unghiul $\theta=37°$ față de orizontală (*vezi fig.* **23**). Cunoscând accelerația gravitațională $g=10m/s^2$ și neglijând forțele de frecare, determinați timpul de zbor după care proiectilul lovește suprafața planului înclinat și distanța parcursă (bătaia! aruncării) de proiectil (**D**) de-a lungul planului înclinat. Suprafața planului înclinat o considerăm suficient de lungă.

Rezolvare: Putem considera că proiectilul participă simultan la două mişcări, o ***mişcare rectilinie uniformă*** cu viteza $\vec{v}_0$ şi o ***cădere liberă***, ***mişcare rectilinie uniform variată***, cu acceleraţia gravitaţională $\vec{g}$ şi conform teoremei de compunere o mişcărilor, în triunghiul vectorial, al deplasărilor, avem:

$$\vec{D}=\vec{v}_0\cdot t+\frac{\vec{g}}{2}\cdot t^2$$

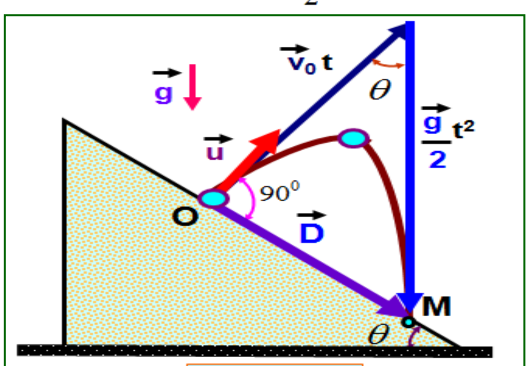


Figura 23

În triunghiul dreptunghic vectorial al celor două mişcări putem scrie:

$$\cos\theta=\frac{|\vec{v}_0\cdot t|}{|(\vec{g}/2)\cdot t^2|}=\frac{2v_0}{g\cdot t}$$

de unde rezultă:

$$t=T=\frac{2v_0}{g\cdot\cos\theta}=10\,\text{s}$$

Distanța parcursă (bătaia! aruncării) de proiectil (**D**) de-a lungul planului înclinat va fi:

$tg\theta=\dfrac{D}{v_0\cdot t}$, de unde rezultă:

$$D=v_0\cdot t\cdot tg\theta=\frac{2v_0^2}{g\cdot\cos\theta}\cdot tg\theta=300\,\text{m}$$

Problema 7: O bilă (asimilată cu un punct material) este lansată cu viteza inițială $v_0=40m/s$ sub unghiul $\alpha=15°$ față de suprafața unui plan înclinat sub unghiul $\beta=45°$ față de orizontală (*vezi figura alăturat* **24**). Cunoscând accelerația gravitațională $g=10m/s^2$ și neglijând forțele de frecare, determinați timpul de zbor după care proiectilul lovește suprafața planului înclinat și distanța parcursă (bătaia! aruncării) de proiectil (**D**) de-a lungul planului înclinat. Suprafața planului înclinat o considerăm suficient de lungă.

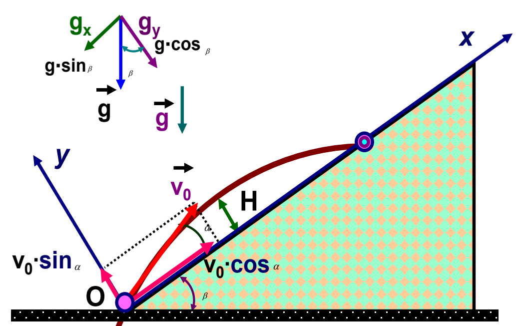


Figura 24

Rezolvare: ***Timpul de zbor*** al bilei (din teoria articolului) este dat de relația:

$t=\dfrac{2v_0\cdot\sin\alpha}{g\cdot\cos\beta}=T$, unde $\alpha=15^0=45^0-30^0=60^0-45^0$, iar

$\sin\alpha=\sin 15^0=\sin(45^0-30^0)$, $\sin 15^0=$

$$=\sin 45^0\cos 30^0-\cos 45^0\sin 30^0=\frac{\sqrt{2}\cdot\sqrt{3}}{4}-\frac{\sqrt{2}}{4}$$

Timpul de zbor va fi:

$$t=\frac{2v_0\cdot\sin\alpha}{g\cdot\cos\beta}=T=\frac{2\cdot 10\,\text{m/s}\cdot(\sqrt{3}-1)\cdot\sqrt{2}/4}{10\text{m/s}^2\cdot\sqrt{2}/2}=(\sqrt{3}-1)s$$

Bătaia aruncării pe planul înclinat este:

$$D=\frac{2v_0^2\cdot\sin\alpha\cdot\cos(\alpha+\beta)}{g\cdot\cos^2\beta}=$$
$$=\frac{2\cdot100\text{m}^2/\text{s}^2\cdot(\sqrt{3}-1)\cdot\sqrt{2}/4\cdot1/2}{10\text{m/s}^2\cdot1/2}=5\cdot\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)\text{m}$$

Putem considera că proiectilul participă simultan la două mişcări, o ***mişcare rectilinie uniformă*** cu viteza $\overrightarrow{v_0}$ şi o ***cădere liberă***, ***mişcare rectilinie uniform variată*** (*vezi figura 25*!), cu accelerația gravitațională $\vec{g}$ şi conform teoremei de compunere a mişcărilor, în triunghiul vectorial, al deplasărilor, avem:

$$\vec{D}=\vec{d}+\vec{h}=\vec{v}_0\cdot t+\frac{\vec{g}}{2}\cdot t^2$$

În triunghiurile dreptunghice *ΔANO* şi *ΔMNO* (dreptunghic isoscel), aplicând diverse funcții trigonometrice găsim,

$$\sin30^0=\frac{ON}{OA}=\frac{ON}{v_0\cdot t},$$

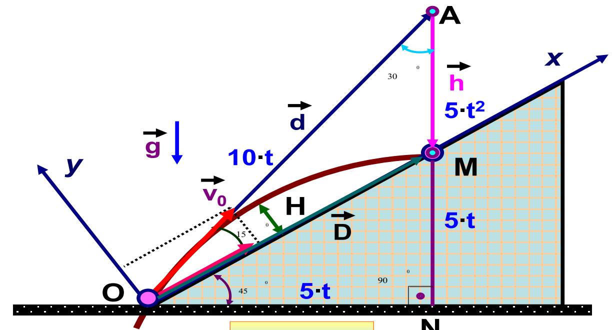


Figura 25

rezultă: $ON=5\cdot t=MN$, $AM=\frac{g}{2}\cdot t^2=5\cdot t^2$

$AN=ON\cdot tg60^0=5\cdot t\cdot\sqrt{3}=OA\cdot\cos60^0$

Dar: $AN=AM+MN\Leftrightarrow5\cdot t\sqrt{3}=5\cdot t^2+5\cdot t$

rezultând timpul de zbor: $t=(\sqrt{3}-1)s=T$

Distanța parcursă (bătaia! aruncării) de bilă (**D**) de-a lungul planului înclinat, este:

$$D=5t\sqrt{2}=5\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)\,\text{m}$$

AURUL, FILOSOFIE ŞI ŞTIINȚĂ

Ştefan-Ionel ***DUMITRESCU****, clasa a VIII-a, C. N. „Dr. Ioan Meşotă”, Braşov*

Din cele mai vechi timpuri, strălucirea aurului i-a atras pe oameni. Raritatea lui şi faptul că îşi păstrează luciul şi proprietățile l-a făcut ideal pentru confecționarea podoabelor, a monedelor, devenind un simbol al bogăției şi al nobleței. Din acest motiv apare alchimia, alchimiştii şi toate încercările lor disperate, mai mult sau mai puțin ştiințifice, de a obține aur din nimic sau din alte metale cu valoare mai mică. Toate aceste experimente au ajutat la înțelegerea câtorva dintre proprietățile fizice şi chimice ale aurului şi ale altor substanțe. Chimia modernă, odată desprinsă de alchimie, stabileşte proprietățile fiecărui element chimic şi găseşte motivul rezistenței aurului – reactivitatea sa extrem de scăzută. În cele din urmă, chimia fizică înțelege transformarea radioactivă şi demonstrează că, da, aurul se poate obține din alte elemente!

Despre elementul chimic aur

Până să vorbim despre încercările pătimaşe ale alchimiştilor de a obține aur din nimic sau din alte metale, să vorbim puțin despre elementul aur şi proprietățile sale.

Aurul este elementul chimic cu numărul atomic *79*, ocupând un loc în grupa *IB*(11), perioada *6* şi blocul *d*, fiind un element tranzițional.

Elementul aur are repartiția pe straturi şi substraturi:

$$Au=1s^22s^22p^63s^23p^64s^23d^{10}4p^65s^24d^{10}5p^66s^14f^{14}5d^{10}$$

Această configurație $-6s^15d^{10}$ în loc de $6s^25d^9$ se datorează ocupării straturilor şi substraturilor prin **salt electronic**. Configurația orbitalilor de tip *d* ocupați în întregime, cu orbitalul *s* ocupat pe jumătate, este **mai stabilă** decât configurația orbitalilor de tip *d* parțial ocupați, dar cu orbitalul *s* complet ocupat.

Cele mai comune stări de oxidare sunt +1, +2 şi +3. Iată câteva exemple de oxizi cu diferite stări de oxidare:

Compus	Denumire
$Au^{+2}O^{-2}$	Oxid de aur II (cel mai răspândit)
$Au_2^{+1}O^{-2}$	Oxid de aur I
$Au_2^{+3}O_3^{-2}$	Oxid de aur III

Alchimia – știință empirică

Fază a transformării	Acțiunile alchimiștilor	Interpretare spirituală
Nigredo	Alchimiștii asimilează această etapă putrefacției. Ingredientele sunt curățate apoi arse până se transformă într-o materie neagră, uniformă.	Faza putrefacției corespunde frământărilor sufletești chinuitoare, cu rol în purificare, în dezvoltarea spirituală.
Albedo	Materia neagră este filtrată și purificată în speranța obținerii argintului din ea; se încearcă și supunerea ei acțiunii razelor Lunii.	Este etapa obținerii de rezultate, a purificării sufletului omului, a unui rezultat obținut în urma autoanalizei.
Citrinitas	Se încerca obținerea aurului din argint, prin supunerea acestuia din urmă la acțiunea razelor solare.	Reprezintă atingerea înțelepciunii, a cuprinderii, o înnobilare a sufletului și a minții.
Rubedo	Din aur se încerca obținerea Pietrei Filosofale, prin vrăji, incantații, prin spălarea sa cu sânge. Alte texte spun că citrinitas ar fi doar o etapă de tranziție, iar că roșu ar fi și simbolul aurului, reușita în alchimie fiind echivalentă cu obținerea aurului, nu neapărat a Pietrei Filosofale.	Înseamnă adevărata găsire a sinelui interior, a sufletului, a ființei, fiindcă roșu este culoarea vieții, a sângelui. Acest stadiu este echivalent cu fericirea, cu liniștea deplină.

Oamenii nu s-au mărginit la extragerea aurului deja existent, au încercat să producă aur nou de la alte elemente. Astfel a apărut alchimia. **Alchimia** este o formă de știință și filosofie antică și medievală, care încearcă să obțină anumite transformări ale **materiei** și ale **spiritului**, pentru purificare interioară. Alchimia se ocupa cu patru tipuri/stagii de transformare – nigredo (lat. înnegrire – descompunere, putrefacție), albedo (lat. albire – purificare, transformare în argint), citrinitas (lat. îngălbenire – înnobilare, transformare în aur) și rubedo (lat. înroșire – obținerea Pietrei Filosofale, cea mult râvnită).

În prezent, alchimia primește și o **interpretare ezoterică**. Adică, procedeele rudimentare ale alchimiștilor în vederea obținerii unei Pietre Filosofale și stagiile de transformare prezentate de ei sunt reinterpretate de filosofi, care le atribuie înțelesuri profunde, spirituale.

Principiile și elementele alchimiei

Alchimia încerca să obțină transformări între cele 4 elemente, cele 3 principii și alte substanțe cu denumiri speciale (ex. metalele fundamentale). Iată o prezentare generală a acestora:

Substanță	Categorie	Simbol	Explicație
Pământ	Element	🜃	Starea fundamentală a materiei; corespunde oricărui solid.
Apă	Element	🜄	Starea materiei încărcată de energie și de emoții; corespunde oricărui lichid.
Aer	Element	🜁	Starea materiei care transmite energie; corespunde oricărui gaz.
Foc	Element	🜂	Energia pură. Nu se poate unifica direct cu Pământul sau cu Apa, dar se folosește de Aer.

Substanță	Categorie	Simbol	Explicație
Sare	Principiu	⊖	Corpul oricărei substanțe. Este formată din Pământ și Apă.
Sulf	Principiu	🜍	Energia masculină, Sufletul oricărei substanțe. Este format din Foc și Aer.
Mercur	Principiu	☿	Energia feminină sau energia pasivă a oricărei substanțe. Este format din Apă și Aer.
Prima Materia	Concept	⊕	Starea materiei care înglobează toate elementele în proporții egale.

Reacțiile alchimiei

Dincolo de procesele de transformare ale substanțelor în aur și obținerea Pietrei Filosofale, existau reacții de combinare și de descompunere între elemente și principii. Iată cele mai importante (T = Pământ, A = Aer, H = Apă, F = Foc, S = Sulf, M = Mercur, N = Sare, O = Prima Materia).

Combinări	Descompuneri
$F+H+A+T\rightarrow O$	$O\rightarrow S+N$
$H+T\rightarrow N$	$N\rightarrow H+T$
$A+H\rightarrow M$	
$F+A\rightarrow S$	

Paracelsus. De la Legea Triunghiului la medicină modernă

Paracelsus (Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim, 1493-1541) a fost un cunoscut alchimist și medic al Renașterii germane. În alchimie a enunțat Legea Triunghiului. Între cele trei principii (Sulf, Mercur, Sare) există o interdependență (oricare două s-ar combina, va rezulta a treia). Dincolo de această observație fără vreun fundament științific, Paracelsus a fost un grozav medic. A aplicat unul din primele tratamente chimice, fiind un întemeietor al medicinei moderne. A combătut marile scrieri ale medicilor Antichității, inclusiv pe ale lui Gallenus, considerat infailibil în acele vremuri, și și-a ținut discursuri în limba germană, și nu în latină, conform uzanțelor vremii. Paracelsus a fost o figură emblematică pentru ceea ce se numește iatrochimie, adică înțelegerea tuturor proceselor fiziologice din corpul uman ca pe niște transformări chimice. Combate „teoria umorală" a medicilor Antichității și spune că bolile sunt cauzate de dezechilibre chimice care trebuie tratate cu medicamente. Așadar, alchimiștii au avut și încercări absurde și fără fundament, și legi și principii care se apropiau mai degrabă de sferele spiritualității, dar au și realizat câteva progrese, care i-au ajutat într-o măsură pe oamenii de știință de mai târziu.

Despre radioactivitatea naturală – câteva considerente

Radioactivitatea naturală a fost descoperită studiind elementul uraniu. Fizicianul francez Henri Becquerel, descoperind radioactivitatea uraniului, a primit Premiul Nobel pentru Fizică în 1903. Tot studiind radioactivitatea mineralului care conține uraniu, Pierre și Marie Curie descoperă radiul și poloniul, elemente mult mai radioactive decât uraniul. Soții Curie au împărțit cu Becquerel Premiul Nobel, recompensa din acel an fiind acordată „în recunoașterea serviciilor extraordinare pe care le-a îndeplinit [Henri Becquerel] prin descoperirea radioactivității spontane" și „în recunoașterea serviciilor extraordinare pe care le-au îndeplinit [Pierre și Marie Curie] prin cercetarea lor comună a fenomenului radiației, descoperit de profesorul Henri Becquerel".

Radioactivitatea naturală are trei mari forme de manifestare: dezintegrarea α, dezintegrarea β și radiația γ.

Particula, radiația și dezintegrarea α

Un prim tip de radiație este radiația α, a ionilor de He^{2+}. Formula generală este:

$$ {}_{Z}^{A}X \rightarrow {}_{2}^{4}\alpha + {}_{Z-2}^{A-4}Y $$

Unde X, Y sunt elemente chimice cu notațiile corespunzătoare, iar α este particula He^{2+}.

Particula, radiația și dezintegrarea β

Radiația β poate fi de două feluri: β^{+} și β^{-}.

Radiația β^{+} presupune emiterea unui pozitron (electron pozitiv). Are formula generală:

$$ {}_{Z}^{A}X \rightarrow {}_{1}^{0}\beta + {}_{Z-1}^{A}Y $$

Unde X, Y sunt elemente chimice cu notațiile corespunzătoare, iar β este pozitronul.

Radiația β^{-} presupune emiterea unui electron (negatron). Are formula generală:

$$ {}_{Z}^{A}X \rightarrow {}_{-1}^{0}\beta + {}_{Z+1}^{A}Y $$

Unde X, Y sunt elemente chimice cu notațiile corespunzătoare, iar β este electronul.

Radiația γ

Radiația γ presupune o emisie electromagnetică (întocmai ca lumina sau ca razele X), cu lungime mai mică de undă și care poate penetra materia mai adânc. Acest tip de radiație este secundar, însoțind radiațiile α și β.

Un șir de transformări radioactive ale uraniului, pe post de exemplu

(a) ${}_{92}^{238}U \xrightarrow{\alpha} He^{2+} + {}_{90}^{234}Th$

(prin radioactivitatea α, se descompune uraniul în thoriu)

(b) ${}_{90}^{234}Th \xrightarrow{\beta^-} e^- + {}_{91}^{234}Pa$

(prin radioactivitatea β^-, se descompune thoriul în protactiniu)

(c) ${}_{91}^{234}Pa \xrightarrow{\beta^-} e^- + {}_{92}^{234}U$

(prin radioactivitatea β^-, se descompune protactiniul în uraniu)

(d) ${}_{92}^{234}U \xrightarrow{\alpha} He^{2+} + {}_{90}^{230}Th$

(prin radioactivitatea α, se descompune uraniul în thoriu)

(e) ${}_{90}^{230}Th \xrightarrow{\alpha} He^{2+} + {}_{88}^{226}Ra$

(prin radioactivitatea α, se descompune thoriul în radiu)

(f) ${}_{88}^{226}Ra \xrightarrow{\alpha} He^{2+} + {}_{86}^{222}Rn$

(prin radioactivitatea α, se descompune radiul în radon)

(g) ${}_{86}^{222}Rn \xrightarrow{\alpha} He^{2+} + {}_{84}^{218}Po$

(prin radioactivitatea α, se descompune radonul în poloniu)

(h) ${}_{84}^{218}Po \xrightarrow{\alpha} He^{2+} + {}_{82}^{214}Pb$

(prin radioactivitatea α, se descompune poloniul în plumb)

(i) ${}_{82}^{214}Pb \xrightarrow{\beta^-} e^- + {}_{83}^{214}Bi$

(prin radioactivitatea β^-, se descompune plumbul în bismut)

(j) ${}_{83}^{214}Bi \xrightarrow{\beta^-} e^- + {}_{84}^{214}Po$

(prin radioactivitatea β^-, se descompune bismutul în poloniu)

(k) ${}_{84}^{214}Po \xrightarrow{\alpha} He^{2+} + {}_{82}^{210}Pb$

(prin radioactivitatea α, se descompune poloniul în plumb)

(l) ${}_{82}^{210}Pb \xrightarrow{\beta^-} e^- + {}_{83}^{210}Bi$

(prin radioactivitatea β^-, se descompune plumbul în bismut)

(m) ${}_{83}^{210}Bi \xrightarrow{\beta^-} e^- + {}_{84}^{210}Po$

(prin radioactivitatea β^-, se descompune bismutul în poloniu)

(n) ${}_{84}^{210}Po \xrightarrow{\alpha} He^{2+} + {}_{82}^{206}Pb$

(prin radioactivitatea α, se descompune poloniul în plumb – stabil)

Obținerea aurului prin radioactivitate

În cele din urmă, sunt interesante transformările radioactive prin care se formează aur de la un alt element. Se încearcă obținerea aurului de la mercur. Se știe că izotopul de mercur-198 este stabil. Prin iradiere cu raze gamma, se obține izotopul instabil de mercur-197.

Acum, prin procesul de dezintegrare β^{+}:

$$ {}_{80}^{197}Hg \rightarrow e^{+} + {}_{79}^{197}Au $$

Iar acest izotop este stabil – chiar izotopul care alcătuiește tot aurul din Univers.

În loc de concluzie

Mulți alchimiști au încercat în van să transforme plumbul și alte metale fără valoare în argint și aur, ori să găsească o Piatră Filosofală din care să poată obține un elixir al vieții. Bineînțeles că vrăjile, incantațiile, trecerile prin instalații alambicate ale unui lichid în vederea obținerii altuia nu au avut niciun fel de fundament științific, de aceea nu au reușit să facă nici măcar o reacție chimică.

Isaac Newton (1643 – 1727), nimeni altul decât cel care a enunțat principiile mecanicii clasice, cel care a formulat Legea Atracției Universale, cel care a propus și demonstrat în matematică celebra formulă de expansiune a binomului la puterea a n-a, s-a ocupat cu misticismul și a publicat mai multe lucrări de religie, ocultism și alchimie decât de fizică, matematică și filosofie.

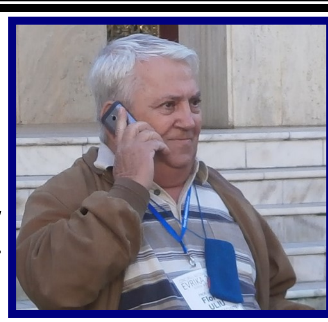
Căutând Piatra Filosofală, în scopul înțelegerii momentului Creației, Newton descoperă o metodă de a verifica dacă un anumit metal este aur sau un aliaj mai ieftin, descoperire care l-a ajutat să administreze mai bine Monetăria. El a fost conducătorul ei și s-a ocupat în special cu falsificatorii de bani, pe care îi osândea la moarte.

Sfârșitul secolului al XIX-lea și secolul al XX-lea au demonstrat că se pot obține metale prețioase din alte elemente prin radioactivitate – naturală sau indusă. Pentru a transforma această metodă dintr-una pur științifică, de laborator, într-una pe scară largă, ar necesita eforturi financiare mult prea mari (aparatura – tunuri de particule, echipamente de protecție, substanțele radioactive etc.) pentru a fi compensate prin aurul, platina și argintul produse.

Bibliografie și webologie:

Costin D. Nenițescu, „Chimie generală”, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1972
Manuale de chimie – clasa a VIII-a, clasa a IX-a
https://en.wikipedia.org/wiki/Alchemy
https://en.wikipedia.org/wiki/Nigredo
https://en.wikipedia.org/wiki/Albedo_(alchemy)
https://en.wikipedia.org/wiki/Citrinitas
https://en.wikipedia.org/wiki/Rubedo
https://ethekarius.wixsite.com/alchemy/3principles
https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/element/Gold
https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/element/Mercury
https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/element/Thallium
https://en.wikipedia.org/wiki/Platinum
https://en.wikipedia.org/wiki/Gold
https://en.wikipedia.org/wiki/Protactinium
https://en.wikipedia.org/wiki/Radium
https://en.wikipedia.org/wiki/Alpha_decay
https://en.wikipedia.org/wiki/Beta_decay
https://www.britannica.com/science/beta-decay
https://www.britannica.com/science/alpha-decay
https://www.britannica.com/science/gamma-decay
https://en.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton
https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1903/summary/

Ne-a părăsit un MARE PROFESOR
Prof. univ. dr. FLOREA ULIU
(07.08.1942 - 11.02.2021)



Îmi aduc și acum aminte de primele vorbe, de la primul curs de fizică al Domnului Profesor univ. dr. ULIU, care sunau ceva de genul: ”… ***să nu uităm că fizica este unul dintre marii educatori ai gândirii și evoluției noastre. Ea ne învață să anticipăm o situație de viață și întocmai ca într-o problemă, să ținem seama de toți factorii – condițiile inițiale – să le analizăm, să le comparăm, astfel încât să putem lua cea mai bună decizie, în evoluția favorabilă a fenomenului respectiv***”. Pentru mine acest scurt fragment din al discursului Domnului Profesor univ. dr. ULIU, rostit studenților de anul I (din care făceam și eu parte) cu câteva luni înainte de revoluția din decembrie 1989, răzbate preocuparea esențială a Marelui Domn’ Profesor Univ. Dr. Florea ULIU. Născut la 7 august 1942 în comuna Șibot, jud. Alba, unde a absolvit Școala generală (7 clase, primare și gimnaziale), urmând liceul ”Aurel Vlaicu” din Orăștie, județul Hunedoara. Liceul din Orăștie, la care a dat admitere și unde, în 1956 a devenit elev, era numit, inițial, Școala medie mixtă de 10 ani (după modelul sovietic, unde liceul se termina cu 10 clase). Ea a fost rebotezată în anul 1957, devenind Școala medie “Aurel Vlaicu” din Orăștie. În anul 1960, la terminarea liceului, era deja a doua promoție de absolvenți de liceu cu 11 clase. ” … ***eram un copil pirpiriu, mic de statură, dar tare, tare fălos. Aveam și motive. În primul rând, eram bine pregătit și nu-mi era frică în nici-un fel de examenul de admitere pe care urma să îl dau, pentru a intra la liceu. Spuneam cu multă încredere celor din jur: ce-ar putea să mă întrebe și să nu știu? În al doilea rând mă lăudam pentru faptul că fiind fiu de ceferist puteam să circul cu abonament gratuit pe distanța Șibot-Orăștie, fără să-mi pese de controlor***… ” îmi spunea Domn’ Profesor în ”*călătoriile*” noastre, la diverse Concursuri Interjudețene/Naționale de Fizică/ Științe, fie la Olimpiadele Naționale de Fizică din ultimii ani.

Anii – ’50 ai secolului trecut XX au fost, după cum spunea Domn' Profesor, cei în care, sub îndrumarea oficială a Ministerului Învățământului, s-a conturat mișcarea olimpică națională a elevilor de liceu, mai întâi la disciplinele științifice (matematică și fizică), iar apoi, la propunerea unui reputat matematician român, academicianul Grigore C. MOISIL, s-a lansat mișcarea olimpică internațională a elevilor (să ne mândrim cu aceasta!), atât de diversificată și de larg răspândită în zilele noastre.

" … *Cred că atunci, când aveam doar 15-16 ani, grație profesorului nostru de Fizică, domnul Kuna Otto* [pe care l-am cunoscut și eu la un Colocviu al fizicienilor absolvenți (din diverse promoții AFIC) ai Universității din Craiova, ce a avut loc la Hunedoara în perioada 17-19 iunie 2016]*, s-au înfiripat începuturile carierei mele de fizician. În anul 1958, intuind că pot mai mult, dânsul, dar și profesorul de matematică, m-au îndemnat să pătrund cu lectura și dincolo de ceea ce era scris în manualele școlare, să studiez și alte cărți (pe care mi le puneau la dispoziție) și să rezolv cât mai multe și mai diverse probleme (din Gazeta de Matematică și Fizică). Așa am reușit să câștig fazele raională (la Orăștie) și regională (la Deva) ale Olimpiadei de Fizică și am fost desemnat să reprezint regiunea Hunedoara la faza națională a Olimpiadei. Atunci am descins pentru prima oară în capitala țării, la București. Tot atunci l-am întâlnit şi l-am văzut pentru prima oară, de aproape, pe profesorul Grigore C. Moisil, preşedintele Olimpiadelor de Matematică și de Fizică, un mare savant, dar şi un om de largă respiraţie culturală, un adevărat susţinător şi prieten al tinerilor pasionaţi de carte. Acolo am înţeles pentru prima oară spiritul competiţiei adevărate, şi m-am întors acasă cu convingerea că, în devenirea noastră, avem de învăţat toată viaţa. Această competiţie a fost cea care m-a determinat să urmez studii superioare în domeniul Fizicii (la Universitatea din Cluj) și, ulterior, să îmbrăţişez cariera de fizician (mai întâi ca cercetător la Institutul de Izotopi stabili din Cluj-Napoca, ulterior, în învăţământul superior, la Universitatea din Craiova)* " – îmi povestea Domn' Profesor și care cred că, o parte le-a publicat și în paginile revistei de fizică Evrika!.

A fost unul dintre acei tineri fizicieni care, în vara și în toamna anului 1966, au venit de la Cluj la Craiova, împreună cu prof. univ. dr. Oliviu GHERMAN (trecut și dânsul în eternitate, anul trecut (26 aprilie 1930 – 11 august 2020, - *un remarcabil OM de știință, un fizician deosebit, un universitar desăvârșit - creator de școală, și polivalent om de cultură și politician român*) – fiindu-mi și mie un fel de "*diriginte*"/decan de an, în anul I de facultate), la Universitatea din Bănie, reînființată în acel an. Domnul profesor univ. dr. Oliviu Gherman, fusese decanul facultății clujene de Fizică și, pentru experiența pe care o avea în domeniul manageriatului specific învățământului superior, fusese numit prorector al noii Universități din Sudul țării. Grupul de tineri absolvenți, cu 1-2 ani vechime, erau foștii studenți ai domniei sale. Unul dintre ei – Eugen Magyari, era deja asistent la Catedra de Fizică teoretică a facultății clujene de Fizică (şef de promoție al absolvenților din anul 1964), ceilalți doi, Liviu Tătar (promoția 1964) [trecut și Domn' profesor univ. dr. Liviu TĂTAR, prea devreme la cele veșnice, în 1998, fiind un "titan" al fizicii românești] și Domnul Profesor Florea Uliu (promoția 1965) erau fizicieni cercetători la Institutul de Izotopi Stabili condus de Domnul profesorul Victor MERCEA– membru corespondent al Academiei Române (Secția a V-a, din Cluj, a Institutului de Fizică Atomică din București–Măgurele, care de câțiva ani, începuseră studii serioase privind separarea izotopică pentru obținerea de apă grea).

… Vă voi spune acum câteva cuvinte despre legăturile Domnului profesor cu învățământul preuniversitar din România – spuse tot de Domn' Profesor. O întâmplare a făcut ca în anul 1984, dânsul să fie cooptat pentru prima oară ca membru în Comisia ediției din acel an a Olimpiadei Naționale de Fizică (ce s-a desfășurat la Craiova). De atunci a rămas mereu apropiat de învățământul preuniversitar de fizică și de această mare sărbătoare a fiecărui an şcolar, a celor ce îndrăgesc fizica, fiind foarte îndrăgit, iubit și apreciat de zeci de mii elevi români, care l-au cunoscut la diverse concursuri și faze naționale al Olimpiadei de Fizică, fiind un participant activ la mișcarea olimpică a elevilor fizicieni.

În ultimii 25 de ani, a fost mereu, fie președinte, fie vicepreședinte, fie simplu membru al unor Comisii Centrale, de specialitate, la Olimpiadele Naționale de Fizică, respectiv la alte Concursuri școlare de Științe, precum Evrika!, ”Vrânceanu-Procopiu”, Concursul Interjudețean de fizică ”Liviu Tătar” [un concurs de Fizică inițiat de Domn Profesor și dedicat elevilor din sudul ţării pe care l-a denumit „Liviu Tătar”, spre a cinsti memoria unui valoros/exponent coleg al domniei sale, un ”titan” al fizicii teoretice universitare, plecat prea devreme dintre noi (1998)], ”Impuls perpetuum” sau la Olimpiada Națională de Științe pentru Juniori, unde a cultivat o atmosferă de colegialitate și verticalitate, încurajând contribuția fiecărui membru al Comisiei la succesul fiecărei ediții a Olimpiadei și apropiind profesorii pasionaţi din ţară de această adevărată şcoală a excelenței. A participat activ la selectarea și pregătirea echipelor lărgite și restrânse ale României pe care le-a și condus la diferite competiții internaționale. A condus câteva delegații de elevi, selecţionați de Comisiile de specialitate ale MEN, la prestigioase Olimpiade Internaționale: în Federația Rusă, la Olimpiada multidisciplinară “Tuymaada întors”, din Yakuția, în Republica Moldova, la Concursul “Mihai Marinciuc” de la Chișinău, în Kazahstan la Olimpiada „Jautikov” de la Alma-Ata și în Singapore la IPhO, în anul 2006. De fiecare dată, s-au întors încununați de laurii unor victorii răsunătoare. ” … *Ce păcat că apoi, acești olimpici valoroși ne pleacă și țara nu beneficiază în mod real de valoarea lor* !!! ” – spunea Domn’ Profesor, în mărturiile sale. Domn’ Profesor univ. Dr. Florea S. ULIU, a fost un simbol al fizicii preuniversitare românești, unul din pilonii de bază ai acestia (făcând joncțiunea dintre fizica preuniversitară și cea de nivel universitar), alături de Domn’ Profesor Mihail SANDU, din Călimănești, Domn’ Profesor Sebastian POPESCU, de la Universitatea ”Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Domn’ Profesor Romulus SFICHI, din Suceava, Domn’ Profesor Sorin TROCARU, inspector MEN, etc. și mulți alți profesori devotați din altarul științei românești.

Acum doresc să vă zic și câteva cuvinte spuse de Domn’ Profesor univ. ULIU ” – … *despre statutul actual al Fizicii în programele școlare de la noi și despre atitudinea generală, uneori ingrată, a elevilor față de această disciplină. Constatăm cu tristețe că interesul elevilor pentru științele exacte, inclusiv pentru Fizică, a scăzut mult în ultimele trei decenii. Degeaba ne lăudăm cu rezultatele bune ale olimpicilor la concursurile internaționale, acestea nu reflectă nivelul real al interesului elevilor pentru Fizică. Starea actuală de lucruri nu poate și nu trebuie să ne lase indiferenți !*

Pe baza experienţei proprii şi cunoscând bine transformările (nu toate fericite) la care a fost supus învăţământul nostru în ultimele decenii, mi-aş permite o sugestie, un răspuns, cu o firească doză de subiectivism, dar, în fapt, destul de obiectiv și de necontestat: la noi, mai ales în învățământul gimnazial, în lipsa unor laboratoare școlare funcționale, bine dotate și cu Service-uri asigurate, dar, uneori, și dintr-o condamnabilă superficialitate/comoditate, predarea fizicii a fost mult prea mult teoretizată, uitându-se un lucru esenţial, cunoscut din antichitate (de la medicul Galenus din Pergam) şi susţinut cu mult curaj în perioada Inchiziției de către eruditul Roger Bacon: drumul cunoaşterii trebuie să înceapă mereu pe “via experimenti” şi abia apoi el trebuie adus, pentru a continua, pe “via rationis”. Pentru a redresa lucrurile eu cred că așa-numita „metodă a descoperirii dirijate” ar trebui reactualizată, cel puțin pentru ciclul gimnazial. La acest nivel, predarea fizicii ar trebui să fie mult mai apropiată de intuitiv, cu multe experimente demonstrative, atractive pentru elevi, şi cu teoretizări puține, legate mai ales de viața cotidiană, de experienţa elevilor. La nivel liceal, va trebui să venim cât mai mult în actualitate deplasându-ne centrul de interes de la Fizica clasică spre Fizica aplicată a zilelor noastre. La studiul măsurărilor spaţio-temporale elevilor ar trebui să le vorbim nu numai despre rigle, şublere, micrometre, rulete și pendule de diverse feluri ci și despre telemetria cu fascicul laser, respectiv despre cronometrele atomice. La nivel liceal, în clasele superioare, manualele școlare ar trebui să vină mai mult în actualitate, să le prezinte elevilor principiile fotografiei digitale, ale înregistrării informației pe CD/DVD-uri şi în memorii optice, fundamentele telefoniei mobile și prin fibre optice, teme de cosmologie și astrofizică precum și cât mai multe și ilustrative exemple de interdisciplinaritate.

Numai aşa, treptat, vor ajunge elevii să înţeleagă că fără aportul fizicii, civilizaţia zilelor noastre nu ar fi fost posibilă. Eu cred că nu este nici etic și nici moral să fii utilizatorul zilnic al unor bunuri (cum este iPhone-ul, de exemplu), create pe baza unor acumulări certe ale diverselor domenii ale fizicii (dar și al tehnologiilor) și să nu încerci să înţelegi esenţa legilor acesteia, acordându-le respectul cuvenit celor ce le-au descoperit şi le-au dat atât de minunate aplicaţii ! Ce ar rămâne din civilizaţia zilelor noastre fără electricitate, fără descoperirile lui Oersted, Faraday, Ampère şi Lenz, fără aplicaţiile inducţiei, fără undele electromagnetice prezise de Maxwell şi descoperite de Hertz, fără principiile pe baza cărora funcționează motoarele termice, fără spectaculoasele aplicaţii ale efectului fotoelectric, ale cristalelor lichide, ale semi-sau supra-conductorilor? ” – sunt câteva din dialogurile (colegiale!) Domnului Profesor cu diferiți profesori de fizică, inspectori din MEN la diverse şedinţe de lucru/seminarii, pe teme de genul : ”***Fizica, încotro …***?!? ”

Domnul Profesor ULIU, a fost selectat de două sau trei ori să facă propuneri de fizicieni, cu contribuții și servicii deosebite aduse umanității, cărora să li se decerneze premiul Nobel pentru Fizică. În plină forță creatoare, Domn’ Profesor Uliu, înainte de a se stinge, a lăsat pe masa de lucru două manuscrise dintre care unul din domeniul fizicii, reflectând preocupările sale din ultima perioadă, fapt confirmat și de distinsa și scumpa Dumnealui soție, Adriana Uliu (Ada – cum o alinta Domn’ Profesor). A scris numeroase cărți și culegeri de probleme alese de fizică, de mare valoare, cursuri și articole la nivel universitar sau de popularizare a științei, cunoscute publicului larg de specialitate din țara noastră și nu numai, fiind un profesor cu multă experiență în predarea Fizicii, distins, remarcabil în domeniul acesta. A fost un exponent de seamă al generației sale de fizicieni români și un devotat profesor al Universității din Craiova, pe care a slujit-o cu atât devotament, și al Fizicii căreia și-a închinat întreaga viață și energie.

De aceea a fost apreciat și iubit de foarte mulți oameni, elevi, studenți, profesori, ingineri, doctori (mulți dintre aceștia fiindu-i studenți), oameni de cultură, artiști, etc., atât la nivel local - Oltenia, cât și la nivel național. Am fost cu toți cutremurați în adâncul sufletelor noastre, nu ne venea să credem, când a venit cumplita veste că Domnul Profesor univ. dr. Florea ULIU, … a plecat dintre noi la cele veșnice.

… deși Domn’ profesor știe asta, și de acolo de "sus" … eu îi mulțumesc din adâncul sufletului mult, mult de tot, pentru tot ceea ce a făcut pentru mine, ..., pentru dragoste, pentru prietenie, pentru ajutor, pentru sprijinul pentru care mi l-a acordat poate când aveam nevoie cel mai mult, pentru sfaturi, pentru înțelegere, ..., pentru că m-a învățat să văd binele (chiar și "acolo unde nu poate fi"), că m-a învățat mereu ceva nou, pentru altruismul său... și îi mulțumesc pentru tot ... , pentru că "... deși m-am născut fără aripi, Domn’ Profesor a fost unul dintre cei care m-a învățat să zbor, mi-a dat aripi visurilor mele … "). Prin munca extraordinară pe care a făcut-o cu pasiune pe acest tărâm al fizicii (și nu numai al fizicii , ci și a altor domenii ale cunoașterii), menținând vie această flacără numită – Fizică , prin tot ce a făcut Domn Profesor s-a adresat tuturor celor care mai cred în Fizică și Științe în acest început de secol și mileniu atât de neprielnic (zbuciumat!) Omului plin de adevăr, știință și credință. Mii de felicitări și toată aprecierea noastră, a celor care v-au cunoscut în realitatea fizică și care v-au iubit necondiționat.

Spicuiesc din ultimele noastre corespondențe de e-mail: Eu către Domn’ Profesor

”…Vreau să vă mulțumesc pentru toate lucrurile bune pe care m-ați învățat să le fac, pentru că m-ați încurajat atunci când aveam mai mare nevoie de îndrumarea D-voastră, inclusiv pentru informațiile pe care mi le-ați transmis la cursurile D-voastră, pentru momentele/emoțiile profesionale pe care mi le-ați oferit în colaborarea cu dv., etc.

...Sunteți un OM generos, prețuit, respectat, recunoscut, cu mult profeasionalism, altruism și moralitate. Oricum cuvintele astea nu pot exprima totul, ceea ce meritați.

… și unul dintre răspunsurile Domnului Profesor către mine: ”Dragă Gicule/Mitică, Și eu îți mulțumesc ție pentru măgulitoarele aprecieri. Nu cred că le merit la nivelul superlativelor utilizate de tine. Țin la tine pentru că ți-ai câștigat statutul actual prin munca cinstită, prin dorința de a te autodepăși permanent. Te-am remarcat încă din perioada studenției. Vom rămâne prieteni permanent pentru că tu meriți prietenia mea. Te apreciez și te iubesc ca pe copilul meu! Și eu îți transmit ție cele mai bune urări! Fl. Uliu

P.S. Ada se alătură celor scrise aici de mine și îți mulțumește pentru urările și încurajările pe care i le transmiți de fiecare dată! Sperăm ca Dumnezeu sa fie bun și să aibă mereu grijă de noi, mai ales de sănătatea noastră!

”În dimineața zilei de 11 februarie a anului 2021 (exact în ziua "specială" când distinsa soție - Doamna profesor univ. Adriana ULIU urma să-și aniverseze ziua de naștere!), ne-a părăsit un om de știință deosebit, un remarcabil / mare profesor, un om de cultură, un formator de școală, un mare patriot român, care s-a gândit permanent la cei ce vor veni după ei și noi, la formarea lor prin Școală pentru știință și viață! Dumnezeu să-l aibă în grija sa, să-i mângâie sufletul său bun și să-l așeze printre cei drepți ! Drum lin printre stele, Dragă Domnule Profesor!

Le port respect tuturor profesorilor mei și le mulțumesc, peste ani, pentru tot ce au făcut pentru noi, pentru tot ce ne-au dăruit, picătură cu picătură, pentru a deveni oameni adevărați! … și Domn' Profesor Univ. Dr. Florea S. ULIU a fost unul dintre aceștia.

Cu multă stimă și respect, precum și deosebită considerație pentru Domn' Profesor univ. dr. Florea ULIU, unul dintre foștii studenți și colaboratori ai Dânsului

Prof. Dumitru G. ANTONIE,
Târgu - Jiu, februarie 2021.

Prof. Victor Obreja vă întreabă

Răspuns la testul nr. 47

1. Atunci când ne grăbim să plecăm la serviciu și nu găsim telefonul mobil sau alt obiect; 2. FănușNeagu; 3. Întreruperile televizorului proveneau de la un vecin care-l șicana cu telecomanda sa.

DUMNEZEU - SISTEMUL DE REFERINȚĂ ABSOLUT

*Profesor Preot Florin **GRECU**, Brăila*

În mecanica descriptivă un sistem de referință este o noțiune teoretică pentru descrierea mișcării, fiind reperul in raport cu care se descrie mișcarea sau repausul. El poate fi asociat unui punct material sau unui sistem de puncte materiale ca reper de referință, născut din necesitatea descrierii mișcării in spațiu a unui punct material sau a unui corp. Necesitatea aceasta reiese din faptul real că toate mișcările sunt relative, o mișcare absolută neexistând din lipsa unui reper absolut.

De obicei sistemului de referință i se atribuie un sistem de coordonate spațio-temporal. Acesta putând fi un sistem ortogonal în cazul mecanicii clasice unde metrica spațiului este euclidiană, sau un sistem de coordonate în general, în cadrul Teoriei Relativității, pentru descrierea neeuclidiană.

Sistemele de referință sunt inerțiale (în repaus sau mișcare rectilinie și uniformă) sau neinerțiale (mișcare accelerată, neuniformă)

Deoarece toate corpurile din Univers au o mișcare unele față de altele, nu putem spune că există în Univers un sistem de referință absolut. De aceea orice descriere a mișcării unui sistem are un caracter relativ.

În plus, în mecanica cuantică, chiar și rezultatul unei măsurători a unui sistem nu este determinist, ci este caracterizat printr-o distribuție de probabilitate, în care cu cât este mai mare deviația standard, cu atât mai multă „incertitudine” se va putea spune că respectiva caracteristică este pentru acel sistem. Principiul incertitudinii al lui Heisenberg dă o limită inferioară asupra produsului deviațiilor standard ale poziției și impulsului unui sistem, specificând că este imposibil să avem o particulă cu un impuls și o poziție arbitrar de bine definite simultan. Principiul este susceptibil de generalizare la multe alte perechi de mărimi, afară de poziție și impuls (de exemplu, impulsul unghiular pe două axe de coordonate diferite), și poate fi derivat euristic.

În plus și observatorul, ca parte din Univers, în interacțiune cu celelalte părți component, poate influența fenomenul și măsurătorile.

Concluzionând vedem că în Univers toate obiectele se află în mişcare și interacțiune unele față de altele și, datorită interacțiilor, orice măsurătoare se face cu o anumită eroare. Observăm că știința actuală are un caracter relativ, probabilistic și limitat la explicarea unor cazuri particulare ale Marelui Puzzle.

Văzând această relativitate în care se mișcă omul în cunoașterea sa, ca într-un labirint, ne întrebăm de unde această căutare a unui sistem de referință absolut din partea omului? Logica comună ne spune că ieșirea dintr-un labirint se face pe orizontală, doar dacă ai o perspectivă luată pe verticală. Răspunsul este că omul, ca și creatura ce aparține acestui Univers creat, își caută, conștient sau inconștient Creatorul, care se află dincolo de timp și spațiu, dincolo de orice concepte sau influențe, El influențându-le pe toate, dar nefiind influențat de nimic.

De mare ajutor în ieșirea din labirint sunt Sfinții Părinți care, prin Sfântul Siluan Atonitul, ne spun: „Bisericii noastre Ortodoxe i s-a dat prin Duhul Sfânt să înţeleagă tainele lui Dumnezeu, şi ea este tare prin cugetul ei sfânt şi răbdarea ei. Sufletul ortodox e învăţat de har să se alipească cu tărie de Domnul şi de Preacurata Lui Maică, şi duhul nostru se veseleşte văzând pe Dumnezeu pe care-L cunoaşte. Dar Dumnezeu este cunoscut numai prin Duhul Sfânt, şi cel ce în mândria sa vrea să cunoască pe Făcătorul cu mintea sa, acela e orb şi nebun. Cu mintea noastră nu putem cunoaşte nici măcar cum s-a făcut Soarele; şi atunci când cerem lui Dumnezeu să ne spună cum s-a făcut Soarele, primim în suflet acest răspuns limpede: „Smereşte-te şi vei cunoaşte nu numai Soarele, ci şi pe Făcătorul lui”. Dar când sufletul cunoaşte pe Domnul, el uită de bucurie Soarele şi întreaga zidire şi lasă grija pentru cunoaşterea pământească.” “La necredinţă se ajunge din mândrie. Omul mândru vrea să cunoască toate prin mintea şi prin ştiinţa lui, dar nu-i este dat să cunoască pe Dumnezeu, pentru că Domnul nu se descoperă decât sufletelor smerite. Sufletelor smerite Domnul le face cunoscute lucrurile Sale, care sunt de neînţeles pentru mintea noastră, dar se descoperă prin Duhul Sfânt. Numai cu mintea omul nu poate cunoaşte decât cele pământeşti şi pe acestea numai în parte, dar Dumnezeu şi toate cele cereşti nu se cunosc decât prin Duhul Sfânt. Unii se ostenesc toată viaţa lor să cunoască ce este pe Soare sau pe Lună sau aiurea, dar aceasta nu e de folos pentru sufletul lor. Dar dacă ne vom strădui să cunoaştem ce este înăuntrul inimii omului, iată ce vom vedea: în sufletul unui sfânt - Împărăţia cerurilor, iar în sufletul unui păcătos - întuneric şi chin. Şi e de folos să ştim aceasta, pentru că vom locui veşnic fie în Împărăţie, fie în chinuri.” (Sfântul Siluan Atonitul, Între iadul deznădejdii și iadul smereniei). Din cele spuse mai sus observăm că există trei tipuri de „știință”: cunoașterea lumii materiale; cunoașterea lumii spirituale; cunoașterea lui Dumnezeu Omul, făcut după chipul lui Dumnezeu, poate avea acces la cele trei tipuri de cunoaștere, dacă are luminare de la Dumnezeu. Dar una este cunoașterea omului rupt de Dumnezeu (o cunoaștere extrem de limitată și relativă și în plus, roadele cunoașterii sunt folosite imoral, distructiv) și alta cunoașterea omului luminat de Dumnezeu (care îl așează pe om într-o perspectivă a unei cunoașteri fără de sfârșit). În primul tip de cunoaștere sistemul principal al cunoașterii este omul-relativ, iar în al doilea caz sistemul de referință este absolut-Dumnezeu.

Poate ar fi potrivit să reflectăm la condiția omului de astăzi care, „în cinste fiind (n.n. făcut de Dumnezeu) n-a priceput; alăturatu-s-a dobitoacelor celor fără de minte și s-a asemănat lor.” (Psalmul 48, 21). Fiind făcut făptura cerească și pământească în același timp, capabil de o cunoaștere fără cusur, cum a avut Adam în Rai când a numit toate - numirea arătând o cunoaștere integrală - lucrarea lui fiind îndumnezeirea lumii văzute, el a căzut din unirea cu Dumnezeu, întunecându-se atât ca și cunoaștere, cât și ca mod de acțiune.

Să ne întoarcem către Dumnezeu, unindu-ne cu El prin Tainele Sfintei Biserici ortodoxe, devenind dumnezei după har - rostul profund al vieții omului.

Și ca profesori și ca elevi să cerem luminarea Domnului înainte de orice abordare a cunoșterii: *„Doamne, Dumnezeul nostru, Care cu chipul Tău ne-ai cinstit pe noi oamenii şi ne-ai îmbrăcat cu voie de sine stăpânitoare;Cel care ai intrat în Biserică la înjumătăţirea Praznicului şi ai învăţat pe oameni, încât se mirau popoarele şi ziceau:*

De unde ştie Acesta Scriptura, nefiind învăţat? Şi David grăieşte: Veniţi, fiilor, ascultaţi-mă pe mine şi vă voi învăţa pe voi frica Domnului. Cel ce ai învăţat pe Solomon înţelepciunea, Dumnezeule al tuturor, Cuvântule, Împărate al tuturor, deschide sufletul şi inima, gura şi mintea robilor Tăi, ca să priceapă şi să înveţe şi să facă voia Ta; şi-i fereşte pe dânşii de toată ispita diavolească, păzindu-i în toate zilele vieţii lor, şi făcându-i să sporească totdeauna în toate poruncile Tale, cu rugăciunile preacuratei Maicii Tale şi ale tuturor sfinţilor Tăi. Că Tu eşti cercetătorul sufletelor şi al trupurilor noastre, Hristoase Dumnezeul nostru, şi Ţie slavă înălţăm, împreună şi Tatălui şi Sfântului Duh, acum şi pururea şi în vecii vecilor. Amin."

Hristos a Inviat!

EU SUNT PROFESOR!

Profesor Aurelia ***PANAIT***

Aș fi putut să fiu florar.
Iubesc florile și le-aș fi îngrijit cu drag,
Ca să dăruiesc lumii frumusețe, parfum și culori.
Aș fi putut să fiu brutar.
Din cele mai curate boabe de grâu
Aș fi plămădit cele mai bune pâini
Și le-aș fi oferit cu multă bucurie.
Medic aș fi putut deveni,
Apărând cu devotament comoara cea mai de preț a oamenilor- sănătatea.
Și pictor aș fi putut ajunge.
Chiar dacă nu aş fi pictat cele mai frumoase tablouri,
Aș fi bucurat multe priviri cu picturile mele.
Scriitor aş fi putut să fiu.
Știu sigur că măcar una dintre cărțile mele ar fi ajuns bestseller.
Actor aș fi putut ajunge
Și m-aș fi străduit să joc cu pasiune roluri memorabile.
Aș fi putut să devin aviator,
Ca să conduc oamenii, cu îndemânare, dincolo de nori
Și să-i ajut să privească de sus Pământul și marea...
Dar am ales să fiu Profesor,
Ca să îngrijesc cele mai frumoase flori,
Să plămădesc cele mai istețe minți
Și să le cresc în trupuri sănătoase,
Să pictez pânza celor mai curate suflete,
Să scriu în sala de clasă cele mai minunate povești,
Jucând cu măiestrie un rol deosebit,
Să conduc copiii sus, cât mai sus,
Ca să-și aleagă o stea, doar a lor...
Eu sunt profesor!
Așa am dăruit lumii: florari, brutari, medici, pictori, scriitori, actori, aviatori...
Așa am adus oamenilor: frumusețe, bogăție, speranță, iubire, libertate, educație…

REZOLVITORI DE PROBLEME

Lunca Ilvei – Şcoala gimnazială (prof. Balea Ionel): Domide Călin (120), Moldovan Alexandru (109), Rus daniel (45), Constantin Lenuța (20), Domide-Botică Natalia (11), Gabor Amalia (11), Ureche Ionuț (11), Nistor Sebastian (20), Mureşan Denis (11), Doboș Daniel (10), **Brașov - C.N. „I. Meșotă"** (prof. Polexan Octavian): Țetcu Teodor (15)**, Baia Mare - Şcoala gimnazială „M. Sadoveanu"** (prof. Chioran Viorica): Crăciun Daniel (100), Pop Cornel (100), Cozma Carina (80), Man Amalia (75), Hurducaş Tania (75), Bene Elisei (75), Voie Emilia (40), Chereji Lucica (40), Bencze Timeea(40), Moldovan Andrada (30), Petruţ Ioana (30), Puşcaş Elena (30), Podolyak Iulia (30), Man Elisei (30), Hreniuc Daria (30), Sima Cristina (25), Ghellert Alexia (25), Ardelean Daria (25), Balog Daiana (20), Bucur Adriana (20), Moldovan Raul (20), Săplăcan Mihai (15), Roateş Ana Maria (10), Filip Lucas (10), Fekete Razvan (10), Filip Denis (10), Mureşan David(10), Filip Denis (10), **Cavnic - C.E. „Pintea Viteazul"**: Petric Felix (100), Făt Maria luiza (80), Kovacs Stefania (75), Huţanu Iulia (70), Suciu Loredan (70), Ciceu Ana Maria (70), Neusli Giulia (70), Socher Edera (70), Buliga Raul (45), Dorobanţu Paula (40), Gircsis Antonio (30), Uta Sonia (30), Dezsi Roxana (30), Roznyai Alexandra (20), Cordoş Adina (20), Kirilă Roberta (20), Onea Violeta (20), Vitus Alexandra (20), Pavel Carina (20), Lesuc Gabriel (15), Bila Laura (15), Făt Raluca (10), Mureşan Mihăiţă (10), Stoica Ilinca (10), Tiecar Dorian (10), Rogojan Raluca (10), Pânzaru Roberto (10), Orosz Răzvan (10), Coc Teodora (10),Câmpan Petrică (10).

PROBLEME PROPUSE

GIMNAZIU

1. Un teren de fotbal cu gazon sintetic, gazon acreditat FIFA sau UEFA, pentru profesioniști poate avea lungimea cuprinsă între 90 și 120m, iar lățimea între 45 și 90m. Determină valorile minime și maxime pentru: a) perimetru; b) suprafață; c) distanța de la centrul terenului până pe linia unei porți; d) distanța dintre centrul terenului și punctul de la 11 metri. ***R**: a) 270m, 420m; b) 4050m^2, 10800m^2; c) 45m, 60m; d) 34m, 49m.*

2. Dacă dimensiunile careului mare ale terenului de fotbal sunt 40,3mx16,5m, determină: a) aria suprafeței careului mare; b) perimetrul careului mare; c) numărul de pași efectuați pentru parcurgerea conturului careului dacă lungimea pasului unui elev este 37 cm; d) viteza de deplasare dacă careul a fost parcurs în două minute.

***R:** a) 664,95m^2; b) 113,6m; c) ~307; d) 3,4km/h.*

3. Măsurată pe linia porții, distanța între stâlpul porții terenului de fotbal și colțul careului mic este 5,5m, iar lățimea careului mic este de 5,5m. Distanța dintre colțul careului mic și colțul careului mare este de 11m. Știind și dimensiunile careului mare de 40,3mx16,5m, determină: a) lungimea porții; b) lungimea careului mic; c) suprafața careului mic; d) dacă înălțimea porții este 2,44m, ce suprafață trebuie să apere portarul.

***R**: a)7,3m; b)18,3m; c)100,65m^2; d)17,812m^2.*

4. Suprafața terenului de minifotbal cu gazon artificial are dimensiunile de 4200cmx2400cm, iar dimeniunile suprafeței de joc 4000cmx2000cm. Determină: a)aria suprafeței terenului; b) aria suprafeței de joc; c) cu cât este mai mică suprafața de joc decât suprafața terenului; d) diferența dintre perimetrele celor două terenuri.

***R**: a)1008m^2; b)800m^2; c)208m^2; d)12m.*

5. Pentru construirea unui gard ce împrejmuiește o livadă s-au folosit 104 spaliere (stâlpi) de beton clasici vibropresați cu armătură metalică cu dimensiunile 9cm*x*7cm*x*260cm la prețul de 23 lei bucata. Determină: a) volumul unui stâlp; b) volumul stâlpilor; c) costul stâlpilor; d) ce înălțime va avea gardul, dacă stâlpul se îngroapă 0,6m în pământ. ***R**: a)16380cm^3; b)1,70352m^3; c)2392lei; d)200cm.*

6. Un spalier pentru gard (9cm*x*7cm*x*260cm) conține 4 fire de oțel beton (sârmă) de 6mm în diametru și 5 etriere (rame din oțel beton pentru susținerea armăturii până la turnarea betonului). Determină: a) lungimea totală a firului de oțel beton pentru un spalier; b) volumul unui fir; c) masa unui etrier, dacă masa colacului de sârmă necesară pentru un spalier este 2,664kg (0,222kg/metru liniar); d) numărul de etriere folosite pentru confecționarea a 104 spaliere.

***R**: a)10,4m; b)73,476cm^3; c)71,04g; d)520.*

7. Pe un lot cu suprafața de 12 ari s-au plantat 3 rânduri a câte 9 meri pe rând. Determină: a) suprafața livezii înființate știind că distanța dintre meri, cât și distanța dintre rânduri este de 4 m; b) volumul de pământ săpat, dacă o groapă are dimensiunile 30cmx30cmx50cm; c) suprafața rămasă după plantarea merilor; d) numărul de pomi fructiferi care mai poate fi plantat menținând aceleași distanțe.

R: *a)432m^2; b)1,215m^3; c)768m^2; d)48.*

8. Un ou de dimensiune medie cântărește 57g. Determină: a) masa gălbenușului știind ca aceasta este 32% din masa oului; b) cât la sută din masa oului reprezintă albușul dacă masa sa este cu 15g mai mare decât a gălbenușului; c) masa cojii oului; d) numărul de ouă necesar pentru a obține 33,12 g coajă. **R**: *a)18,24g; b)~58,31%; c)5,52g; d)6.*

9. Gălbenușul unui ou are masa cuprinsă între 30 și 35 de grame. În gălbenuș sunt concentrate oligoelemente valoroase, cum ar fi fosforul (200-250 mg%), calciul (60mg%) sau fierul (3-5 mg%). Determină, pentru un gălbenuș de 32g: a) masa fosforului; b) masa calciului; c) masa fierului; d) masa altor componente.

***R:** a) 64-80mg fosfor; b)19,2mg calciu; c) 0,96-1,6mg; d) 31,8992 -31,91584 g.*

10. Pentru prepararea blatului unei prăjituri se folosesc 3 ouă mari a 60g, 3 linguri zahăr pudră a 25g, două linguri de ulei a 15ml (ρ_{ulei}=800kg/m^3), 3 linguri de făină a 18g, 1g coajă de lămâie și 2g praf de copt. Determină: a) masa uleiului; b) masa ingredientelor; c) cât la sută din masa blatului reprezintă uleiul; d) pentru câte blaturi de prăjitură ne ajung 450g de zahăr. ***R**: a)24g; b)336g; c)7,14%; d)6.*

Prof. Magdalena COSOVANU
Liceul Tehnologic „Vasile Gherasim", Marginea

11. O bucată de tablă, subţire din fier, zincată, omogenă şi dreptunghiulară are lăţimea de 60 cm. iar suprafaţa de 5400 cm^2. Aflaţi la ce distanţă faţă de lăţimea tablei se află centrul de greutate al acesteia. ***R:*** *d = 45 cm.*

12. Suprafaţa unei mese este de 0,48 m^2. Aflaţi poziţia centrului de greutate al planşetei mesei faţă de lungimea şi lăţimea ei, dacă lăţimea este de 60 cm. ***R:*** d_1 *= 30 cm;* d_2 *= 40 cm.*

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

14. Din capătul unei bare omogene, cu secţiunea transversală în formă de cilindru, se taie o bucată cu lungimea l_1 = 60 cm. Calculaţi distanţa cu care s-a deplasat centrul de greutate (C) faţă de centrul de greutate al barei întregi. ***R:*** CC_1 *= 30 cm*

15. O forţă activă de 20 N echilibrează o forţă rezistentă de 40 N, cu ajutorul unei pârghii de genul I cu lungimea de 60 cm. Aflaţi braţul forţei şi braţul rezistenţei. ***R:*** b_F *= 40 cm;* b_R *= 20 cm.*

16. Centrul de greutate al unei roabe se află la 20 cm de axul roţii. În roabă se pun doi saci cu ciment de 40 kg. Roaba cântăreşte 10 kg. Ştiind că g = 10 N/kg, aflaţi ce forţă trebuie aplicată mânerelor pentru a ridica şi transporta roaba, dacă capetele lor sunt la 1 m de axul roţii. ***R:*** *F = 180 N.*

17. La un capăt al unei sfori trecută peste un scripete fix, o placă din aluminiu în formă de paralelipiped, cu lungimea de 10 cm şi lăţimea de 5 cm, echilibrează un corp din fier în formă de cub, cu latura de 2 cm, legat la capătul celălalt al sforii. Calculaţi înălţimea plăcii din aluminiu, ştiind că ρ_{Al} = 2,7 g/cm^3, iar ρ_{Fe} = 7,8 g/cm^3.

R: *h = 4,62 mm.*

18. De la o fântână cu scripete fix şi două găleţi, prinse la capetele unei frânghii trecută peste scripete, se scoată apă. Găleţile sunt egale, o găleată cântăreşte 2 kg, înălţimea ei are 50 cm, iar diametrul ei interior este de 20 cm. Neglijând frecările, aflaţi ce forţă trebuie aplicată în partea găleţii goale pentru a scoate cealaltă găleată plină cu apă. Se dă: g = 10 N/kg şi $\rho_{apă}$ = 1000 kg/m^3.

R: *F = 157 N.*

19. Calculaţi forţa de rezistenţă ce acţionează asupra unui sistem format din patru scripeţi mobili şi unul fix, dacă forţa activă are modulul F = 8 N şi frecările sunt neglijabile. ***R:*** *R = 128 N.*

20. O piesă din fier, în formă de cilindru, cu diametrul de 1 m şi înălţimea de 2 m, este ridicată cu ajutorul unui scripete compus. Ştiind că densitatea fierului este ρ_{Fe} = 7800 kg/m^3, calculaţi forţa necesară echilibrării scripetelui. Se dă g = 10 N/kg. ***R:*** *F = 61230 N.*

21. Două corpuri sunt agăţate de un scripete compus. Cunoscând masele acestora m_1 = 3 kg şi m_2 = 8 kg, calculaţi masa corpului C, care alături de corpul A, ridică corpul B. ***R:*** m_3 *= 1 kg.*

22. Calculaţi masa unui corp, care apasă asupra unui plan înclinat, fără frecări, cu o forţă de 100 N şi este menţinut pe acesta cu o forţă de 32 N. Se dă g = 10 N/kg. ***R:*** *m = 10,5 kg.*

23. Pe un plan înclinat este ridicată la înălţimea de 2 m o piesă din fier, în formă de paralelipiped, cu L = 1,5 m, *l* = 1 m şi h = 20 cm. Aflaţi lungimea planului înclinat, ştiind că această piesă este ridicată cu o forţă de 4000 N, iar ρ_{Fe} = 7800 kg/m^3 şi g = 10 N/kg. ***R:*** *l = 11,7 m.*

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

25. Suprafaţa pistonului mic al unei prese hidraulice este de 4 cm^2, iar suprafaţa pistonului mare este de 160 cm^2. Calculaţi forţa care acţionează asupra pistonului mare, dacă asupra pistonului mic se aplică o forţă de 150 N.

R: F_2 *= 6000 N.*

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

26 . Cântărit în aer un corp din cupru are masa de 890 g. Dacă este cântărit într-un lichid are masa de 790 g. Ştiind că ρ_{Cu} = 8,9 g/cm^3, aflaţi densitatea lichidului şi specificaţi denumirea sa.

R: ρ_{lichid} *= 1000* kg/cm^3*, apă.*

27. Volumul porţiunii rămase în afara apei, a unui gheţar ce pluteşte pe un lac, este V = 1

m^3.Cunoscând densitatea apei ρ_a = 1000 kg/m^3 şi $\rho_{gheață}$ = 900 kg/m^3, determinaţi masa gheţarului.

***R:** m = 9000 kg.*

28. Câtă căldură degajă 200 g cositor prin răcire de la 120° C la 20° C, cunoscând $c_{cositor}$ = 230 J/kg·K? ***R:** Q = 460 J.*

29. Pentru a încălzi o cărămidă de la 20° C la 30° C s-au consumat 30000 J. Aflaţi masa cărămizii, cunoscând $c_{cărămidă}$ = 750 J/kg·K.

***R:** m = 4 kg.*

30. Un bazin plin cu apă, cu dimensiunile 4 m, 2 m şi 1 m îşi ridică temperatura, într-o zi, cu 4° C. Aflaţi căldura absorbită de apa din bazin, cunoscând că c_a = 4185 J/kg·°C şi ρ_a = 1000 kg/m^3.

***R:** Q = 133920 kJ.*

31. Aflaţi cantitatea de căldură necesară încălzirii unui vas din zinc cu masa de 1,5 kg, în care este apă cu masa de 3 kg, ştiind că încălzirea se face de la 10° C la 60° C, c_{zinc} = 399 J/kg·grd, iar $c_{apă}$ = 4185 J/kg·grd. ***R:** Q_t = 657675 J.*

32. Ce masă m_1 de cupru (c_1 = 380 J/kgK) se poate încălzi cu Δt_1 = 200 K, dacă s-ar putea folosi toată căldura degajată de o masă m_2 = 10 kg de apă (c_2 = 4180 J/kgK), prin răcire de la 100° C la 50°C?

***R:** m_1 = 27,5 kg.*

33. Un corp cu capacitatea calorică 340 J/kg, primeşte o căldură de 2720 J. Cu ce temperatură se încălzeşte corpul? ***R:** ΔT = 8 K.*

34. Aflaţi capacitatea calorică a unei ţevi din cupru (aramă), care cîntăreşte 1,5 kg, cunoscând căldura specifică a cuprului: c_{cupru} = 380 J/kgK.

***R:** 570 J/K.*

35. Pentru a încălzi apa dintr-un vas a fost arsă o cantitate de combustibil cu puterea calorică q, eliberându-se căldura Q. Neglijând pierderile de căldură, aflaţi cantitatea de combustibil arsă.

***R:** m = Q/q.*

36. Aflaţi canditatea de căldură dezvoltată prin arderea completă a unui scaun, construit din lemn uscat, cu masa de 6 kg şi puterea calorică de 16470 kJ/kg. ***R:** Q = 98,82 MJ.*

37. Calculaţi căldura degajată prin arderea completă a unui volum V = 50 dm^3 de lemn cu densitatea ρ = 0,8 g/cm^3 şi puterea calorică q = 12 MJ/kg. ***R:** Q = 480 MJ.*

38. Prin arderea completă a 5 dm^3 de lemn se degajă o căldură de 31250 MJ. Care este densitatea lemnului, dacă puterea calorică a lui este q = 12,5 MJ/kg? ***R:** ρ = 50 kg/m^3.*

39. Câtă apă se poate încălzi, de la 20° C la 70° C, prin arderea a 5 kg de cărbune cu puterea calorică q = 29260 kJ/kg (cunoscând $c_{apă}$ = 4185 J/kg·K), fără să existe pierderi de căldură.

***R:** m_a = 699,16 kg.*

40. 6 litri de apă dintr-un vas sunt încălziţi, timp de 10 minute de paletele unui ax învârtit de un motor termic cu puterea de 1,3 kW. Neglijând pierderile de căldură, calculaţi cu câte grade se va încălzi apa. ***R:** Δt = 31°C.*

41. Un motor termic efectuează un lucru mecanic de 2486 J, absorbind de la combustibilul ars, o cantitate de căldură Q = 5972 J. Calculaţi randamentul motorului. ***R:** η = 42%.*

42. Calculaţi căldura consumată de un motor termic, care dezvoltă un lucru mecanic de 39 kJ şi are un randament de 30%. ***R:** Q_c = 130 kJ.*

43. Un autoturism cu randament de 40% întâmpină o forţă rezistentă de 1800 N şi consumă 9 *l* de benzină în 2 h. Cunoscând densitatea benzinei η = 700 kg/m^3 şi puterea sa calorică q = 45980000 J/kg, aflaţi distanţa parcursă şi viteza autoturismului. ***R:** d = 64 km; v = 32 km/h.*

44. Ce căldură este necesară pentru a topi 5 kg de aluminiu aflat la temperatura de 20,1° C? Se cunosc: $c_{aluminiu}$ = 895 J/kg·K λ_{topire} = 400000 J/kg; t_{topire} = 660,1° C. ***R:** Q = 4864000 J.*

45. Calculaţi căldura necesară, pentru ca dintr-un bloc de gheaţă, cu masa de 10 kg şi cu temperatura de -5° C, să se obţină apă cu temperatura de +5° C. Se dă: $c_{gheață}$ 2090 J/kg·grd, λ_{top} = 335000 J/kg; $c_{apă}$ = 4185 J/kg·grd.

***R:** Q = 3613750 J.*

46. O cantitate de apă, cu masa de 10 kg şi temperatura de 12° C, se răceşte şi îngheaţă până la -5° C. Aflaţi căldura degajată de apă, în acest fenomen de răcire, cunoscând c_a = 4185 J/kg·°C, λ_g = 334400 J/kg şi c_g = 2090 J/kg·°C.

***R:** Q = 3950,7 kJ.*

47. Printr-un reşou trece un curent electric cu intensitatea de 10 mA transportând o sarcină de 108 C. Aflaţi timpul de trecere a curentului electric prin reşou. ***R:** t = 3 h.*

48. Calculaţi rezistenţa electrică a unui fir de nichelină, lung de 1 m şi cu diametrul de 0,4 mm, ştiindcă rezistivitatea nichelinei este $\rho = 42 \cdot 10^{-8}$ $\Omega \cdot$m. **R:** *R = 3,3 Ω.*

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

50. La capetele unui conductor cu rezistenţa R = 80 Ω se aplică o tensiune U = 24 V. Aflaţi intensitatea curentului electric care parcurge conductorul. **R:** *I = 0,3 A.*

51. Un generator de curent continuu are t.e.m. de 4,5 V şi rezistenţa interioară r = 0,5 Ω. Calculaţi intensitatea curentului electric debitat de generator când la bornele lui este conectat un rezistor cu rezistenţa de 22 Ω. **R:** *I = 0,2 A.*

52. La bornele unui generator cu rezistenţa interioară r = 0,5 Ω se leagă un conductor cu rezistenţa R = 29,5 Ω. Cunoscând intensitatea curentului ce trece prin conductor I = 0,6 A, calculaţi t.e.m. a generatorului. **R:** *E = 18 V.*

53. Calculaţi intensitatea curentului electric produs de o baterie de acumulatoare (E = 12 V, r = 1 Ω), dacă la bornele acesteia este conectat un rezistor cu rezistenţa de 59 Ω. **R:** *I = 0,2 A.*

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

Prof. Traian DĂNĂNĂU,
Fizică. Probleme cu rezolvări şi ghicitori pentru Gimnaziu

55. Fie un circuit simplu şi un fir din cupru cu $\rho_{Cu}=1,5\cdot 10^{-8}$ Ωm, $l=0,1$, $S=0,8$ mm^2. rezistenţa interioară este $r=1,2$ Ω. Care este t.e.m. E a generatorului, dacă prin secţiunea conductorului trec $n=32\cdot 10^{22}$ electroni în $\Delta t=640$ *s* ($e_0=1,6\cdot 10^{-19}$ C). **R:** *E=240 V*

56. Într-un vas ce conţine $m_1=500$ *g* apă la temperatura θ=15° C se introduce zăpadă umedă, de masă $m_2=50$ g. Temperatura apei din vas se modifică cu Δθ=5° C. Câtă apă a fost în zăpadă? Se neglijează pierderile de căldură. **R:** $m_a=25$ *g*

57. Într-un calorimetru se află gheaţă. Determinaţi capacitatea calorică a calorimetrului, dacă pentru încălzirea lui şi a conţinutului acestuia de la 270 K la 272 K este necesară căldura $Q_1=2,1$ kJ, iar de la 272 K la 274 K, este necesară $Q_2=69,7$ kJ. **R:** *C=630 J/K*

58. Într-un vas din cupru încălzit până la $\theta_1=350°$ C se introduc $m_2=600$ g gheaţă la temperatura $\theta_2=-10°$ C. În final, în vas se obţine un amestec de apă şi gheaţă cu masa m′=550 g. Aflaţi masa vasului. **R:** $m_v=220$ *g*

59. Într-un vas se află un amestec de apă şi gheaţă cu masa totală m=10 kg. Ce cantitate de apă a fost în amestec, dacă prin adăugarea a V=2 litri apă cu θ=80° C se obţine în final o temperatură $\theta_2=10°$ C? **R:** *m=0,5 kg*

60. Un vas din cupru cu masa $m_1=0,5$ kg conţine cantitatea $m_1=2$ kg de apă la temperatura $\theta_1=50°$ C. În vas se introduce un bloc de gheaţă cu masa $m_3=0,5$ kg şi temperatura $\theta_3=-4°$ C. Care va fi temperatura finală a amestecului, dacă se neglijează orice pierdere de căldură? **R:** *θ=24,11° C*

61. Într-un vas se află $m_1=1$ kg apă la temperatura $T_0=273$ K. Se inroduce în vas o bucată de gheaţă, având masa $m_2=10$ g şi temperatura de 0° C şi o bilă de fier cu masa $m_3=500$ g, aflată la temperatura $T_3=373$ K. Să se determine temperatura finală de echilibru, dacă se neglijează căldura absorbită de vas. **R:** *T=277,4 K*

62. Într-o cantitate de apă având temperatura $\theta_1=10°$ C se introduc vapori de apă la temperatura $\theta_2=100°$ C. Să se calculeze raportul dintre masa vaporilor şi masa totală a apei din vas, în momentul în care temperatura ei este θ=50° C.
R: $m_2/m_1=0,067$

63. Într-un vas ce conţine $m_1=4,6$ kg apă la temperatura $\theta_1=20°$ C se aruncă o bucată de oţel cu masa $m_2=10$ kg, încălzită la temperatura $\theta_2=500°$ C. Apa se încălzeşte până la temperatura $\theta_3=100°$ C şi o parte din ea se evaporă. Să se afle cantitatea de apă transformată în vapori ($c_2=460$ J/kg·K). **R:** *m=0,13 kg*

64. Într-o cantitate de apă aflată la temperatura θ=90° C se aruncă o cantitate egală de platină incandescentă. Să se afle temperatura iniţială a platinei dacă se ştie că după terminarea fierberii nivelul apei este acelaşi.Se neglijează variaţia densităţii cu temperatura. **R:** t_{Pt}=1250° C

65. Într-un calorimetru ce conţine 0,75 kg apă la temperatura θ_1=25° C se introduc vapori de apă la temperatura θ_2=100° C, cu masa m_2=0.01 kg. Ce temperatură se stabileşte în calorimetru, dacă acesta are capacitatea calorică C=1000J/K? **R:** *θ=37,5° C*

66. Într-un vas de cupru, izolat adiabatic, cu masa m_1=2 kg, se află m_2=1 kg de gheaţă la temparatura θ_1=10° C. Ce cantitate de vapori de apă trebuie introduşi în vas pentru ca în final acesta să conţină numai apă la temperatura θ=0° C?

R: m_3=135,75 g

67. Un amestec alcătuit din m_1=5 kg gheaţă şi m_2=15 kg apă, aflat la temperatura θ=0° C, trebuie încălzit până la θ_1=80° C cu ajutorul vaporilor de apă aflaţi la temperatura θ_2=100° C. Determinaţi cantitatea de vapori necesară. **R:** m_v=3,5 kg

68. Pentru topirea unei cantităţi m=15 kg de oţel s-a consumat căldura Q=24·10^6 J. Să se afle randamentul sobei, dacă temperatura iniţială a oţelului a fost θ=20° C. Se dă θ_τ=1300° C, temperatura de topire a oţelului. **R:** *η=53,7%*

69. Cât petrol s-a consumat în primusul de randament η=32 %, pentru ca un volmul V=4 litri de apă să se încălzească de la θ_1=10° C până la θ_2=100° C şi K=3 % apă să se transforme în vapori? **R:** *m=0,12 kg*

70. Pentru încălzirea unei cantităţi oarecare de apă de la 0° C până la temperatura de fierbere, încălzitorul funcţionează Δt_1=15 min. După aceasta, sunt necesare Δt_2=1 h 20 min pentru transformarea apei în vapori, în aceleaşi condiţii. Aflaţi căldura specifică latentă de vapotizare a apei.

R: *λ=2,2 ·10^6 J/kg*

71. Un balon cu apă rece are temperatura θ=5° C şi ajunge la fierbere după un timp Δt_1, iar peste Δt_2=10 min, din momentul începerii încălzirii, apa s-a evaporat complet. Aflaţi intervalul de timp Δt_1. **R:** Δt_1=1,5 min

72. La obţinerea gheţii în frigider sunt necesare Δt_1=16 min pentru răcirea apei de la T_1=289 K până la T_2=273 K şi încă Δt_2=1 h 20 min pentru transformarea ei în gheaţă. Pornind de la aceste date, aflaţi căldura specifică latentă de îngheţare a apei. **R:** *λ=3,36 ·10^5 J/kg*

73. Un vas cu apă se încălzeşte de la o sursă de căldură, de la θ=20° C până la fierbere în intervalul de timp Δt=20 min. Cât timp este necesar, în aceleaşi condiţii de lucru ale sursei de căldură, pentru ca α=20% din apă să se transforme în vapori? **R:** *Δt′=26,2 minute*

74. Ce cantitate de benzină trebuie să ardă într-o instalaţie pentru a topi m=100 kg gheaţă aflată mai întâi la temperatura θ_1=0° C şi apoi la θ_2=-10° C, dacă randamentul termic al instalaţiei este η=75%?

R: m_1=0,96 kg, m_2=1,028 kg

75. Cu ce viteză trebuie să zboare un glonţ din plumb pentru ca prin ciocnirea cu un obstacol să se topească? Se consideră că întreaga căldură este absorbită de glonţ. Se dă: θ_1=27° C - temperatura iniţială a glonţului. **R:** *v=349 m/s*

76. De la ce înălţime trebuie să cadă un ciocan cu masa M=1000 kg pe lingoul de cupru de masă m=25 g pentru ca el să se topească integral? Se consideră că lingoul primeşte η=50% din căldura care se degajă. Se dă θ_1=23° C - temperatura iniţială a lingoului. **R:** *h=2,9 m*

77. Cu ce viteză trebuie să se deplaseze una spre cealaltă două bucăţi de gheaţă identice, aflate la – 100° C, pentru a se transforma în vapori prin ciocnire? Se neglijează călura disipată în mediul înconjurător. **R:** *v=2,4 m/s*

78. De la ce înălţime trebuie să cadă liber picăturile de ploaie, pentru ca prin ciovnirea cu Pământul să se evapore. Temperautra iniţială este θ=20° C. Se consideră g=constant. **R:** *H=2,65 ·10^5m*

79. De la ce înălţime trebuie să cadă o bucată de gheaţă aflată la temperatura de 0° C, pentru ca prin ciocnirea sa cu solul să se topească? Se neglijează rezistenţa aerului (g=constant). **R:** *h=33 km*

80. Un meteorit pătrunde în straturile dense ale atmosferei Pământului. La înălţimea H=30 km deasupra suprafeţei Pământului temperatura meteoritului este T, iar forţele de frecare cu aerul anulează greutatea lui. Să se calculeze această temperatură, dacă până la înălţimea h=10 km meteoritul s-a topit complet. Se dau: c=100 J/kg·K (căldura specifică a meteoritului λ=20 kJ/kg (căldura latentă specifică de topire). T=2000 K (temperatura de topire a meteoritului) şi g=10 m/s^2.

***R:** T=200 K*

81. O baterie are t.e.m. De 12 V şi debitează un curent de 5 A. Se cere să se calculeze puterea furnizată de această baterie în condiţiile date şi energia consumată în timp de 2 h.

***R:** P=60 W, W=432 kJ*

82. Într-un circuit parcurs de curent continuu cu intensitatea I=3 A, energia totală consumată în 1 h 25 min este de 229500 J. Ce putere are generatorul? Cât este t.e.m. a acestuia. ***R:** P=45 W, E=15 V*

83. Care este energia electrică consumată într-o oră de o lustră compusă din 8 becuri de 25 W fiecare? ***R:** $W=72\cdot10^4$ J*

84. Firul conductor al unui radiator electric are rezistenţa de 44Ω când funcţionează în regim normal. Intensitatea curentului electric ce-l străbate este de 5A. Calculaţi puterea radiatorului.

***R:** P=1,1 kW*

85. Un fierbător electric consumă o putere de 1 KW când este traversat de un curent de 5 A. Care este valoarea rezistenţei încălzitorului? ***R:** 40 Ω*

86. Firul conductor al unui încălzitor are rezistenţa invariabilă de R=24 Ω şi, parcurs de current continuu, consumă o putere de 600 W. Se cer: a) intensitatea curentului; b) energia electrică consumată într-o oră.

***R:** I=5A, $W=216\cdot10^6$ J=0,6 k Wh*

87. O lampă electrică, alimentată sub o tensiune constantă U=220 V, consumă o putere de 100 W. Calculaţi intensitatea curentului ce străbate lampa şi energia electrică consumată în 8 ore.

***R:** I=0,45 A, $W=288\cdot10^4$ J*

88. Un fir electric consumă o putere electrică de 440 W când este traversat de un curent constant de 4 A. Calculaţi lungimea firului, ştiind că diamerul său este de 0,2 mm, iar rezistivitatea, la temperatura de utilizare, este $\rho=10^{-6}\Omega$m. ***R:** l=0,86 m*

89. Un radiator electric funcţionează la U=200 V, dezvoltând în 16 minute 40 secunde căldura Q=8000 kJ. Să se calculeze lungimea conductorului, cunoscând că are secţiunea de 2 mm^2 şi este confecţionat din nichelină.

***R:** l=23,8 m*

90. Lampa pentru farul auto poartă inscripţia 12 V, 45 W. Admiţând funcţionarea în regim normal, calculaţi: a) intensitatea curentului, b) rezistenţa lămpii în timpul funcţionării, c) energia consumată în 0,5 h, exprimată în kJ, d) sarcina electrică a electronilor de conducţie ce traversează lampa în 3h. ***R:** I=3,75 A, R=3,2 Ω, W=81 kJ, q=40,5 kC*

91. O baterie având t.e.m. E=130 V alimentează un rezistor cu rezisenţa R=25Ω. În aceste condiţii, puterea electrică în rezistor este P=525 W. Aflaţi rezistenţa interioară a bateriei. ***R:** r=1Ω*

92. O putere electrică de P=2,5 kW trebuie transportată la distanţa L=0,5 km. Ştiind că circuitul are conductor cu diametrul d=2 mm şi că pierderile de putere pe conductori nu trebuie să depăşească f=0,5% din puterea transportată, să se calculeze intensitatea curentului din firele de transport.

***R:** I=1,84 A*

93. Să se afle rezistenţa interioară a unui generator, dacă se ştie că puterea dezvoltată în circuitul exterior este aceeaşi la două valori ale rezistenţei circuitului exterior.R_1=5 Ω, R_2=0,2 Ω

***R:** r=1 Ω*

94. O baterie de rezistenţă electrică interioară r este conectată la bornele unui rezistor de rezistenţă electrică R. De câte ori poate fi mărită rezistenţa R fără ca puterea electrică consumată de acesta să se schimbe? ***R:** $K=r^2/R^2$*

95. În două plite electrice de rezistenţe R_1=200 Ω şi R_2=500 Ω, conectate la aceeaşi sursă electrică, se degajă aceeaşi putere P=200 W. Cât este curentul de scurtcircuit al acestei surse electrice.***R:** I_{sc}=1,6 A*

96. Aflaţi t.e.m. şi rezistenţa interioară ale unei baterii, dacă la un curent I_1=2 A, puterea circuitului exterior este P_1=3 W, iar la un curent I_2=4 A puterea este P_2=4 W. ***R:** E=2 V, r=0,25 Ω*

97. Cât timp trebuie să treacă un current de 2,5 A printr-un resistor de rezistenţă 50Ω pentru a produce, prin efect Joule, căldura necesară ridicării temperaturii unui litru de apă la θ_1=20°C la θ_2=100°C? ***R:** Δt=18 min*

98. Un fir metalic cu rezistenţa de 6Ω este introdus în 300 g de apă. Fiind parcurs de curent electric timp de 3 min 29 s, temperatura apei creşte cu 4°C. Care este intensitatea curentului? Se presupune că toată căldura produsă este absorbită de apă. ***R:** I=2 A*

99. Într-un litru de apă cu temperatura iniţială de 15°C este introdus un fir conductor de rezistenţă

4,2 Ω. Prin acest fir trece current electric cu intensitatea de 2 A, timp de 12 minute.Care va fi temperatura finală a apei, dacă ea absoarbe toată căldura care se produce? ***R:*** θ_f*=17,88°C*

100. Un resistor conectat la o tensiune de 10 V este introdus într-un vas care conţine 500 g apă la temperatura de 20°C. Un contor, conectat la circuit, înregistrează în în timp de o oră un consum de energie de 0,01 kWh. Să se afle: a) intensitatea curentului; b) puterea electrică; c) temperatura finală a apei. Se neglijează pierderile.

R: *I=1 A; P=10 W;* θ_f*=37,14°C*

101. Pe un boiler electric sunt marcate indicaţiile: 220 V, 550 W. Cerinţe: a) interpretarea indicaţiilor; b) calcularea rezistenţei electrice a boilerului; c) ştiind că în 9 minute de funcţionare a boilerului se poate aduce la fierbere 1/2 litru apă cu temperatura iniţială 10°C şi să se calculeze randamentul acestuia. ***R:*** *r=88Ω; η=0,64%*

102. În cât timp va creşte temperatura a 3 litri de apă de la 12°C la 100°C, dacă fierbătirul folost în acest scop este conectat la un generator ce furnizează un curent cu intensitatea de 5 A sub tensiunea e 220 V şi are un randament de 80%?

R: *Δt=21 min*

103. Care este masa gheţii cu temperatura θ=-10°C care se poate topi în Δt=10 min într-un fierbător electric care lucrează la: U=220 V, I=3 A şi cu randamentul de 88%? ***R:*** *m=0,9 kg*

104. Câte spire din sârmă de nichelină trebuie înfăşurate pe suportul cilindric cu diametrul d_1=1,5 cm pentru a realiza un încălzitor în care, după Δ t=10 min, să fiarbă V=1,2 litri de apă luată la temperatura θ=10°C? Randamentul iniţial este de 60%, diametrul conductorului, d_2=0,2 mm, tensiunea reţelei, U=100 V. ***R:*** *n=13*

105. Un încălzitor electric, alimentat la tensiunea de 120 V, este parcurs de un curent de 5 A şi în timp de 20 min încălzeşte 1,5 litri apă de la 16°C la 100°C. Aflaţi pierderea de energie în procesul de încălzire şi randamentul încălzitorului.

R: W_p*=191 kJ; η=88%*

106. Un fierbător electric are rezistenţa de 160 Ω şi este introdus într-un vas ce conţine 0,5 litri apă la 20°C. Fierbătorul este conectat la tensiunea de 220 V. După 20 minute fierbătorul este scos din vas. Ce cantitate de apă s-a vaporizat, dacă randamentul fierbătorului este de 80 %? ***R:*** *m=53 g*

107. Înfăşurarea unui electromagnet puternic, este alimentat la o tensiune continuă, dezvoltă puterea electrică P=5 kW. Pentru a preveni arderea înfăşurării, electromagnetul este dotat cu o instalaţie de răcire prin care trece apa şi absoarbe 80% din căldura ce se degajă în înfăşurare. Aflaţi debitul necesar (în m^3/s), dacă temperatura apei nu trebuie să crească cu mai mult de ΔT=25 K.

R: $Q_v=4\cdot 10^{-5}\ m^3/s$

108. Un ciocan de lipit are rezistenţa de 10 Ω. Ştiind că tensiunea electromotoare a barierei este de 80 V, iar puterea dezvoltată de ciocan în acest caz este de 40 W, să se afle randamentul acestui circuit.

R: *η=0,25*

109. Două rezistoare a căror rezistenţe se află în relaţia $R_1=8R_2$, alimentate separat de acelaşi generator, degajă căldurile Q_1, Q_2 în acelaşi interval de timp. Cunoscând raportul Q_1:Q_2=1/4, să se calculeze raportul randamentelor celor două circuite. ***R:*** $\eta_1/\eta_2=\sqrt{2}$

110. Elementul galvanic cu E=6 V dă curentul maxim I_{max}=3 A (scurtcircuit). Care este puterea maximă ce poate fi dezvoltată într-un rezistor?

R: P_{max}*=4,5 W*

111. Randamentul unui circuit electric simplu este de 75%. De cîte ori rezistenţa circuitului exterior este mai mare decât rezistenţa sursei?

R: *R/r=3*

112. Cu ajutorul unui acumulator care are t.e.m. E=12 V şi rezistenţa interioară r=3Ω se încălzeşte apă. Puterea încălzitorului este P=9 W. Să se afle rezistenţa spiralei încălzitorului şi randamentul circuitului electric.

R: R_1*=9Ω,* R_2*=1Ω,* η_1*=75%,* η_2*=25%*

113. Determinaţi randamentul circuitului electric ce conţine o baterie cu t.e.m. De 1,45 V şi rezistenţa interioară 0,4 Ω când este parcurs de un crent de 2 A. ***R:*** *η=45%*

114. Pentru variaţia rezistenţei exterioare de la R_1=0,6 Ω la R_2=21 Ω, randamntul circuitului se măreşte de două ori. Cu cât este egală rezistenţa interioară a bateriei? ***R:*** *r=14 Ω*

115. O baterie caracterizată prin tensiunea electromotoare E şi rezistenţa interioară r este conectată la rezistorul de rezistenţă R. Puterea maximă în circuitul exterior este P=9 W. Intensitatea curentului în aceste condiţii este I=3 A. Aflaţi valorile lui E şi r. ***R**: E=6 V; r=1 Ω*

Prof. Rodica LUCA, Iași

116. Un rezistor cu rezistența de 20 Ω este alimentat de o baterie a cărei tensiune electromotoare este 50 V. Puterea electrică a rezistorului este de 80 W. Să se calculeze valoarea rezistenței interne a bateriei. ***R**: r=5 Ω*

117. Un conductor de cupru ($\rho=1{,}6\cdot10^{-8}$ Ω·m) are lungimea de 200 m și diametrul d=2 mm. La capetele conductorului se aplică tensiunea U=5 V. Să se calculeze: a) rezistența electrică a conductorului; b) intensitatea curentului electric ce se stabilește prin conductor; c) numărul de electroni care trec, într-o secundă, prin secțiunea conductorului. ***R**: a) R ≈ 1 Ω; b) I=5A; c) $n=3125\cdot10^{16}$ electroni*

118. Printr-un rezistor cu rezistența R=2 Ω, conectat la o baterie cu tensiunea electromotoare de 9 V, trece un curent electric cu intensitatea I=3 A. Să se calculeze valoarea rezistenței interne a bateriei și căderea de tensiune pe rezistor.

***R**: r=1Ω; U=6V*

119. Alimentând un motor electric la tensiunea de de 9 V, prin el se stabilește un curent electric cu intensitatea I=0,2 A. Să se calculeze: a) puterea electrică a motorului; b) energia electrică pe care o consumă, dacă funcționează 1,5 ore.

***R**: a) P=1,8W; b) W=9720J*

120. Un copil urcă pe o scară rulantă, de la un etaj la altul, cu viteza v=1 m/s față de scară, în timp ce scara urcă cu viteza v_s=0,5 m/s față de sol. Dacă lungimea scării este d=15 m, calculați în cât timp ajunge copilul la etajul superior. ***R**: Δt=10 s*

121. Un mobil străbate un drum astfel încât jumătate din timp se deplasează cu viteza de 54 km/h, iar restul timpului se deplasează cu viteza de 36 km/h. Să se calculeze viteza medie cu care parcurge întregul drum, exprimată în m/s. ***R**: v_m=12 m/s*

122. Un corp cu masa de 1 kg este supus acțiunii unei forțe F=5 N, care face unghiul α=60° cu direcția orizontală. Sub acțiunea acestei forțe, corpul se mișcă uniform pe direcție orizontală. Se consideră g=10 N/kg. Să se calculeze: a) Greutatea corpului; b) Forța de frecare dintre corp și suprafața pe care se mișcă; c) Coeficientul de frecare dintre corp și suprafața pe care se mișcă.

***R**: a) G=10 N; b) F_f=2,5 N; c) μ=0,44*

123. Un cub este așezat pe o suprafață orizontală. Masa cubului este de 400 g și el exercită o presiune de 100 Pa asupra suprafeței orizontale. Considerând g=10 N/kg, să se calculeze: a) volumul cubului; b) greutatea cubului; c) densitatea meterialului din care este făcut cubul.

***R**: a) V=8 dm^3; b) G=4 N; c) ρ=50 kg/m^3*

124. Un circuit electric, ce conţine o baterie cu tensiunea electromotoare E=4,5 V și rezistența interioară r=0,5 Ω, este străbătut de un curent electric cu intensitatea de 3 A. Să se afle: a) rezistența electrică a circuitului exterior; b) randamentul circuitului electric.

***R**: a) R=1 Ω; b) η=66%*

125. Randamentul unui circuit electric, format dintr-o baterie cu tensiunea electromotoare E=15 V și un rezistor cu rezistența R=15 Ω, este de 75%. Să se calculeze: a) rezistența internă a bateriei;
b) intensitatea curentului electric ce se stabilește prin circuitul exterior; c) puterea maximă prin circuitul exterior al bateriei.

***R**: a) r=5 Ω; b) I=0,75 A; c) P_{max}=11,25W*

Prof. Simona Constandache, Lugoj

ROMÂNISMUL LUI MIHAI EMINESCU

*prof.dr. Viorica **CHIORAN**, Colegiul Economic „Pintea Viteazul”, Cavnic*

Motto: „Cât timp va exista, undeva în lume, un singur exemplar din poeziile lui Eminescu, identitatea neamului nostru este salvată”. (Mircea Eliade , 1985)

Mihai Eminescu a fost poet, prozator și jurnalist, socotit de cititorii români și de critica literară postumă ca cea mai importantă voce poetică din literatura română. *Românismul* lui Mihai Eminescu era manifestat prin cuvinte alese, bine chibzuite, care exprimau adevărul. El a dorit ca geniul naţional să fie scos din amorţire pentru a fi „români mai înainte de orice”. *„A fi un bun român nu e un merit, nu e o calitate ori un monopol special, ci o datorie pentru orice cetățean al acestui stat, ba* *pentru orice locuitor al acestui pământ (România) care este moştenirea, în exclusivitate şi istorică, a neamului românesc. Acesta este un lucru care se înțelege de la sine"*[1].

Prin activitatea sa, Mihai Eminescu a transformat ziarul„Timpul"al partidului conservator dintr-o publicație modestă de partid într-una de audiență națională. El i-a conferit o înaltă clasă jurnalistică şi a impus un punct de vedere național care purta amprenta gândirii sale. La vârsta de 33 de ani, a devenit cel mai mare publicist român, fiind deja un formator de opinie publică, recunoscut și apreciat de prieteni, contestat și hulit de către adversarii politici.

În demersul lui de formator de opinie și de educație civică românismul era principiul călăuzitor.

Mihai Eminescu s-a implicat cu sârg în confruntările de idei referitoare la originea neamului românesc și a limbii româneşti, susținând existența unei relații organice dintre limba românească și latinitate: „*Da, de la Roma venim, scumpi şi iubiţi compatrioţi, din Dacia Traiană! a afirmat el. În același timp, scria cu mâhnire că „Se cam ștersese diploma noastră de noblețǎ: limba însă am transcris-o din buchile noastre ghebosite de bătrânețe în literele de aur ale limbilor surori. Cam degenerase arborele nostru genealogic cu câte o codiță străină, dar îl vom curăți de toate uscăturile"*[2].

Potrivit crezului său, biserica ortodoxă și limba română au constituit temelia supraviețuirii neamului românesc în vatra sa străveche: „*Biserica răsăriteană e de optsprezece sute de ani păstrătoarea elementului latin de lângă Dunăre. Ea a stabilit şi a unificat limba noastră într-un mod atât de admirabil, încât suntem singurul popor fără dialecte propriu-zise; ea ne-a ferit în mod egal de înghiţirea printre poloni, unguri, tătari şi turci, ea este încă astăzi singura armă de apărare şi singurul sprijin al milioanelor de români cari trăiesc dincolo de hotarele noastre. Cine-o combate pe ea şi ritualurile ei poate fi cosmopolit, socialist, republican universal şi orice i-o veni în minte, dar numai român nu e".* Eminescu a numit biserica „*maica spirituală a neamului românesc, care a născut unitatea limbei și unitatea etnică a poporului".* Poeziile-rugăciuni constituie imnuri sublime, care vibrează de sfințenie și tulburătoare pioșenie în fața Tatălui Ceresc și a icoanei Fecioarei Maria, ocrotitoarea românilor năpăstuiți [3]. Rugăciune:

„Crăiasă alegându-te, Îngenunchem rugându-te, Înalță-ne, ne mântuie, Din valul ce ne bântuie: Fii scut de întărire, Și zid de mântuire, Privirea-ți adorată, Asupră-ne coboară, O, maică prea curată, Și pururea fecioară, Marie! Noi, ce din mila sfântului, Umbră facem pământului, Rugămu-ne-ndurărilor, Luceafărului mărilor; Ascultă-a noastre plângeri, Regină peste îngeri, Din neguri te arată, Lumină dulce clară, O, maică prea curată, Și pururea fecioară, Marie!".

Mihai Eminescu scria cu durere că, deşi *„aproape de două mii de ani ni se predică să ne iubim, ne sfâşiem"* şi că *„în loc de a urma prescripţiunile unei morale aproape tot atât de vechi ca şi omenirea, în loc de a urma pe Dumnezeu, omenirea necorijabilă nu-l urmează deloc; întemeiată pe bunătatea lui, s-aşterne la pământ în nevoi mari şi cerşeşte scăpare"*[4]. Potrivit percepţiei sale, această stare era în primul rând consecința dezbinării norodului (*„poporul românesc"*), de către *pătura superpusă,* compusă în primul rând din cei îmbogățiți prin corupție și fraudă, în cârdășie cu străinii infiltrați în conducerea țării și ruperea statului român în două părți ostile, respectiv *ţara legală și ţara reală. „Dacă fii tăi ar fi fost uniţi totdeauna –, atunci şi pământul tău strămoşesc rămânea unul şi nedespărţit. Dar veacuri de dezbinare neîntreruptă te-au dus la slăbiciune, te-au dus să-ţi vezi ruşinea cu ochii! Nu merge la mormintele domnilor tăi cu sămânţa dezbinării în inimă, ci precum mergi şi te împărtăşeşti cu sângele Mântuitorului, astfel împărtăşeşti-ţi sufletul tău cu reamintirea trecutului; fără patimă şi fără ură între fiii aceluiaşi pământ, cari oricât de deosebiţi ar fi în păreri, fraţi sunt, fiii aceleeaşi nume sunt*" [5].

Pentru a opri revărsarea de ipoteze privind numele neamului, el a studiat cu rigoare istoria acestui neam din izvoare autohtone și străine, argumentând că: „*românii nu sunt nicăiri colonişti, venituri, oamenii nimănui, ci pretutindenea unde locuiesc sunt autohtoni, populaţie nepomenit de veche, mai veche decât toţi conlocuitorii lor. Căci* *dacă astăzi se iveşte câte un neamţ singular care caută să ne aducă de preste Dunăre, nu mai întrebăm ce zice un asemenea om, ci ce voieşte el. Nici mai este astăzi cestiunea originei noastre, abstrăgând de la împrejurarea că o asemenea interesantă cestiune nu este de nici o importanţă. Daci sau romani, romani sau daci, e indiferent suntem români şi punctum. Nimeni n-are să ne-nveţe ce-am fost sau ce-ar trebui să fim; voim să fim ceea ce suntem – români"* [6].

Studiind cu rigoare starea neamului, a ajuns la concluzia că *„Nu există un stat în Europa orientală, nu există o ţară de la Adriatică la Marea Neagră care să nu cuprindă bucăţi din naţionalitatea noastră, începând de la ciobanii din Istria, de la morlacii din Bosnia şi Erţegovina, găsim pas cu pas fragmentele acestei mari unităţi etnice în munţii Albaniei, în Macedonia şi Tesalia, în Pind, ca şi în Balcani, în Serbia, în Bulgaria, în Grecia până sub zidurile Atenei, apoi, de dincolo de Tisa începând, în toată regiunea Daciei Traiane până dincolo de Nistru, până aproape de Odesa şi Kiev*" [7].

Concluzia la care a ajuns era sumbră: *„Din marea unitate etnică a tracilor romanizaţi care ocupa în veacul de mijloc aproape întreg teritoriul Peninsulei Balcanice, începând de sub zidurile Constantinopolei, a Atenei şi Triestului şi ajungând până la Nistru spre miazănoapte şi răsărit, până-n şesurile Tisei spre apus, n-a mai rămas decât mâna aceasta de popor românesc liber dintre Prut, Dunăre şi Carpaţi, şi pentru posesiunea acestui petec se vor arunca sorţii ca asupra cămăşii lui Crist, de această dată nu în străinătate, ci în chiar Camerele României".*

El a fost convins că civilizația românească s-a realizat în vatra vechii Europe, în jurul Carpaților, nu a roit, cum a făcut civilizația helenică, nu și-a aproximat spațiul precum civilizația germană, nu a colonizat pe alții, cum a făcut civilizația anglo-saxonă. Prin acest spațiu au trecut și alte seminții, care *„au cerut pământ și apă",* dar băștinașii și-au apărat vatra, care însă a fost ocupată și sfâșiată și stăpânită vreme de secole.

Traco-dacii erau singura civilizaţie din lume care nu a folosit sclavagismul sub nici o formă a sa. Potrivit percepţiei sale, românismul însemna preţuirea istoriei, a trecutului dominat de voievozi legendari, recunoaşterea şi propagarea latinităţii neamului românesc, neomiţând componenta dacică. La acestea s-au adăugat: obţinerea autonomiei Transilvaniei, Bucovinei şi Basarabiei – în numele dreptului istoric și de neam băștinaș -, păstrarea nealterată a limbii naţionale, respectarea tradiţiilor, obiceiurilor străvechi, solidaritatea cu românii din ținuturile oprimate [8].

Mihai Eminescu a manifestat un interes deosebit pentru istoria zbuciumată a românilor din Transilvania și din Maramureș aflați sub dominație austro-ungară. A proiectat chiar un ciclu de conferinţe populare, pe care ar fi voit să le ţină în Maramureş pentru redeșteptarea românismului. Referitor la Bucovina, a înfierat răpirea Moldovei de Sus de către Imperiul Habsburgic (1775)

Problema Basarabiei a apărut în ziarul „Timpul" din 25 ianuarie 1878 unde el a consemnat că *„Basarabia întreagă a fost a noastră pe când Rusia nici nu se megieşa cu noi, Basarabia întreagă ni se cuvine, căci e pământ drept al nostru şi cucerit cu plugul, apărat cu arma a fost de la începutul veacului al patrusprezecelea încă şi până în veacul al nouăsprezecelea. Mandatarul Europei (adică Rusia) vine să mântuie popoarele creştine de sub jugul turcesc şi începe prin a-şi anexa o parte a unui pământ stăpânit de creştini, în care nu -i vorba de jug turcesc? Ciudată mântuire într-adevăr. Cuvântul nostru este: De bunăvoie niciodată, cu sila şi mai puţin*" [9].

Faţă de străinii care se infiltraseră în mijlocul băștinașilor și acaparaseră resursele țării şi poporului, faţă de epigonii, corupții și cozile de topor din pătura superpusă, precum și faţă de duşmanii din afara ţării a avut o atitudine critică foarte violentă, iar sinceritatea sa năvalnică s-a revărsat în versurile poeziilor sale, precum și în textele sale gazetărești. Vehemenţa lui l-a făcut pe fruntaşul conservator P.P. Carp, aflat la Viena pentru negocierea tratatului secret de alianţă cu Germania, să-i scrie lui Titu Maiorescu: *„..și mai potoliți-l pe Eminescu!".* Astfel, a declanşat războaiele mediatice cu presa liberală („Românul", „Telegraful") şi străină (germană, ungară), periclitându-şi libertatea.

În istoria modernă a României acesta este primul exemplu tipic al modului în care pana unui gazetar autentic şi patriot poate fi frântă de către forţe oculte, iar un geniu naţional poate fi pus în cămaşă de forţă de către o putere politică violentă. prin jertfirea sa pe altarul Daciei Mari, la care a visat și pe care n-a avut darul ceresc de a o vedea în timpul vieții sale [10].

Bibliografie

[1]. George Călinescu, *Viaţa lui Mihai Eminescu*, Editura pentru literatură, 1966, p.5-34.
[2]. Prof. dr. Zenovie Cârlugea, *De la „latinismul" istoriografic la „dacismul" romanticilor*, în *„Dacia magazin"*, nr.41, martie-aprilie 2007, p.13.
[3]. Nae Georgescu, *Creștinismul lui Eminescu.*
[4]. Mihai Eminescu, Opere, vol. X, p. 78.
[5] *„Curierul de Iaşi"*, IX, nr. 109, 3 octombrie, 1876, p. 2; Mihai Eminescu, Scrieri esenţiale, vol. 4, Publicistică, Editura *„Fortuna"*, 2003, p. 504.
[6]. Mihai Eminescu, Opere, vol. IX, p. 253.
[7]. Mihai Eminescu, în *„Timpul"*, 25 mai 1879.
[8]. Dumitru Murăraşu, *Naţionalismul lui Eminescu*, Editura *„Pacifica"*, Bucureşti, 1994.
[9]. Aurel V. David, Studiu: *Iubirea de neam şi ţară a românului absolut, Mihai Eminescu .ro* https://www.mihai-eminescu.ro/130-de-ani-de-la-asasinarea-lui-eminescu-iubirea-de-neam-si-tara-a-romanului-absolut-studiu-de-aurel-v-david-exclusiv-mihai-eminescu-ro/
[10]. Teodor Codreanu, *Dubla sacrificare a lui Eminescu*, Târgovişte, 1997.

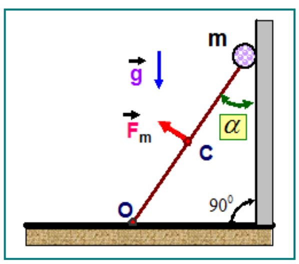
PROBLEME PROPUSE

Clasa a IX-a — LICEU

1. Un pendul gravitaţional de masă m şi lungime l, este adus în plan orizontal după care se lasă liber. La ce distanţă d pe verticală, sub punctul de suspensie trebuie bătut un cui (în planul de mişcare al pendulului) pentru ca firul pendulului gravitațional să se înfăşoare în jurul cuiului? Se neglijează frecările şi masa firului pendulului.

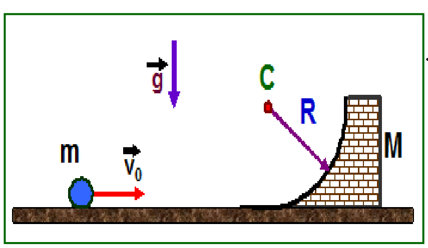
R: $d=3l/5$.

2. Definind forţa medie ca fiind cu lucrul mecanic efectuat, raportat la distanţa parcursă, să se calculeze forţa medie necesară răsturnării în plan vertical a sistemului corp–tijă în jurul punctului *O*. Forţa medie acţionează la mijlocul tijei, tangent la traiectoria acestui punct. Se neglijează masa tijei. Se cunosc: masa corpului m, unghiul α făcut de tijă cu verticala şi accelerația gravitațională g.



R: $F_m = 2\dfrac{mg}{\alpha}(1-\cos\alpha)$.

3. Pe o suprafaţă netedă şi orizontală se află în repaus un corp de masă M prezentând o scobitură cilindrică (*vezi figura*). Spre aceasta este proiectat, în contact cu suprafaţa orizontală un alt corp de masă m cu viteza $\vec{v}_0$. Neglijând frecările să se calculeze: a.) vitezele celor două corpuri în momentul când pierd contactul; b.) înălţimea la care urcă corpul m. Se cunosc mărimile fizice: m, M, v_0.



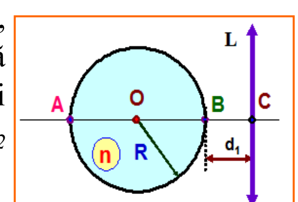
R: $v_m = \dfrac{v_0}{m+M}\cdot\sqrt{m^2+mM+M^2}$;

$V_M = \dfrac{m\cdot v_0}{m+M}$; $h=\dfrac{M\cdot v_0^2}{2g(m+M)}$.

4. Neavând la dispoziție o lupă și dorind să vadă mai bine însemnele de pe o monedă rotundă, antică, un experimentator (numismat) a așezat moneda pe fundul unui pahar cilindric în care a început să toarne apă. Indicele de refracție al apei este n=4/3. Până la ce nivel trebuie să se toarne experimentatorul apă în vas, astfel încât pentru ca imaginea monedei să aibă dimensiunea maxim posibilă? Cum trebuie procedat? Pentru unghiuri puteți folosi aproximații de forma $\text{tg}\alpha\approx\sin\alpha\approx\alpha$, în radiani. Se cunoaște raza monedei reale r.

R: *$R=n\cdot r$, umplându-se paharul până sus și privind spre monedă chiar de la suprafața apei, de sus în jos, pe axul vertical ce trece prin centrul monedei.*

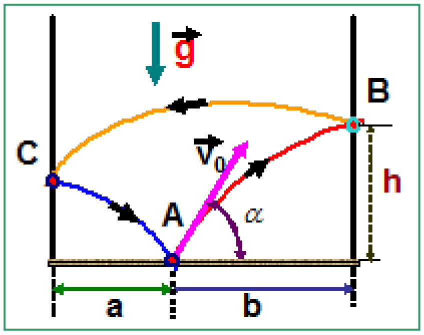
5. În faţa unei bile de sticlă cu indicele de refracţie $n=1,15$ şi raza de curbură $R=2cm$, la distanţa $d_1=8cm$, se află o lentilă convergentă cu distanţa focală $f=10cm$. Fasciculul luminos incident pe lentilă, destul de îngust, este paralel cu axul optic principal care, prelungit, trece prin centrul bilei **O**. Trecând prin lentilă, acest fascicul focalizează chiar în centrul sferei (punctul **O**). La ce distanţă d_2 faţă de sferă



trebuie așezată lentila pentru ca fasciculul luminos să focalizeze dincolo de punctul **O**, la capătul diametrului orizontal al bilei (în punctul **A**) ?

R: *d2≈f-4R=2cm*

6. O bilă elastică de dimensiuni mici (punctiformă!) se lansează de pe o suprafață orizontală cu viteza inițială $\vec{v}_0$ sub unghiul α față de orizontală, într–un plan vertical între doi pereţi paraleli, verticali şi perpendiculari pe planul traiectoriei (vezi figura!). Aceasta loveşte perfect elastic primul perete într-un punct (**B**) aflat la înălţimea h de orizontală, bila ricoşează şi îşi continuă mişcarea spre peretele opus, pe care-l ciocneşte tot perfect elastic (în punctul **C**), ricoşează din acesta şi cade în final în punctul de unde a fost iniţial lansată (**A**). Cunoscând distanţele de la punctul de lansare (**A**) al bilei la cei doi pereţi opuşi $a=1,5m$ şi $b=3m$, precum şi înălţimea $h=1,5m$, determinaţi unghiul de lansare α şi înălţimea maximă H atinsă de bilă în timpul mişcării sale. Se neglijează frecările.

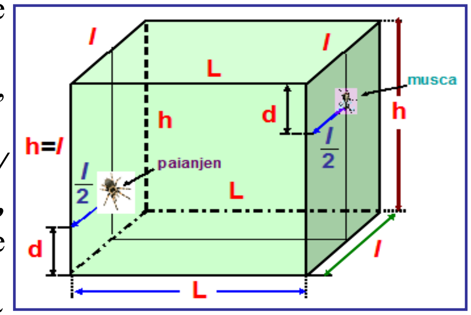


R: $tg\alpha=3/4$; $\alpha=37°$; $H=27/16m$.

7. Un orologiu/ceas clasic (cu cadran și ace orar respectiv minutar) este secționat/împărțit de limbile orar și minutar care sunt în prelungire, în două părți egale (semidiscuri), în așa mod că suma numerelor (care indică orele) de pe ele să fie aceiași. Folosind noţiunile studiate la mişcarea circulară uniformă sau de matematică/cronometrie, ce oră (ora /minute/secunde) indică ceasul respectiv (AM – Antemeridian și PM – Postmeridian), astfel încât acului minutar să fie în prelungirea acului orar, ele împărțind cadranul ceasului în două părți egale, astfel încât suma numerelor (care indică orele) de pe ele să fie aceiași.

R: *t=9h16min.22s(AM) sau 21h16min.22s(PM).*

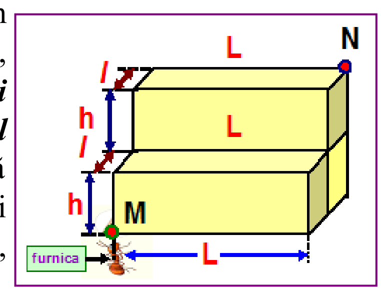
8. Într-o cutie în formă de paralelipiped dreptunghic, cu dimensiunile: lungimea L, lățimea **l**, egală cu înălțimea h ($h=l$) se află un păianjen şi o muscă. Păianjenul se află pe axa verticală mediană a unuia dintre pereţii pătraţi, la distanța d deasupra bazei inferioare a cutiei (vezi *figura/* desenul!). Musca se află pe axa mediană a peretelui opus, la distanța d pe baza superioară a cutiei (sub plafon, musca rămânând fixă). Știind că păianjenul are o viteză de deplasare constantă de v_p, determinați ***timpul minim/ drumul minim,*** după care păianjenul reușește să mănânce musca. D-voastră știți cum a făcut? Caz particular: $L=2,2m$, $l=h=0,9m$, $d=0,1m$, viteza păianjenului $v_p=1,5m/min$. ***R***: *t=2min*.



9. Un bondar poate zbura vertical în sus cu o viteză maximă $\vec{v}_1$ și vertical în jos cu o viteza maximă $\vec{v}_2$. Știind că forța de propulsie a bondarului ($\vec{F}$) nu depinde de direcția de zbor și știind că forța de frecare cu aerul este direct proporțională cu viteza bondarului ($\vec{F}=k\cdot\vec{v}$, unde k este o constantă) calculați ***viteza maximă*** a bondarului în timp ce zboară făcând un unghi α cu planul orizontal.

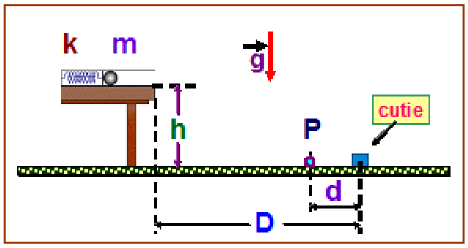
R: $$v=\frac{\sqrt{(v_2-v_1)^2\sin^2\alpha+4v_1v_2}-(v_2-v_1)\sin\alpha}{2}$$

11. O furnică urcă cele două trepte ale unei scări reprezentate în figura alăturată. Ea pornește din punctul **M** și ajunge în punctul **N** al scării, parcurgând ***cel mai scurt drum/timpul minim***. Știind că dimensiunile scării sunt: lungimea L, lățimea l și înălțimea h, iar viteza de deplasare a furnicii este v (constantă!), determinați distanța parcursă de furnică și ***timpul minim***.



R: $$t=\frac{D_{min.}}{v}=\frac{1}{v}\sqrt{L^2+4(l+h)^2}$$

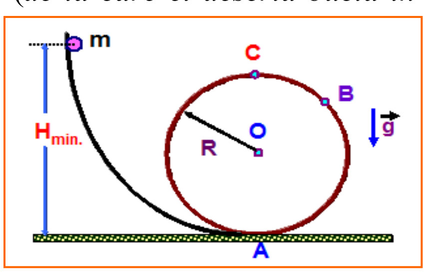
11. Doi copii joacă un joc în care încearcă să lovească o cutie mică (considerată punctiformă)



de pe podea cu o bilă (de asemenea considerată punctiformă, având masa *k*) trasă dintr-un dispozitiv format dintr-o țeavă în care este fixat un arc/resort cu constanta elastică *k* (un fel de pistol cu bile!) dispozitivul fiind fixat/imobil pe o masă orizontală, aflată la înălțimea *h* pe podea. Cutia se află la distanța *D* de verticala marginii mesei (*vezi figura*!). Primul copil comprimă arcul cu Δl_1, iar bila cade la distanța *d* în fața cutiei, în punctul P. Cu cât ar trebui să comprime ($\Delta l_2 =?$) al doilea copil arcul dispozitivului, astfel ca acesta să nimerească ținta/ cutia. Se cunosc: Δl_1 și raportul $f=d/D$.

R: $\Delta l_2 = \Delta l_1 /(1-f)$.

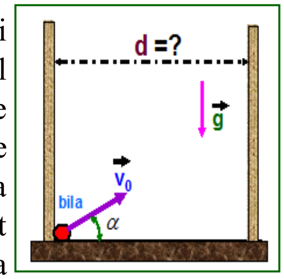
12. Un corp cu masa de *m* şi de mici dimensiuni (asimilat ca fiind punct material) alunecă fără frecare, pe un jgheab înclinat, urmat de buclă circulară cu raza de *R* situată în plan vertical (*vezi figura*). Corpul este lăsat liber de la *înălţimea minimă* H_{min} astfel încât el să descrie bucla. Dacă lăsăm liber pe jgheab corpul, de la înălţimea *H* egală cu dublul razei, acesta pierde contactul cu bucla într-un punct **B** – mişcarea corpului având loc şi în acest caz fără frecare. Se vopseşte interiorul buclei cu o substanță, astfel încât suprafața acestuia devine rugoasă/aspră, suprafaţa jgheabului rămânând în continuare netedă . În acest caz lăsând liber corpul pe jgheab, de la înălţimea minimă H_{min} (*de la care el descria bucla în absența frecării*) se



constată că el pierde contactul cu suprafaţa în punctul **B**. Să se calculeze cantitatea de căldură Q eliberată prin frecare în acest experiment. Se cunosc următoarele mărimi: raza buclei circulare *R*, masa corpului *m* şi acceleraţia gravitaţională locală *g*.

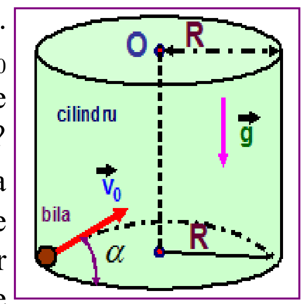
R: $Q=m\cdot g\cdot R/2$.

13. O bilă elastică de dimensiuni mici se lansează cu viteza inițială $\overrightarrow{v_0}$ în plan vertical sub unghiul θ cu planul orizontal între doi pereți paraleli, verticali și perpendiculari pe planul traiectoriei (vezi fig.). Ce distanță *d* trebuie să existe între cei doi pereţi pentru ca după ciocniri repetate, perfect elastice cu pereţii paraleli, bila să revină la locul de plecare? Se cunosc: mărimile fizice: v_0, θ și accelerația gravitațională locală *g*. Se neglijează frecările.



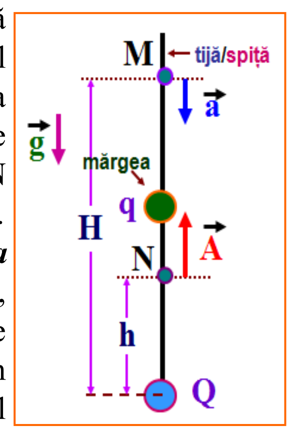
$$R:\ d=\frac{1}{n}\cdot\frac{v_0^2\cdot\sin 2\theta}{2g}, \text{ unde } n\in N^*, n=1,2,3,...$$

14. Un cilindru circular drept, gol (de grosime neglijabilă) de rază *R* este aşezat în poziţie verticală. În interiorul acestuia, la bază se lansează tangent la suprafaţa laterală interioară, o bilă (considerată punctiformă) cu viteza inițială $\overrightarrow{v_0}$ care face unghiul α cu orizontala. Ce valoare trebuie să aibă v_0 astfel încât corpul să se întoarcă în locul de lansare? Se cunosc: *R*, α, acceleraţia gravitaţională *g* şi se neglijează frecările, iar cilindrul este suficient de lung.



$$R:\ v_0=\sqrt{\frac{2\pi n\cdot R\cdot g}{\sin 2\alpha}}, \text{ unde } n\in N^*, n=1,2,3,...$$

15. La partea inferioară a unei spiţe/tije (confecționată dintr-un material izolator din punct de vedere electric) verticale, netede, este fixată o sarcină electrică punctiformă (**Q**). Deasupra ei, în lungul spiţei, oscilează o mică mărgea încărcată electric, între punctele de întoarcere **M** şi **N** (vezi *figura alăturată*). Determinaţi ***acceleraţia mărgelei*** în partea inferioară, în punctul **N** (*A=?*), dacă se cunoaşte acceleraţia ei în partea superioară, *a* (în punctul **M**) şi acceleraţia gravitaţională locală *g*. Se neglijează frecările.



<u>**Precizări**</u>. *Expresia matematică a legii lui Coulomb de interacțiune electrică dintre două*

corpuri punctiforme cu sarcinile electrice q_1 și q_2, aflate la distanța r unul de altul este:

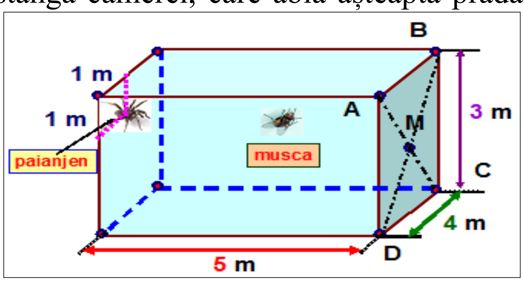
$$F = k\frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

unde k este constanta electrică a mediului în care se află sarcinile electrice în interacțiune, iar energia potențială electrostatică dintre două sarcini punctiforme este dată de relația:

$$E_{pot.electr.} = k\frac{q_1 \cdot q_2}{r}$$

R: *$A=g\cdot a/(g-a)$.*

16. (O muscă *geometru*?!?, … și un păianjen *inteligent* !?!) Unde trebuie să se așeze o muscă în camera paralelipipedică (paralelipiped dreptunghic) de dimensiunile indicate în figură: $L=5m$, $l=4m$, $h=3m$ (musca rămânând acolo!), astfel să se asigure că este la ”***cea mai mare distanță!***” de păianjenul (destul de inteligent!) aflat pe peretele din stânga camerei, care abia așteaptă prada? **Obs.**



importantă: păianjenul se poate deplasa atât pe podeaua camerei, pereții acesteia , cât și pe tavan, iar punctul în care se găsește inițial păianjenul este la aceeași distanță $d=1m$ de tavanul camerei și respectiv muchia laterală a paralelipipedului, pe peretele opus, peretelui unde trebuie să se așeze musca (vezi *figura*!): **a)** Colțul/vârful **A**; **b)** Colțul **B**; **c)** Colțul **C**; **d.** Mijlocul peretelui **M.** Determinați lungimea drumului L străbătut de păianjen în acest caz.

R: *Colțul /vârful **C**; $L=\sqrt{58}m$.*

17. Un corp de dimensiuni mici este aruncat oblic în câmp gravitațional uniform, sub unghiul α față de orizontală, cu viteza v_0, dintr-un punct aflat la H deasupra solului. Simultan cu acesta, dintr-un punct de pe sol aflat pe verticala ce trece prin punctul de unde a fost lansat primul corp, este aruncat al doilea corp (considerat tot punctiform!) cu aceeași viteza inițială v_0, sub unghiul $\beta(\beta>\alpha)$ față de orizontală ($\beta>\alpha>0°$). După cât timp **distanța** dintre corpuri ***este minimă*** și care este această distanță? Caz particular: $\beta=90°$, adică corpul al doilea este aruncat pe verticală în sus.

$$\textbf{R: } t = \frac{H}{v_0}\cdot\frac{\sin\beta-\sin\alpha}{(\cos\beta-\cos\alpha)^2+(\sin\beta-\sin\alpha)^2};$$

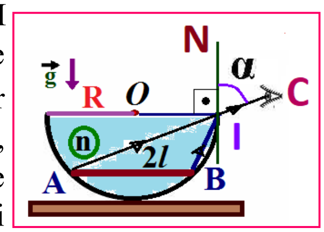
$$d_{min.} = H\sqrt{1-1\Big/\left[1+\left(\frac{\cos\beta-\cos\alpha}{\sin\beta-\sin\alpha}\right)^2\right]};$$

$$d_{min.} = H\sqrt{\frac{1+\sin\alpha}{2}}\text{, când } \beta=90^0$$

18. Pe suprafața apei unui lac liniștit, întins și adânc plutește un cub de lemn. Din această stare/ poziție inițială, pentru a-l scufunda complet în apă, trebuie efectuat un ***lucru mecanic minim*** de *10J*, iar pentru a-l scoate complet din apă, pornind tot din poziția inițială, este necesar un ***lucru mecanic minim*** de *810J*. Densitatea apei din lac este $\rho_0=1000kg/m^3$. Determinați densitatea lemnului din care este confecționat cubul.

R: *$\rho=900kg/m^3$.*

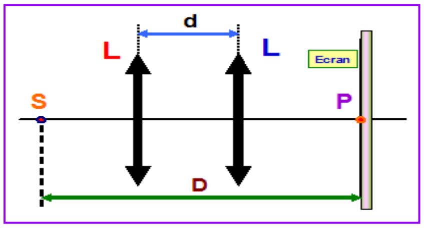
19. Un băț subțire **AB**, așezat în interiorul unui bol emisferic cu pereți opaci este orizontal (vezi figura alăturată). Ochiul unui observator (aflat în aer $n_{aer}=1$) este situat în **C** astfel încât poate vedea numai capătul **A** al bățului (punctele **A**, **B** și **C**, fiind coplanare în planul vertical al centrului semisferei). Se toarnă un lichid în bol, până ce acesta este umplut complet, și astfel capătul **B** al bățului, devine vizibil pentru ochiul observatorului din **C** (atunci când observatorul privește spre marginea bolului, ochiul observatorului rămânând fix în poziția inițială, înainte de turnarea lichidului). Dacă unghiul dintre raza emergentă *IC* și normala *NI* în punctul de incidență **I** la suprafața lichidului, este $\alpha=53°$, ($\sin53°=4/5$), iar raza bolului este $R=10cm$, determinați indicele de refracție n al lichidului și lungimea bățului $L=2l$, introdus în bol.



R: *$n=tg\alpha=4/3$, apă,*

$L=2R\cdot(\sin^2\alpha-\cos^2\alpha)=5,6cm$.

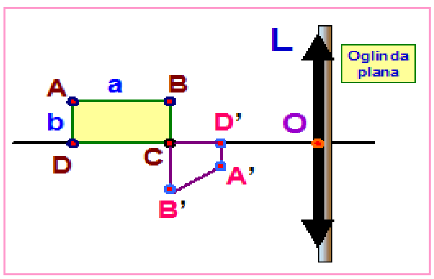
20. Dacă între o sursă luminoasă punctiformă **S** și un ecran, se introduce o lentilă convergentă subțire, iluminarea în punctul **P** al ecranului se modifică (vezi *fig.*!).



Există două poziţii ale unei lentilei, separate de distanţa $d=0,5m$ între ele, pentru care iluminarea produsă de sursă în punctul **P** al ecranului, aflat la distanţa $D=1m$ de sursă, creşte de $k=16$ ori. Determinaţi distanţa focală f a lentilei.

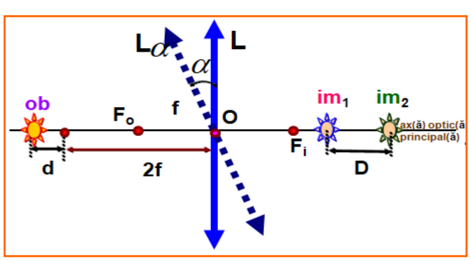
$$\textbf{R: } f=\frac{D^2-d^2}{4D\left(1\pm\frac{1}{\sqrt{k}}\right)};\ f_1=15\,\text{cm};\ f_2=25\,\text{cm}$$

21. O lentilă plan-convexă, foarte subțire, convergentă, cu distanța focală *f*, este lipită pe o oglindă plană. Imaginea în acest sistem optic a dreptunghiului *ABCD* (*AB=a*) cu *CD* pe axa optică principală a lentilei, este trapezul dreptunghic *A'B'CCD'*, cu *CB'* și *D'A'* baze perpendiculare pe axul optic principal al lentilei. Punctele *A* şi *A'*, *B* şi *B'*, respectiv *D* şi *D'* sunt conjugate optic. Cunoscând dimensiunile dreptunghiului *AB=a*, *BC=b*, distanța focală a lentilei *f* (O fiind centrul optic al lentilei), determinați distanța *CO*, dimensiunile imaginii/ trapezului: baza mare *CB'*, baza mică *D'A'*, înălțimea *CD'* a trapezului, precum și raportul dintre aria imaginii/***trapezului dreptunghic*** *A'B'CD'* și aria obiectului/***dreptunghiului*** *ABCD*. Se va lucra în aproximaţia paraxială/ gaussiană (se vor avea în vedere inegalitățile *a<<f* și *b<<f*, precum și alte condiții de paraxialitate).



R: $CO=f$; $CB'=b$; $D'A'=bf/(f+2a)$;
$CD'=af/(f+2a)$; $A_{im}/A_{ob}=(1+a/f)/(1+2a/f)^2$.

22. Un punct luminos se află pe axul optic principal al unei lentile convergente (subţiri), la distanţa *d* de dublul distanţei focale *2f* a lentilei şi îşi formează imaginea în lentilă. Se roteşte apoi lentila, în jurul centrului optic **O** cu unghiul α faţă de poziţia iniţială, în sens trigonometric (*vezi figura alăturată*). Pentru această nouă poziţie, lentila formează o nouă imagine a punctului obiect respectiv. Reprezentaţi schematic formarea imaginilor în lentilă. Cunoscând mărimile: **distanţa focală** a lentilei *f* şi **unghiul** α, $\alpha \in (0°,\ 60°)$, determinaţi **distanţa** *D* de la ***vechea imagine*** la ***noua imagine*** formată de lentilă. *Particularizaţi rezultatul obţinut pentru cazul d=0.*



$$\textbf{R: } D=\frac{f(2f+d)^2}{f+d}\cdot\frac{(1-\cos\alpha)}{(2f+d)\cos\alpha-f};$$

$$D=\frac{4f(1-\cos\alpha)}{2\cos\alpha-1},\text{cand d}=0$$

Prof. Dumitru ***ANTONIE****,*
Colegiul Tehnic nr. 2, Tg. – Jiu

23. Un corp de mici dimensiuni (asimilat unui punct material) se mişcă în plan orizontal după axa Ox potrivit ecuaţiei $x(t)=6t-t^2/2$, *(m)*, în care $t\in[0, \infty)$ reprezintă timpul. Să se stabilească tipul mişcării şi mărimile care o caracterizează: viteza iniţială (v_0), acceleraţia (a), durata deplasării (t_d) şi distanţa parcursă (d).

R: *Mişcare uniform încetinită dată de ecuaţia* $x(t)=v_0t-at^2/2$, *cu* $v_0 = 6$ *m/s;* $|a| = 1$ *m/s*^{2}; $t_d = 6$ *s şi* $d = 18$ *m.*

24. Un punct material P, de o anumită masă, este acţionat după legea atracţiei universale de alte două puncte materiale A şi B coliniare, $P \subset AB$. Poziţia punctului P faţă de A, AP = d defineşte echilibrul sistemului (repausul punctului P). Să se determine distanţa între A şi B dacă raportul maselor punctelor B şi A este n.

R: $\overline{AB} = (1+\sqrt{n})d$

25. Un corp de mici dimensiuni asimilat unui punct material se deplasează pe direcţia orizontală Ox potrivit ecuaţiei $x(t)=6t-t^2/2$, *(m)*, t > 0 (timpul). Să se stabilească tipul mişcării, viteza iniţială, acceleraţia, durata deplasării şi distanţa parcursă.

R: *Mişcare rectilinie uniform încetinită;* $v_0 = 6$ *m/s;* $a = -1$ *m/s*^{2}*;* $t = 6$ *s;* x_{max}*(oprire) = 18 m.*

26. Discul abraziv al unui polizor în mişcarea sa de rotaţie, are la un moment dat de la începutul mişcării, unghiul la centru proporţional cu puterea a doua a timpului. Să se determine viteza şi acceleraţia unui punct oarecare de pe periferia discului de rază R, la momentul t_1 dacă după $t_2 > t_1$ de la începutul mişcării, discul are turaţia n_2 (rot/min). *Aplicaţie numerică:* R = 7 cm, t_1 = 2 s, t_2 = 3 s, n_2 = 540 rot/min.

R: *v_1 = 2,64 m/s; a_1 = 101 m/s^2.*

27. Se consideră mişcarea de alunecare a unui corp de mici dimensiuni pe un plan înclinat în două ipoteze (cazuri): neglijând frecarea de alunecare şi, respectiv, considerând frecarea de alunecare caracterizată prin coeficientul de frecare μ. Cunoscând valoarea raportului vitezelor corpului în cele două ipoteze ca fiind n, să se determine unghiul de înclinare a planului înclinat faţă de orizontală. Mişcarea corpului are loc pe direcţia liniei de cea mai mică pantă începând din vârful acestui plan spre baza sa, lungimea lui este finită, iar acceleraţia gravitaţională constantă. *Aplicaţie numerică:* μ = 0,5; k = √2. **R:** *α = 45°.*

28. Un satelit artifdicial al Pământului descrie o orbită circulară la înălţimea h. Să se determine: a) Viteza şi perioada de revoluţie ale satelitului cunoscând raza R a Pământului considerat de formă sferică şi acceleraţia gravitaţională g = const.; b) Condiţia ca satelitul să fie staţionar faţă de Pământ (rotaţia sincronă cu a Pământului). Se cunosc R = 6378 km, T = 86164 s (perioada de rotaţie) şi g = 9,81 m/s^2.

R: $v_0 = R\sqrt{\frac{g}{R+h}}$; $T = \frac{2\pi}{R}\sqrt{\frac{(R+h)^3}{g}}$;

$h \cong 37600 km$; $v_0 \cong 3 km/s$

29. O greutate (berbec) folosită la presarea pământului, de masă M, este lăsată să cadă liber, în aer, de la înălţimea h = 1,8 m. Ea pătrunde în pământ pe o adâncime d = 3 cm. În condiţiile în care acceleraţia gravitaţională se consideră g ≈ 10 m/s^2, iar rezistenţa pe care o opune pământul este constantă, se cere să se determine: a) de câte ori (n) este mai mare forţa percutantă decât greutatea berbecului; b) timpul de aplicare a forţei percutante (Δt) pentru realizarea pătrunderii precizate.

R: *a) n = 60; b) Δt = 0,01 s.*

30. Două corpuri cu masele m_1 şi m_2, sunt puse simultan în mişcări rectilinii şi uniforme, în sensul axei de referinţă Ox, cu care vectorii vitezelor lor fac unghiurile ascuţite α_1 şi α_2. a) Ştiind că suma proiecţiilor impulsurilor corpurilor pe direcţia O_x, $P_x(v_1,v_2)$ în care v_1 şi v_2 sunt variabile ale corpurilor, are valoarea maximă P_{xmax}, să se determine energia cinetică totală a corpurilor respective. *Aplicaţie numerică:* m_1 = 1 kg; m_2 = 3 kg; α_1 = 30°; α_2 = 60° şi P_{xmax} = 5√6 kgm/s; b) Să se generalizeze problema pentru cazul a „n” copuri de mase m_k şi unghiuri α; k=$\overline{1, n}$

R: $E_{c1} = 50J \quad E_{c2} = \frac{1}{2}\frac{P_{xmax}^2}{\sum_{k=1}^{n} m_k cos^2\alpha_k}$

31. Un corp, de mici dimensiuni, alunecă fără viteză iniţială pe un plan înclinat, din vârful acestuia spre baza sa şi îşi continuă apoi mişcarea pe un plan orizontal. Coeficientul de frecare pe planul înclinat este μ_1, iar pe planul orizontal μ_2. Ştiind că distanţa parcursă pe orizontală este de n ori mai mare decît înălţimea planului înclinat faţă de orizontală α∈(0, π/2) al planului înclinat. Se neglijează rezistenţa aerului şi se consideră acceleraţia gravitaţională constantă. *Aplicaţie numerică:* μ_1=1/5√3; n = 4. μ_2=0,2; n=4.

R: *a=60°, n<1/m$_2$*

32. Un corp este lansat într-o mişcare rectilinie, uniform accelerată, cu viteza iniţială v_0, iar după timpul t faţă de momentul lansării, distanţa parcursă de corpul respectiv este d. Să se determine acceleraţia mişcării şi viteza corpului la momentul t. *Aplicaţie numerică:* v_0 = 2 m/s; t = 5 s şi d = 20 m. **R:** *a = 0,8 m/s^2; v = 6 m/s.*

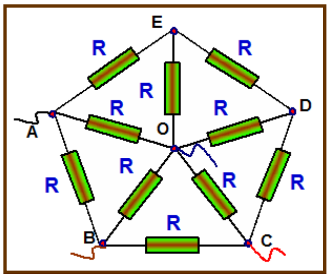
33. Un corp de mici dimensiuni (asimilat unui punct material) este lăsat să alunece liber (fără viteză iniţială) de-a lungul liniei de cea mai mare pantă a unui plan înclinat, din vârful acestuia spre baza sa aflată în plan orizontal. Înălţimea vârfului planului înclinat faţă de suprafaţa orizontală de sprijin este h = 6 m, unghiul de înclinare faţă de orizontală este variabil, α∈(0, π/2), iar coeficientul de frecare la alunecare este μ=1/√3. Neglijând rezistenţa aerului şi aproximând acceleraţia gravitaţiei terestre g ≈ 10 m/s^2, se cer a fi determinate: a) Viteza corpurilor la baza planului înclinat ştiind că linia de cea mai mare pantă a fost parcursă în timpul minim (corespunzător unui unghi $\alpha=\alpha^*$ ce se cere a fi determinat); b) Lucrul mecanic al forţei de frecare pe întreaga lungime a liniei de cea mai mare pantă dacă masa corpului este m = 1 kg.

R: $v=4\sqrt{5}m/s$; $\mu=arctg\varphi$; $\varphi=\pi/6$; $\alpha^*=\pi/3$; $L = 20\ J$.

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

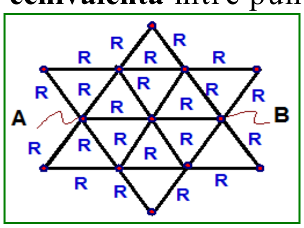
Clasa a X-a

1. Să se determine **rezistenţa echivalentă** între vârfurile **A** și **B, A** și **C,** respectiv **vârful A** și **centrul O** ale carcasei din sârmă în forma de **pentagon regulat ABCDF** din figura alăturată (**O** fiind centrul pentagonului)**.** Toți cei **10** rezistori sunt identici, fiecare având valoarea rezistenței electrice **R**.



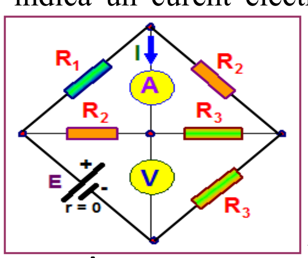
$$\textbf{R:}\ R_{eAB}=\frac{6R}{11};\ R_{eAC}=\frac{8R}{11};\ R_{eAO}=\frac{5R}{11}$$

2. Să se determine **rezistenţa electrică echivalentă** între punctele **A** și **B**, ale **"steluței" electrice** din figura alăturată. Fiecare segment (latură a unui triunghi echilateral mic) are rezistenţa electrică **R**.



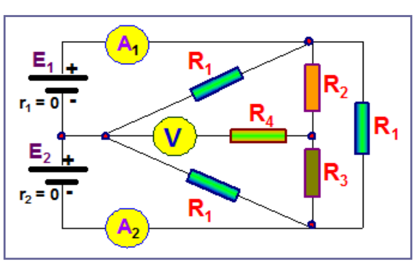
$$\textbf{R:}\quad R_{\text{echiv.AB}}=\frac{22R}{35}$$

3. În circuitul electric din schema alăturată, se cunosc: $R_1=1\Omega$, $R_2=2\Omega$, $R_3=3\Omega$, iar ampermetrul indică un curent electric de intensitate $I=2A$. Ce valoare indică voltmetrul? Atât bateria electrică, cât și ampermetrul, respectiv voltmetrul se consideră ideale ($r=0$, $R_A=0$, $R_V\to\infty$).



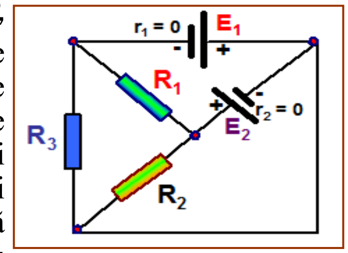
R: $U_V=126V$

4. În circuitul din schema electrică alăturată, se cunosc: $R_1=12\Omega$, $R_2=9\Omega$, $R_3=3\Omega$, $R_4=4\Omega$, iar sursele electrice sunt ideale având tensiunile electromotoare $E_1=6V$ și $E_2=12V$.



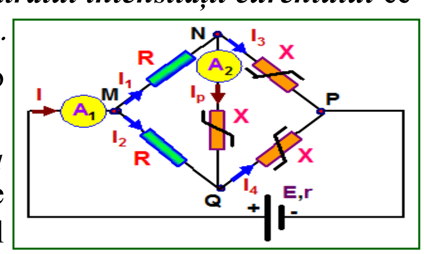
Ce valori indică cele două ampermetre A_1 și A_2? Atât cele două ampermetre, cât voltmetrul V se consideră ideale. ***R:*** $I_1=3,5A$, $I_2=4A$.

5. În circuitul din schema electrică alăturată, se cunosc: $R_1=15\Omega$, $R_2=5\Omega$, $R_3=20\Omega$, iar sursele electrice sunt ideale având tensiunile electromotoare $E_1=20V$ şi $E_2=10V$. Determinaţi puterea electrică dezvoltată de sursa cu t.e.m. $E_2=10V$.



R: $P_2=40W$.

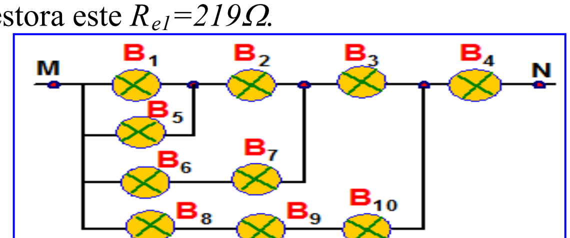
6. (Puntea electrică neliniară) Circuitul electric prezentat în figura alăturată conține trei elemente neliniare (identice), două rezistoare liniare (identice) și două ampermetre. ***Tensiunea electrică*** la bornele unui element neliniar pasiv ***este direct proporțională cu pătratul intensității curentului*** ce trece prin el, $U=k\cdot I^2$, unde k este o constantă. Ampermetrul A_1 indică curentul de intensitate I, iar cel de pe diagonala principală A_2 a punții indică intensitatea $Ip(I>Ip)$. Determinați intensitățile curenților prin celelalte laturi ale punții.



$$\textbf{R:}\ I_1=\frac{(I-I_p)^2}{2I};\ I_2=\frac{I^2-I_p^2+2I\cdot I_p}{2I};$$

$$I_3=\frac{I^2+I_p^2}{2I};\ I_4=\frac{I^2-I_p^2}{2I}$$

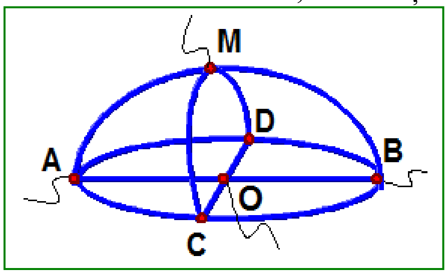
7. Toate becurile din rețeaua electrică alăturată sunt identice (au aceeași valoare a rezistenței R) și, în ansamblu, între **M** și **N**, rezistenţa echivalentă a acestora este $R_{e1}=219\Omega$.



La un moment dat, unul dintre becuri se arde şi se constată că, între **M** şi **N**, rezistenţa echivalentă devine $R_{e2}=255\Omega$. Precizaţi care bec s-a ars.

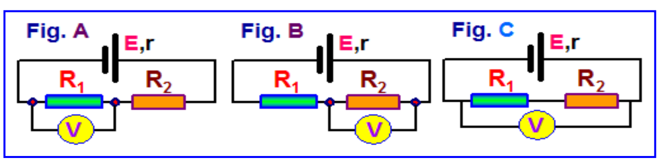
R: *Becul* B_2.

8. Să se determine **rezistenţa echivalentă** între punctele **M** şi **O,** respectiv **A** şi **B,** ale carcasei din sârmă în forma de **semisferă** din figura alăturată (**O** fiind centrul emisferei, iar **AB** şi **CD** fiind diametre perpendiculare **O**, iar **M** este polul/vârful semisferei). Toţi conductorii din care a fost confecționată semisfera au rezistența electrică pe unitatea de lungime, egală cu **r**, iar raza bazei emisferei este ***a***.



$$\textbf{R: } R_{eMO} = \frac{a\cdot r}{8}(\pi+2); R_{eAB} = \frac{6\pi a\cdot r}{3\pi+2}$$

9. Indicațiile aceluiași voltmetru (real) montat pe rând la bornele consumatorilor cu rezistențele electrice R_1 și apoi R_2 sunt U_1 și respectiv U_2; (vezi circuitele din fig. **A** și **B**). Știind valorile mărimilor fizice $R_1=20k\Omega$, $R_2=50k\Omega$, $U_1=95V$, $U_2=230V$,



precum și rezistenței interne $r=10k\Omega$ a sursei electrice, determinați rezistența internă R_V a voltmetrului, t.e.m. a sursei electrice E și ce tensiune U_3 va indica același voltmetru montat în paralel cu R_1 și R_2, ca în circuitul din schema electrică **C**. ***R:*** $R_V=100k\Omega$, $E=437V$ *și* $R_1\approx352V$.

Prof. Dumitru ***ANTONIE,***
Colegiul Tehnic nr. 2, Tg. – Jiu

10. O grupare de elemente galvanice identice (de aceeaşi t.e.m. şi rezistenţă electrică interioară) conectate în serie, debitează un curent electric U = 7,5 A, atunci când la bornele grupării se conectează un anumit rezistor. Inversând, din greşeală, sensul unuia din elementele galvanice ale grupării, intensitatea curentului electric prin acelaşi rezistor devine I_1 = 5 A. Ce număr de elemente galvanice are gruparea?

R: *n = 6.*

11. O sursă de curent continuu având rezistenţa electrică interioară r = 3 Ω transferă în circuitul ei exterior, în care se află un rezistor cu rezistenţa electrică R = 6 Ω, o anumită putere. Ce valoare are rezistenţa electrică (x) a unui alt rezistor care, conectat în paralel cu primul, face ca sursa să transfere circuitului exterior aceeaşi putere?

R: *x = 2 Ω.*

12. La bornele unui sistem format din câteva surse identice, fiecare având t.e.m. E şi rezistenţa electrică interioară r, se conectează un rezistor pe care se dezvoltă puterea electrică P indiferent dacă sursele sunt conectate în serie sau paralel. Se cer să se determine: a) Rezistenţa electrică a rezistorului; b) Numărul surselor; c) Tensiunea la bornele bateriei formate de surse. *Aplicaşie numerică:* E = 12 V; r = 1 Ω; P = 100 W.

R: *a) R = r = 1 Ω; b) n = 5; c) U = 10 V.*

13. Produsul valorilor rezistenţelor electrice a două rezistoare ideale este λ = 12 Ω^2. a) Ce valoare are rezistenţa electrică echivalentă a celor două rezistoare conectate în paralel dacă la conectarea lor în serie rezistenţa electrică echivalentă este R_s = 7 Ω? b) Ce valori au rezistenţele electrice ale celor două rezistoare?

R: *a)* R_p *= 1,7 Ω; b)* R_1 *= 3 Ω;* R_2 *= 4 Ω (sau invers,* R_1 *= 4 Ω şi* R_2 *= 3 Ω).*

14. Un consumator de energie electrică este alimentat printr-o linie electrică ce are rezistenţa electrică echivalentă R_l. Linia este alimentată de la un generator electric de curent continuu cu rezistenţa electrică interioară neglijabilă şi cu tensiunea nominală la borne (deci la capătul liniei) U_n – egală cu tensiunea nominală a consumatorului care are puterea nominală P_n. Măsurând puterea preluată de consumator aceasta este $P < P_n$. Ce valoare are Un funcţie de R_l, P şi P_n? *Aplicaţie numerică:* R_l = 0,4 Ω; P_n = 1 kW şi P = 983,4 W.

R: $U_n \approx 220$ *V.*

15. O bară dreaptă orizontală, de lungime *l* = 1 m se deplasează într-un plan orizontal cu viteza v = 20 m/s. Diferenţa de potenţial electric la capetele bareie, produsă de mişcarea barei în câmpul magnetic terestru, este U=1mV. Ştiind că permeabilitatea magnetică a aerului (în care se mişcă bara) este μ0=4π·10^{-7} H/m, să se determine componenta verticală a intensităţii câmpului magnetic terestru. ***R:*** *$H_v \approx 40$ A/m.*

16. Între două puncte M şi N ale unui inel circular format dintr-un fir conductor se aplică o tensiune electrică U. Cunoscând valoarea minimă a puterii electrice care o poate lua inelul alimentat prin punctele tespective $P_{MN} = P_{min}$, se cer: a) Modul cum sunt situate punctele respective pe inel (periferia cercului); b) Rezisteţele electrice ale firelor care formează cele două arce cuprinse între punctele respective. *Apicaţie numerică:* U = 8 V şi P_{min} = 48 W.

R: *a) M şi N sunt diametral opuse;*

b) $R_1 = R_2 = 2,66...$ Ω.

17. Un receptor pur rezistiv, de rezistenţă electrică R, este conectat la o asociaţie de N baterii electrice având fiecare t.e.m. E şi rezistenţa electrică inerioară r. a) Să se determine modul în care trebuie grupate bateriile astfel încât receptorul să primească puterea electrică maximă; b) Care este valoarea puterii maxime transferate receptorului în acest caz? *Aplicaţie numerică:* N = 36; E = 12 V; r = 1 Ω; R = 4 Ω.

R: *a) O grupare mixtă cu m = 3 ramuri paralele ce conţin câte n = 12 baterii conectate în serie;*

b) P_{max} = 2,25 W.

18. O spiră, cu aria secţiunii S = 10 cm^2, se roteşte uniform cu turaţia n = 1800 rot/min într-un câmp magnetic omogen de inducţie B = 0,1 T. Unghiul format de direcţia liniilor de câmp cu axa de rotaţie a spirei este θ = 30°. Ce valoare maximă are t.e.m. care se induce în spiră?

R: *E_{max} = 9,42 mV.*

19. Două conductoare fixe, paralele şi foarte lungi, sunt parcurse de curenţi electrici de intensităţi constante I_1 şi I_2 şi cu acelaşi sens. Pentru a se afla în echilibru, un al treilea conductor parcurs de curent electric, se amplasează între primele două, paralel cu acestea şi la distanţa d_1 de primul conductor. Ce distanţă există între primele două conductoare?

$$\textbf{R: } d = \left(1 + \frac{I_1}{I_2}\right) d_1$$

20. Randamentul unui circuit electric alcătuit dintr-o sursă de o anumită t.e.m. şi rezistenţă electrică interioară care debitează pe un anume rezistor ideal, este η. De câte ori este mai mare intensitatea curentului electric de scurtcircuit a sursei decât aceea când la bornele sursei este conectat rezistorul? *Aplicaţie numerică:* $\eta = 0,8$.

R: *n=5*

21. Se consideră două surse de t.e.m. diferite şi rezistenţe electrice interioare diferite $r_1 \neq r_2$. a) Ştiind că sursele debitează la bornele lor aceeaşi putere maximă, indiferent dacă sunt conectate în serie sau paralel, să se determine raportul t.e.m. (E_1/ E_2) ale lor; b) Ce valoare ar avea acest raport dacă sursele, luate separat, ar debita pe la bornele lor aceeaşi putrere pe acelaşi rezistor de rezistenţă electrică R?

$$\textbf{R: } a)\ \frac{E_1}{E_2} = \sqrt{\frac{r_1}{r_2}};\ b)\ \frac{E_1}{E_2} = \frac{R + r_1}{R + r_2}$$

22. Se consideră un conductor metalic filiform având densitatea intensităţii curentului electric <δ> = A/m^2 şi rezistivitatea <δ> = Ωm. Să se determine lucrul mecanic efectuat de câmpul electric la transferul sarcinii electrice unitare între două puncte ale conductorului între care există distanţa <*l*> = m. *Aplicaţie numerică:* δ = 1,25·106 A/m^2; l = 1,0 M şi ρ = 2,8·10^{-8} Ωm (aluminiu).

R: *L = 35 mJ.*

23. O sursă de t.e.m. E transferă unui rezistor din circuitul exterior puterea electrică maximă P_{max}. a) Să se determine rezistenţa electrică interioară a sursei; b) Presupunând că în circuitul exterior se află un rezistor pe care se disipă o putere mai mică decât puterea maximă, să se determine această putere dacă rezistorul are rezistenţa electrică R_1; c) Ce valoare are rezistenţa electrică a unui alt rezistor pe care se disipă aceeaţi putere de la punctul b)? *Aplicaţie numerică:* P_{max} = 8 W; I = 4 V; R_1 = 1,5 Ω. ***R:*** *a) r = 0,5 Ω; b) P = 6 W; c) R_2 = 1/6 Ω.*

24. Două surse identice (aceeaşi t.e.m. şi rezistenţă electrică interioară), conectate în serie, transferă unui rezistor cu rezistenţă electrică R, o putere P_1. Dacă sursele se conectează în paralel, sursele transferă aceluiaşi rezistor puterea P_2. Să se determine rezistenţa electrică interioară a unei surse, din cele două, pentru care puterea electrică transferată aceluiaşi rezistor de către sursele conectate în serie, are valoarea maximă. Dar dacă sursele sunt conectate în paralel?

Aplicaţie numerică: R = 7 Ω; P_1 = 100 W; P_2 = 36 W. ***R:*** *r = 1 Ω; Aceeaşi valoare, puterea maximă fiind de aceeaşi valoare.*

25. Două baterii se conectează în paralel, iar la bornele acestei grupări se conectează un rezistor cu rezistenţa electrică R = 15 Ω. Una dintre baterii este alcătuită din n = 40 elemente galvanice conectate în serie, fiecare element având t.e.m. E = 4,5 V şi rezistenâa electrică interioară r = 0,25 Ω, iar cealaltă baterie este alcătuită din m elemente galvanice identice cu primele şi conectate tot în serie. Să se determine: a) Valoarea lui m dacă puterea electrică dezvoltată în R este P = 777,6 W; b) Puterea bateriei care include doar m elemente înseriate şi care debitează pe acelaşi rezistor.

R: *a) m = 24; b) P(m) ≈ 396,67 W.*

26. Un fierbător electric, având tensiunea nominală U = 220 V şi puterea nominală P = 1000 W, este plasat într-un vas ce conţine o masă m = 1 kg de apă cu temperatura iniţială θ_i = 20°C. Randamentul global al fierbătorului este η = 80%. Se neglijează capacitatea calorică a vasului şi se cunosc: temperatura de fierbere a apei din vas θ_f = 100°C; căldura specifică a apei c = 4186 J/kg°C şi căldura latentă de vapăorizare (evaporare) a apei λv = 2,25 MJ/kg. Se cer: a) Rezistenţa electrică a fierbătorului; b) Timpul după care apa ajunge la fierbere (t_f). ***R:*** *R = 48,4 Ω; b) t_f = 418,5 s.*

27. O bară omogenă, perfect conductoare, orizontală şi de lungime l = 20 cm, alunecă fără frecare de-a lungul a două şine metalice paralele verticale de rezistenţă electrică neglijabilă şi conectate, la un capăt, printr-un rezistor de rezistenţă electrică R = 0,5 Ω legat în paralel cu un condensator ideal de capacitate electrică C = 10^{-3} F. Perpendicular pe planul şinelor şi al barei acţionează un câmp magnetic de inducţie B = 1 T. Să se stabilească dependenţa vitezei barei de timp (t), dacă în momentul iniţial (t = 0), bara porneşte din repaus v(0) = 0. Sistemul se află în câmpul gravitaţional terestru, acceleraţia gravitaţională fiind g = 9,8 m/s^2, iar masa barei m. ***R:*** *v(t) ≈ 9,76 t.*

28. Se consideră două surse de curent continuu, prima acând rezistenţa electrică interioară r, iar a doua având t.e.m. de k > 0 ori mai mare decât t.e.m. a primei sursei. a) Ştiind că fiind conectate în serie sau paralel, bateriile formate de cele două surse transferă în circuitele electrice exterioare ale lor aceeaşi putere electrică maximă, să se arate că rezistenţa electrică interioară a celei de a doua surse este r sau k^2r; b) În condiţiile problemei, ştiind că t.e.m. a primei surse este E = 12 V, rezistenţa electrică interioară r = 1 Ω, iar puterea electrică maximă (potrivit a) este P_{max} = 1,62 W, să se determine k; c) Dacă raportul dintre t.e.m. echivalentă a surselor conectate în serie şi cea corespunzătoare cazului în care sursele sunt conectate în paralel pentru cazul când a doua sursă are rezistenţa electrică interioară kr^2, este (2k-1), să se determine k.

R: *b) k = 2; c) k=φ≈1,618*

în care φ≈1,618 este „numărul de aur”.

29. O sursă de curent continuu având t.e.m. E şi rezistenţa electrică interioară r alimentează o grupare de rezistoare de aceeaşi rezistenţă electrică R. Gruparea este alcătuită din n rezistoare conectate în serie, legate, la rândul lor, în serie cu alte n rezistoare conectate în paralel. Puterea electrică dezvoltată de sursă în circuitul exterior fiind P, să se determine numărul rezistoarelor n > 1.

$$\textbf{R: } n = \frac{R_e}{2R} + \sqrt{\left(\frac{R_e}{2R}\right)^2 - 1};$$

$$R_e = \left(\frac{E^2}{2P} - r\right) + \sqrt{\left(\frac{E}{2P}\right)^2 - \frac{r}{P}};$$

$$R_e > 2R; P < \frac{E^2}{4r} = P_{max}$$

(dezvoltată în circuitul exterior al sursei).

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

Clasele a XI-a, a XII-a

1. Să se calculeze valoarea efectivă a tensiunii electrice alternative de tip triunghiular simetric, având amplitudinea U. ***R:*** *$U_{efectiv}$=U/√3*

2. Cu un voltmetru de curent alternativ se măsoară tensiunea: *u(t)=4+3√2·sin(ωt)[V]*, unde mărimile care apar sunt exprimate în unităţi de măsură din S.I.. Să se determine indicaţia voltmetrului. ***R:*** *$U_{efectiv}$=7V.*

3. Un circuit *RLC-serie* de c.a. are la borne tensiunea $u(t)=220\sqrt{2}\cdot cos(\omega t)[V]$, fiind parcurs de un curent electric cu intensitatea $i(t)=22\sqrt{2}\cdot sin(\omega t+\pi/6)[A]$. Determinaţi: a) impedanţa, rezistenţa şi reactanţa circuitului; b) factorul de putere și puterile activă, reactivă și aparentă ale circuitului.

R: $Z=10\Omega$; $R=5\Omega$; $x=5\sqrt{3}\Omega$; $cos\varphi=1/2$; $P=2420W$; $Pr=4191,5VAR$; $S=4840VA$

4. Utilizând legile de conservare a numărului de nucleoni și a sarcinii electrice, precizați natura nucleului X din următoarele reacții nucleare:

a) ${}_1^2H+{}_1^3H \rightarrow X+{}_0^1n$; b) ${}_{84}^{210}Po \rightarrow X+{}_2^4He$;
c) ${}_7^{14}N+{}_1^1p \rightarrow X+{}_2^4He$; d) $X\rightarrow{}_{93}^{237}Np+{}_2^4He$;
e) ${}_{89}^{237}Ac\rightarrow{}_{90}^{227}Th+X$; f) ${}_{26}^{58}Fe+2{}_0^1n \rightarrow X+{}_{-1}^{0}e$.

R: $\alpha={}_2^4He$; ${}_{82}^{206}Pb$; ${}_6^{11}C$; ${}_{95}^{241}Am$; ${}_{-1}^{0}e$; ${}_{27}^{60}Co$

5. Ansamblul elementelor radioactive care derivă prin dezintegrare, unul din altul, până la elementul/ nuclidul stabil, formează o ***serie radioactivă***. În natură se cunosc trei serii principale (sau familii) radioactive:

– seria uraniului ${}_{92}^{238}U\rightarrow{}_{82}^{206}Pb$;
– seria thoriului ${}_{90}^{232}Th\rightarrow{}_{82}^{208}Pb$;
– seria actiniului ${}_{92}^{235}U\rightarrow{}_{82}^{207}Pb$.

Calculați numărul dezintegrărilor α și β^- pentru a ajunge de la nucleul inițial/primordial la cel final pentru seria radioactivă a thoriului.

R: $6(\alpha)$ *și* $4(\beta^-)$.

6. Seria radioactivă a uraniului ${}^{238}_{92}U$ se termină cu nucleul stabil ${}^{208}_{82}Pb$. Determinați numărul dezintegrărilor α și β^- pentru a ajunge de la nucleul inițial/primordial la cel final.

R: $8(\alpha)$ *și* $6(\beta^-)$.

7. Determinați vârsta unei fosile, știind că activitatea carbonului radioactiv ${}^{14}_{6}C$ este 65% din cea a unui țesut identic prelevat recent. Timpul de înjumătățire al *radiocarbonului* sau *carbonului radioactiv* este $T_{1/2}\approx5730ani$. ***R:*** $t\approx3577ani$.

8. Arheologii au descoperit pe Insula Comorilor osemintele unui pirat pe lângă a ladă plină de monede de aur. Efectuând măsurători specifice, au constatat că aceste rămășițe conțin carbon ${}^{14}_{6}C$ cu concentrația de 97% din concentrația carbonului (${}^{14}_{6}C$) a unui țesut osos prelevat recent. Timpul de înjumătățire al *radiocarbonului* sau *carbonului radioactiv* este $T_{1/2}\approx5730ani$. Calculaţi vechimea osemintelor piratului. ***R:*** $t\approx577ani$

Prof. Dumitru ***ANTONIE****,*
Colegiul Tehnic nr. 2, Tg. – Jiu

8. Unghiul de defazaj curent-tensiune al unui circuit electric RLC paralel, alimentat la tensiune alternativă sinusoidală de frecvenţă ν este φ. Ştiind că aceeaşi tensiune, dacă se conectează la un circuit electric RL serie, unghiul de defazaj curent-tensiune este φ_1 şi cunoscând φ, φ_1, C şi ν, să se determine R. *Aplicaţie numerică:* $\varphi = 30°$, $\varphi_1 = 45°$, $C=1/5\pi\cdot10^{-4}F$, $\nu= 50$ Hz. ***R:*** $R = 211,5\ \Omega$.

9. Un circuit electric RLC, alcătuit din elemente ideale, este alimentat de la o sursă de tensiune alternativă sinusoidală cu valoarea efectivă constantă şi frecvenţa variabilă. a) Ştiind că valoarea raportului dintre pulsaţie tensiunii pentru care puterea electrică relativă a condensatorului este maximă şi pulsaţia de rezonanţă a circuitului este n, să se calculeze factorul de calitate (q) al acestui circuit; b) Să se rezolve aceeaşi problemă pentru cazul când în locul condensatorului se consideră cazul bobinei (q) şi când raportul respectiv este k; c) Să se stabilească relaţia dintre n şi k.

$$\textbf{R:}\ a)\ q=\frac{n}{\sqrt{(1-n^2)(1+3n^2)}};n<1;$$
$$b)\ q_l=\frac{k}{\sqrt{(k^2-1)(k^2+3)}};k>1;$$

10. O bobină reală (circuit electric echivalent RL serie) este conectată la o sursă de tensiune alternativă sinusoidală de amplitudine constantă şi frecvenţă variabilă. Pentru o anumită frecvenţă puterea electrică reactivă dezvoltată de bobină este Q, iar unghiul de defazaj curent-tensiune este φ. Ce putere electrică reactivă dezvoltă bobina dacă frecvenţa tensiunii de alimentare creşte de n ori? *Aplicaţie numerică:* Q = 300 VAR; $\varphi = 30°$; n = 3.

R: $Q = 150\ VAR$.

11. Un rezistor ideal este conectat la o tensiune alternativă sinusoidală de frecvenţă ν = 50 Hz. Dacă în serie cu rezistorul se conectează o bobină reală (RL serie) având aceeaşi rezistenţă electrică ca şi rezistorul şi inductanţa L = 0,5 H, la aceeaşi tensiune, factorul de putere al circuitului este cosφ = 0,6. Ce valoare are rezistenţa electrică a rezistorului? ***R:*** *R = 58,875 Ω; tgφ=4/3.*

12. Un receptor de energie electrică cu puterea electrică aparentă de 100 VA şi factor de putere cos φ = 0,8 are rezistenţa electrică de 10 Ω, fiind alimentat de la o reţea cu tensiune electrică alternativă sinusoidală. Conductoarele de conexiune au rezistenţa electrică echivalentă de 2 Ω, iar reactanţa neglijabilă. Ce valoare are pierderea de putere activă pe conductoarele de conexiune ale receptorului? ***R:*** *16 W.*

13. Un circuit electric paralel RLC, alcătuit din elemente ideale, alimentate la tensiune alternativă sinusoidală are unghiul de defazaj curent-tensiune φ_p. Dacă aceleaşi elemente RLC sunt conectate în serie şi conectate la aceeaşi tensiune, unghiul de defazaj curent-tensiune al circuitului este φ_s. Ce valoare are factorul de calitate (q) al circuitului serie (factor de supratensiune)?

R: $q = \sqrt{\dfrac{tg\varphi_s}{tg\varphi_p}}$

14. O grupare serie R-X (receptor de rezistenţă electrică R şi reactanţă X) este alimentată cu curent continuu, la o anumită tensiune, absorbind o anumită putere. Aceeaşi grupare se alimentează la tensiune alternativă sinusoidală cu valoarea efectivă egală cu cea continuă din prima probă. Ştiind că raportul dintre puterea electrică a grupării din primul caz şi puterea electrică activă din cazul al doilea este n > 1, să se determine valoarea factorului de putere al circuitului de curent alternativ. Se consideră regimul permanent (stabilizat) al circuitului în ambele cazuri, iar R şi X rămân constante. *Aplicaţie numerică:* n = 4.

R: *cosφ=1/2⇒φ=60°.*

15. Trei elemente ideale R, L, C fiind conectate pe rând la aceeaşi tensiune alternativă sinusoidală de valoare efectivă şi frecvenţă constante, acestea sunt parcurse de curenţi cu valori efective I_R, I_L şi I_C. Să se determine: a) Intensitatea efectivă a curentului electric din circuitul RLC serie alimentat la aceeaşi tensiune; b) Factorul de putere al circuitului RLC serie.

R: $a)\ I = \dfrac{1}{\sqrt{\dfrac{1}{R^2} + \left(\dfrac{1}{I_L} - \dfrac{1}{I_C}\right)^2}}$;

$b)\ cos\varphi = \dfrac{I_R}{I_L I_C}(I_C - I_L)$

16. Un circuit electric RLC serie, alcătuit din elemente ideale, este alimentat la tensiune alternativă sinusoidală. Cunoscând puterea electrică activă a circuitului P, rezistenţa electrică R a acestuia precum şi unghiul de defazaj curent-tensiune, φ, să se determine: a) Valoarea efectivă a tensiunii de alimentare; b) Puterea reactivă şi cea aparentă a circuitului. *Aplicaţie numerică:* P = 1,62 kW, R = 60 Ω şi φ = 30°.

R: *a) U = 360 V;*

b) Q ≈ 0,936 kVAR; S ≈ 1,872 kVA.

16. Se dă un circuit electric alcătuit dintr-un rezistor ideal conectat în serie cu o bobină (rezistenţă şi inductanţă înseriate) şi alimentat la tensiune alternativă sinusoidală. Cunoscând unghiul de defazaj curent-tensiune φ_b = 60° al bobinei şi valoarea n = 4 a raportului dintre rezistenţa electrică a rezistorului şi rezistenţa electrică a bobinei, să se determine factorul de putere (cosφ) al circuitului.

R: *cosφ=0,94.*

17. Un receptor de energie electrică este conectat la o reţea electrică de curent alternativ sinusoidal având tensiunea efectivă U = 220 V. Receptorul are puterea reactivă Q = 264 VAR şi factorul de putere cosφ=0,6. Se cer a fi determinate: a) Puterea electrică activă şi aparentă ale receptorului; b) Rezistenţa electrică, reactanţa şi impedanţa receptorului. ***R:*** *a) P = 198 W; S = 330 VA;*

b) R = 88 Ω; X = 117,33... Ω.

18. O lampă electrică cu incandesecnţă (bec), având o anumită putere, funcţionează normal la tensiunea alternativă sinusoidală de valoare efectivă U_1. Lampa se conectează la o reţea de curent electric alternativ sinusoidal de tensiune efectivă U > U_1. Pentru a funcţiona normal (a nu fi supratensionată) lampa se poate conecta în serie, fie cu un rezistor, cu o bobină ideală sau cu un condensator ideal. a) Să se arate că în cazul bobinei sau al condensatorului, factorul de putere al fiecăruia dintre cele două circuite are aceeaşi valoare şi să se determine această valoare: b) Ce valoare efectivă are tensiunea efectivă la bornele bobinei sau condensatorului? *Aplicaţie numerică:* U_1 = 110 V; U = 220 V.

***R:** a) $\cos\varphi = 0,5$; $U_2 = 190,3V$.*

19. O bobină reală (circuit echivalent R-L serie) este conectată la o sursă de tensiune alternativă sinusoidală de amplitudine constantă, dar de frecvenţă variabilă. Pentru o anumită frecvenţă, puterea electrică activă este P, iar unghiul de defazaj curent-tensiune φ. Mărind frecvenţa, P scade astfel că aceasta devine de k ori mai mică. De câte ori a crescut frecvenţa tensiunii alternative? *Aplicaţie numerică:* $\varphi = 60°$; k = 7. ***R:** n = 3 ori.*

20. O instalaţie având receptoare electrice inductive, are puterea P_1 = 4 kW funcţionând la tensiunea alternativă sinusoidală de valoare efectivă U_1 = 220 V şi un factor de putere $\cos\varphi_1 = 0,8$, este alimentată printr-o linie electrică bifilară cu rezistenţa electrică echivalentă R = 4 Ω şi reactanţa inductivă X_L = 4 Ω. Să se determine valoarea tensiunii electrice efective la bornele generatorului de curent alternativ sinusoidal ce alimentează linia electrică şi factorul de putere al ansamblului linie electrică – instalaţie de consum.

***R:** $U \approx 347$ V; $\cos\varphi \approx 0,77$.*

21. Să se arate că un curent alternativ sinusoidal având valoarea instantanee a intensităţii $i(t) = I_{max}\sin\omega t$ (cu variaţie în timpul t > 0) nu poate avea efecte chimice.

***R:** Se cere a se demonstra că valoarea medie a intensităţii curentului i(t) pe una sau mai multe perioade este nulă.*

22. Un electron ce se deplasează rectiliniu într-un câmp electric omogen are viteza $v_P = 105$ m/s la trecerea sa printr-un punct P şi $v_Q = 106$ m/s la trecerea prin alt punct Q din câmp. Să se determine tensiunea electrică U_{PQ} între punctele P şi Q. Electronul are sarcina $e = 1,6\cdot10^{-19}$ C şi masa $m = 9,1\cdot10^{-31}$ kg. ***R:** $U_{PQ} \approx 2,82V$.*

23. Pe curba ce redă variaţia în timp a numărului de nuclee radioactive rămase nedezintegrate (în starea metastabilă), în două puncte, tangentele la curbă fac cu axa timpului unghiurile α_1 şi α_2. Cunoscând timpul de înjumătăţire al substanţei radioactive, respectiv $T_{1/2}$, să se determine intervalul temporal care separă cele două puncte.

$$\textbf{R: } \Delta t = \frac{T_{1/2} \ln\frac{tg\alpha_1}{tg\alpha_2}}{\ln 2}$$

24. Un dispozitiv fotovoltaic, de formă dreptunghiulară, cu lungimea L şi lăţimea *l* este plasat în lungul axei absciselor a unui reper cartezian xOy cu mijlocul în originea O. Ştiind că puterea electrică dezvoltată de către dispozitiv este P şi că iluminarea energetică în lungul axei absciselor variază potrivit funcţiei

$$E_{(x)} = \frac{ax^2 + b}{1 + e^{cx}}$$

cu a, b, c – constante, iar e – numărul lui Euler, să se determine randamentul de conversie fotovoltaică a dispozitivului.

$$\textbf{R: } \eta = \frac{2P}{Ll\left(\frac{aL^2}{12} + b\right)}$$

25. Un circuit electric este alcătuit dintr-un rezistor ideal de rezistenţă electrică R = 20 Ω conectat în serie cu o bobină (schemă echivalentă – rezistenţă electrică înseriată cu o inductanţă) alimentat la tensiune alternativă sinusoidală de valoare efectivă U = 100 V şi frecvenţă ν = 50 Hz. Valorile efective ale tensiunilor la bornele rezistorului şi ale bobinei sunt U_R = 50 V şi U_b = 70 V. Să se determine: a) Factorul de putere al circuitului (cosφ) şi parametrii bobinei (rezistenţa electrică R_b şi inductanţa L); b) Puterile activă, reactivă şi aparentă (P, Q, S) ale circuitului.

***R:** a) $\cos\varphi = 0,76$; $R_b = 10,4$ Ω; $L \approx 28,15$ mH; b) P = 190 W; $Q \approx 162$ VAR; S = 250 VA.*

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

27. Un fascicul de raze X cu lungimea de undă λ =0,071nm scoate electroni dintr-o foiţă metalică. Electronii urmează traiectorii circulare de rază *R* într-un câmp magnetic cu inducţia magnetică *B*(ca modul). Experienţa arată că produsul $R\cdot B=1,88\cdot10^{-4} m\cdot T$. Să se determine energia cinetică a electronilor extraşi din foiţă precum şi lucrul de extracţie. Se mai cunosc şi următoarele mărimi fizice: sarcina electrică elementară $e=1,6\cdot10^{-19}C$, masa electronului $m0\approx9,1\cdot10^{-31}kg$, constanta universală a lui Planck $h=6,626\cdot10^{-34}J\cdot s$ şi viteza luminii în vid $c=3\cdot 10^8 m/s$.

*Prof. Dumitru **ANTONIE**,*
Colegiul Tehnic nr. 2, Tg. – Jiu

Aprox. 330 î.Hr.

*- **Aristotel** susţine că spaţiul este plin de materie. Lucrarea „Fizica” cuprinde 8 cărţi, dar numai cartea a VII-a se ocupă de de ceea ce astăzi numim fizică. Aici Aristotel îşi expune ideile asupra mişcării, încearcă să justifice imposibilitatea vidului, face consideraţii asupra timpului şi spaţiului.*

UN ÎNŢELEPT ÎNTR-O IPOSTAZĂ RIDICOLĂ

Între Aristotel şi Alexandru cel Mare s-a legat o prietenie durabilă, bazată pe un profund ataşament şi din partea unuia şi din partea celuilalt. Aristotel îl îndemna pe marele cuceritor: „Ai grijă să investeşti puterea nu în fapte rele, ci în binefaceri... Pe cât te deosebeşti prin darurile soartei, pe atâta se cuvine ca şi prin însuşirile tale să fii mai presus de cei buni. Încolo fă ceea ce e de folos, iar lucrurile pe care le-ai hotărât du-le la bun sfârşit”.

Pe seama prieteniei acestor doi oameni geniali s-au răspândit numeroase anecdote, printre care şi aceasta: se zice că în timpul campaniei în Asia, Alexandru s-a îndrăgostit de o frumoasă indiancă. Furat de pasiune îşi neglija îndatoririle de comandant al armatei. Toţi erau nemulţumiţi, dar nimeni nu îndrăznea să-i deschidă ochii. Aristotel şi -a luat periculoasa misiune, sfătuindu-l pe Alexandru să se întoarcă la treburile împărăţiei şi la îndeletnicirile sale războinice. Părăsită, frumoasa indiancă, s-a înfăţişat la Alexandru plină de mânie: „Cum, ilustrul Artistotel condamnă sentimentul cel mai firesc şi cel mai plăcut? El vă ceartă că iubiţi pe cei ce vă iubesc? E o impertinenţă de neîngăduit care cere o pedeapsă exemplară şi, dacă mi-o veţi îngădui, i-o voi aplica chiar eu”. Amuzat, Alexandru a acceptat să fie complicele femeii în ceea ce urzea.

Indianca l-a înfăşurat pe marele filozof în pânza farmecelor sale feminine zi de zi, până când Aristotel i-a căzut la picioare, înnebunit de pasiune. Nu l-a salvat nici logica, nici metafizica, nici etica lui severă, iar înţelepciunea-i binecunoscută nu i-a fost de niciun folos. Indicanca s-a prefăcut a nu-l crede până nu i se vor aduce dovezi. Într-o zi i-a spus: „Orice femeie are capriciile ei. Capriciul meu este să fiu purtată în spate de un filozof. Aceasta mi se pare cea mai bună dovadă de dragoste”.

Până la urmă Aristotel a acceptat să poarte în spate povara iubită pe aleile grădinii. Atunci dintr-un boschet a apărut Alexandru care urmărise lecţia de umilinţă aplicată filozofului. „Ai uitat frumoasele învăţături pe care mi le dădeai cu privire la primejdiile iubirii şi acum tu eşti cel care se înjoseşte ducând în spate această curtezană?” Abia atunci a înţeles Aristotel batjocura în care căzuse, s-a recules şi a răspuns ca un mare înţelept ce era: „Da, recunosc, eu sunt acela pe care l-aţi văzut în postura ridicolă de adineauri. Deci judecă împărate la ce excese ar putea să te ducă dragostea, dacă ea a putut să facă pe un bătrân înţelept ca mine să comită o astfel de nebunie!”

Această anecdotă întăreşte faima înţelepciunii lui Aristotel şi dovedeşte existenţa unui conflict etern între frumuseţe şi înţelepciune, între dragoste şi raţiune.

Aprox. 320 î.Hr.

*- **Straton din Lampsakos** face experienţe şi află că un corp în cădere liberă are mişcare accelerată, dar ca şi Aristotel, crede că un corp mai greu cade mai încet decât unul mai uşor. De asemenea, studiază pârghiile fără a le descoperi legile.*

*- **Euclid** scrie „Optica” şi „Catoptrica” în care stabileşte legile reflexiei luminii şi posibilitatea de focalizare cu oglinzi concave. Tot el semnalează pentru prima dată efectele refracţiei.*

UN „FIZICIAN”, DISCIPOL AL LUI ARISTOTEL

Straton din Lampsakos (340-269 î.Hr.), numit şi „Fizicianul”, a fost un reprezentant de seamă al şcolii peripatetice pe care a şi condus-o între 286 şi 270 î.Hr. Până la noi au ajuns fragmente din lucrările sale „Despre mecanismele metalice” şi „Despre mişcare”. Concepţiile sale se apropie de cele ale lui Democrit. Spre deosebire de Aristotel, acceptă existenţa vidului între particulele elementare ale materiei, ceea ce-i permite să explice corect fenomenele de contracţie şi dilatare termică. Se consideră că din acest motiv el este cel care a pus bazele pneumaticii. Se crede că în prefaţa la lucrarea „Pneumatica” Heron a folosit extrase din lucrarea „Despre vid” a lui Straton. A combătut consideraţiile metafizice ale lui Aristotel despre timp, susţinând că timpul este continuu şi este o latură cantitativă a acţiunii. În aprecierile pe care le face în legătură cu căderea liberă se bazează pe exemple practice.

VIOARA CU GOARNĂ ÎN ORCHESTRA FIZICII

Ilinca ***LIANU****, clasa a XII-a, C. N. „Emanuil Gojdu”, Oradea*
coordonator: prof. Ilie ***RUS,*** *C. N. „Emanuil Gojdu”, Oradea*

În acest material voi vorbi puţin despre vioara cu goarnă, un instrument inedit în orchestra fizicii. Bunicul meu, fiind meşter popular, realizând viori cu goarna de mult timp, mi-a explicat câteva dintre tainele acestui instrument.

Fiind pasionată de fizică, am încercat să înțeleg principiile de funcționare ale viorii cu goarnă și am scris aici câteva dintre ideile mele alături de un scurt istoric al viorii cu goarnă. Voi începe cu o introducere a surselor sonore din fizica teoretică pentru a putea înțelege mai bine acest instrument în ansamblul lui.

Surse sonore

Vom începe prin a întroduce noțiunea de **sunet,** care este perceput de om în viața cotidiană. Organul auditiv uman recepționează sub formă de sunet orice oscilație mecanică a aerului a cărei frecvența v este inclusă în intervalul (20 Hz - 20 000 Hz). Dacă frecvența este mai mică decât 20 Hz sau mai mare decât 20 000 Hz, oscilația se numește *infrasunet,* şi, respectiv, *ultrasunet.* Întrucât limitele de frecvența depind de mai mulți factori care le fac variabile, clasificarea are parțial un caracter de convenție. Oscilația produsă într-un loc se propagă sub formă de *undă sonoră* în orice mediu. De exemplu, punând urechea la pământ oamenii din trecut, puteau auzi galopatul cailor de la mare depărtare și astfel știau că vin invadatorii. Un alt exemplu, ar fi sunetul care se propagă în apă și care este perceput de animale (delfinul de exemplu, comunică prin sunete cu alți delfini, ce le percep datorită propagării sunetului prin apă). Sunetul însă, nu se propagă în vid. Unda sonoră este o *undă mecanică longitudinală.* Corpul care produce sunetul se numește **sursă sonoră**.

Proprietățile caracteristice ale unui sunet

Sunetul are niște proprietăți care se explică atât prin proprietați fizice cât și prin proprietățile organului auditiv. Astfel, există 3 (trei) proprietăți fizice: *Înălțimea, Intensitatea, Timbrul.*Aceste proprietăți pot fi măsurate, având totodată unități de măsură ce permit a fi reprezentate grafic printr-un spectru specific.

Instrumente muzicale analizate din punct de vedere al fizicii

Coardele sonore

În continuare vom vorbi despre coardele sonore, întrucât ne va ajuta ca referință în înțelegerea mecanismului de funcționare al viorilor cu goarnă prezentate mai jos. O coardă poate fi pusă în oscilație în moduri diferite, atât longitudinal cât și transversal. Timbrul unui sunet, depinde mult de felul cum este excitată coarda. Dacă este ciupită (de exemplu harpa) sau lovită (de exemplu pianul), sunetul corzii se amortizează după un timp. În cazul în care coarda este frecată cu un arcuș, oscilația este întreținută și poate dura oricât dorim.

Coarda sonoră este sursa sonoră pentru toate instrumentele cu corzi. Toate aceste instrumente, emit sunete atât direct, cât si prin *cutia de rezonanţă,* care are o importanţă esenţială pentru timbrul sunetului. Familia instrumentelor cu coarde este foarte numeroasă, existând instrumente cu 4, 5, 6 sau chiar mai multe coarde. Acestea pot fi folosite prin ciupirea coardelor, folosirea unei pene pentru a pune coardele în mișcare sau folosirea unui arcuș.

Indiferent de tipul de instrument, aceste coarde au grosimi diferite și prin urmare, puse în oscilație, au frecvențe diferite, adică redau sunete diferite. Pianul de exemplu, are niște ciocănașe care lovesc aceste coarde în momentul în care apăsăm pe o clapă. Vom observa faptul că, tăria cu care apăsăm clapa, influențează intensitatea acelei note. Însă nota, nu va persista, chiar dacă vom ține clapa apăsată. Acest lucru se întamplă deoarece oscilația corzii nu este menținută.

Tuburi sonore

Un alt element important în industria muzicală, sunt tuburile sonore prezente la majoritatea instrumentelor de suflat cum ar fi naiul, flautul, fluierul etc. Sursa sonoră principală o reprezintă ancia sau muștiucul, prin care se produce oscilația aerului care formează de fapt sunetul perceput de noi. Componentele sunetului se obțin prin tuburi deschise, din relația: $\nu = n\mathrm{v}/2l$.

Unde ν este frecvența de oscilație care determină sunetul perceput de noi, **n** este numărul de oscilații din tub, ***l*** este lungimea tubului, iar **v** viteza de propagare a undelor. Se poate observa faptul că frecvența este invers proportională cu lungimea tubului, asa că, cu cât tubul este mai lung, cu atât frecvența este mai mică, iar sunetul redat este mai grav. La nai de exemplu, se poate observa cel mai bine acest lucru deoarece acest instrument este conceput din mai multe tuburi sonore alăturate, de lungimi diferite. Un profesionist, știe să sufle în aceste tuburi cu o viteză constantă și sub un anumit unghi pentru ca frecvența sunetului să fie constantă și sunetul să se audă clar ca o notă muzicală.

Construcția unei viori cu goarnă

In atelierul lu' Bunu

Bunicul meu, Palladi Salvator Cornel, este un meşter popular din Beiuș, județul Bihor care se ocupă de foarte mulți ani cu confecționarea viorilor cu goarnă, un meșteșug deprins de unul singur, încă din tinerețe. Eu l-am rugat să îmi împărtașească, din curiozitate si pasiune pentru fizică, modul de funcționare al acestui instrument inedit și deosebit.

Vă voi prezenta în cele ce urmează ce am aflat de la bunicul meu, dar vă voi spune și câteva informații tehnice cât și un scurt istoric al acestui tip special de vioară: vioara cu goarnă.

Putem spune faptul că vioara cu goarnă aparține Bihorului, deoarece cei mai mari muzicanți din aceasta zonă (Căbuță Gheorghe si Mitică Negrean de care iși amintește bunicul meu) au făcut parte din ansamblul „Crișana" al Filarmonicii de Stat Oradea.

Acest tip de instrument, folosit mai ales în muzica lăutarească de tarafurile din Bihor, ar putea proveni de la John Matthias Augustus Stroh (1899-1949). Vioara cu goarnă concepută de acesta, avea însa câteva deosebiri, dar putem spune că este un strămoș al actualei viori. În Europa centrală și de vest, vioara cu goarna nu a avut prea mult succes deoarece a fost folosită pentru interpretarea de partituri de muzică clasică care nu se potriveau neaparat tonurilor lăutaresti ale acestui instrument, așa că muzicienii au abandonat-o. În muzica lăutarească însa, este extrem de apreciat și căutat acest instrument, având un sunet inedit și deosebit de profund, diferit de o vioară obișnuită prin timbru și intensitate.

Vioara cu goarnă are 4 corzi (MI, LA, RE, SOL), dar in Bihor, a patra coardă este inlocuită de LA pentru ca sunetul să fie mai tare, dupa cum spune bunicul meu.

Elementele unei viori cu goarna sunt:

Trunchiul propriu-zis, confecționat de obicei din lemn, având o lungime de aproximativ 60 cm (Fig.7); Goarna, confecționată în totalitate din alamă (Fig. 8); Cutia de rezonanță, care este cea mai importantă în redarea sunetului (Fig. 6).

Cutia de rezonanță este confecţionată din mai multe elemente:

Inelul exterior (Fig.1.1 si Fig.1.2)

Acesta este suportul cutiei de rezonanță și este mai exact un inel confecționat din aluminiu tras (nu are impurități), foarte dens. Acesta este de un diametru de 68 mm și de o grosime de 10 mm. El conține o degajare frezată, precum se vede în imagine.

Acul + umerii (Fig.2)

Acest ac este confecționat dintr-un oțel special și intră prin degajarea frizată a inelului exterior,având un șurub care se fixează pe membrană. Acest șurub este un șurub din ceasuri demontate. Acul este fixat de suport cu surub ce face legatura cu călușul care preia oscilațiile de la corzile frecate cu arcușul de către interpret. Umărul de ac este acel element al cutiei de rezonanță ce fixează acul de inelul exterior. Acest umăr de ac este realizat de

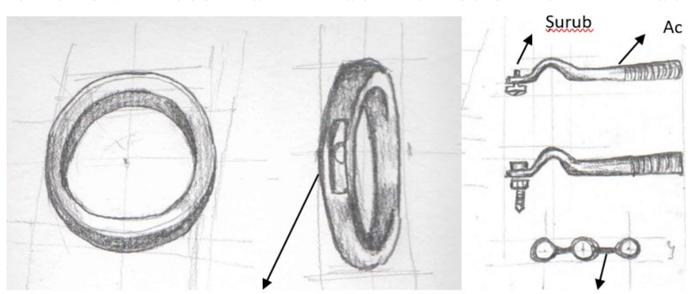


Fig.1.1 Degajare frezată Fig.1.2 Fig.2 Umerii de ac

asemenea, dintr-un oțel special foarte dur care nu se poate găuri decât cu o freză diamantată cu o turație de 20 000 de rotații pe minut.

Membrana (Fig.3)

Este confecționată dintr-o folie de aluminiu trasă la o presă specială și are ca rol redarea vibrațiilor preluate de la ac. Membrana este foarte subțire, grosimea acesteia depinzând de materialul din care este făcut acul și umerii. Ea are niște cercuri concentrice care oscilează datorită acului fixat prin acel șurub. Un lucru important este faptul că, nu la orice material de ac și umeri de sprijin ai acului se pretează orice folie de aluminiu a membranei.

Capacul interior (Fig.4)

Este confecționat din alamă, având un inel pe

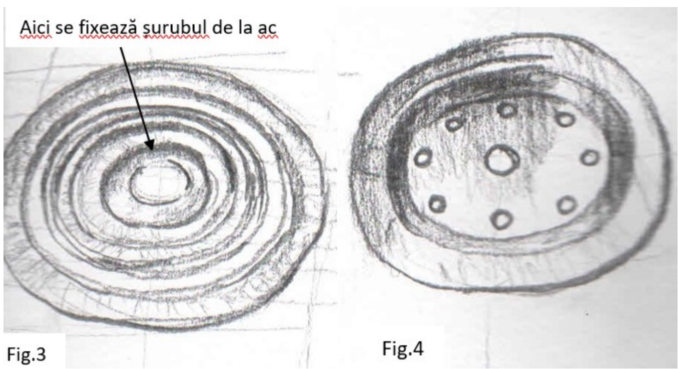


Fig.3 Fig.4

unde intră goarna.

Capacul exterior (Fig.5)

Este confecționat tot din alamă, protejând totodată acul.

Goarna are rolul de a amplifica sunetul primit de la cutia de rezonanță, descrisă mai sus și este

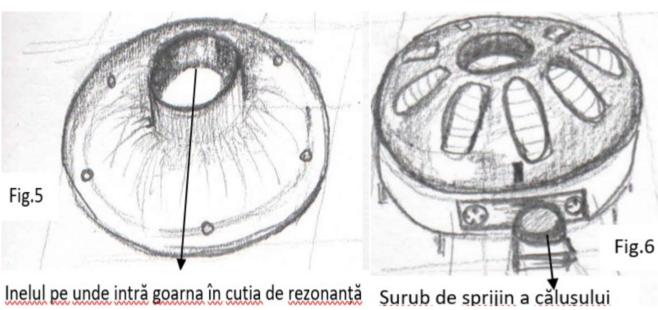


Fig.5 Fig.6

compusă din 3 părți:

Partea conică (Fig.8)

Aceasta parte preia și redă vibrațiile primite de la cutia de rezonanță (prin capacul interior). Este de asemenea și cea mai importantă parte a goarnei viorii. Ea este confecționată din alamă de 1 mm grosime

Cotul (Fig.8)

Este prelungirea parții conice, fiind confecționată din alamă de 0,5 mm grosime

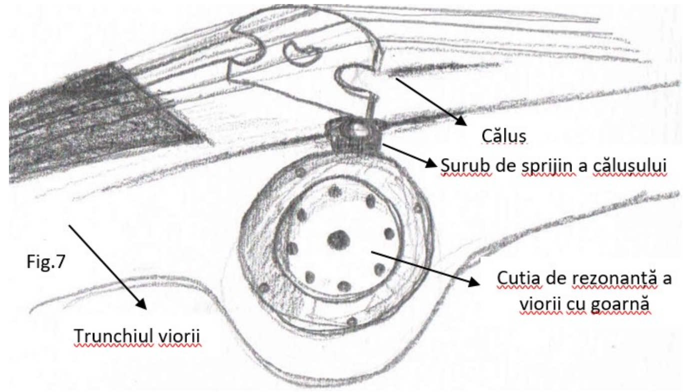


Fig.7

Pâlnia (Fig.8)

Se află în continuarea cotului și este confecționată din alama de 0,3 mm grosime. Cu cât mai subțire este materialul din care este realizat, cu atât aceasta redă mai fidel sunetul.

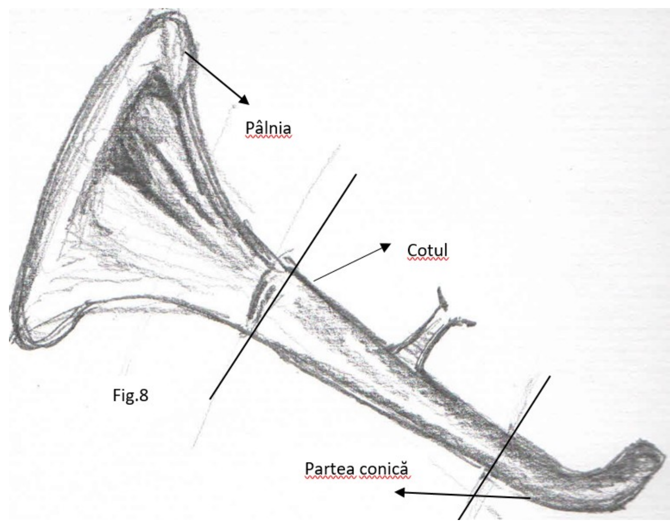


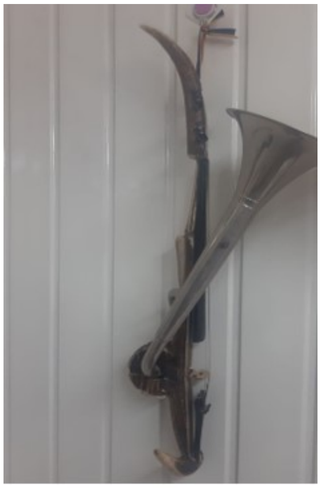
Fig.8

Trunchiul viorii (Fig.7) conține în partea superioară 4 (patru) chei de acordare care nu fac altceva decât să întindă coarda, adică să mărească tensiunea și implicit viteza de propagare a undelor prin coardă. Acest lucru determină o creștere a frecvenței, adică o schimbare de notă muzicală. În partea inferioară a trunchiului viorii există *fixuri pentru acordajul fin* care au exact acest rol de a ajuta interpretul să atingă nota dorită.

Atelierul bunicului meu

În curtea casei bunicilor mei, există micul Muzeu cu Viori cu Goarnă din Beiuș în care sunt expuse diverse viori confecționate de bunicul meu de-a lungul timpului. În cele ce urmează, vă voi arăta câteva dintre exponatele prezente în acest muzeu.

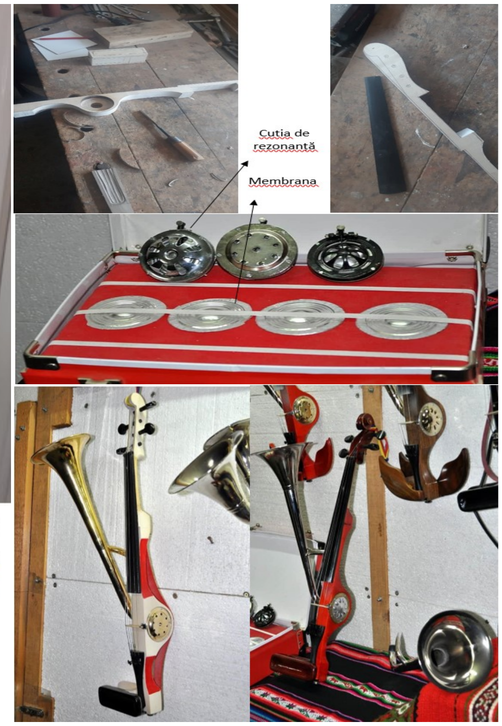
Muzeul lu' Bunu



Aceasta este o vioara cu goarnă confecționată dintr-un corn de cerb vânat, viorile obișnuite fiind de obicei realizate din lemn de nuc.

Aici putem vedea o vioară cu goarnă dublă ce amplifică sunetul mai tare decât una obișnuită.

Prima vioara cu goarnă ce folosește o portavoce în loc de clasica goarnă din alamă.



Bibliografie:

1. Manual de Fizică pentru clasa a XI-a - Editura Didactică și Pedagogică R.A. - București - 1998 - Autori: George Enescu, Nicolae Gherbanovschi, Maria Prodan, Ștefan Levai
2. Informații furnizate prin viu grai de către bunicul meu - meșter popular: Palladi Salvator Cornel - din localitatea Beiuș, județul Bihor
3. Exponate ale viorilor cu goarnă fotografiate - direct în atelierul de lucru și în Muzeul Viorilor cu Goarnă a bunicului meu din localitatea Beiuș
4. Desene realizate - personal pentru exemplificarea elementelor viorii cu goarnă - având ca informații, datele furnizate de bunicul meu

Premiul NOBEL pentru FIZICĂ 1945

PAULI, WOLFGANG ERNST

Ioan-Ioviț ***POPESCU****, Ion* ***DIMA***

„FOR THE DISCOVERY OF THE EXCLUSION PRINCIPLE, ALSO CALLED THE PAULI PRINCIPLE”

LN „PRINCIPIUL DE EXCLUZIUNE ŞI MECANICA CUANTICĂ” (13 decembrie 1946): „O nouă fază în viaţa mea ştiinţifică a început atunci când l-am întâlnit personal pe Bohr pentru prima dată. Aceasta a fost în 1922, când el a ţinut o serie de lecţii invitate la Göttingen, în care a prezentat cercetările sale teoretice asupra Sistemului Periodic al Elementelor... Chestiunea că de ce nu toţi electronii unui atom în starea fundamentală nu erau legaţi în pătura cea mai internă, fusese deja subliniată de Bohr ca o problemă fundamentală în lucrările sale de început. În lecţiile sale de la Göttingen el a tratat în special închiderea acestei pături interne K în atomul de heliu şi legătura ei esenţială cu spectrele orto- şi para-heliului. ...A făcut o puternică impresie asupra mea faptul că Bohr... căuta o explicaţie generală pentru închiderea fiecărei pături electronice”. „...De aceea eu am încercat să examinez din nou critic cazul cel mai simplu, structura de dublet a spectrelor atomilor alcalini. Conform punctului de vedere atunci ortodox, care a fost preluat şi de Bohr în lecţiile deja amintite, se credea că un moment unghiular nenul al miezului atomic era cauza acestei structuri de dublet”. „...În toamna lui 1924 eu am publicat câteva argumente împotriva acestui punct de vedere, pe care l-am respins în mod hotărât ca incorect, şi am propus în locul lui adoptarea unei noi proprietăţi teoretice cuantice pentru electron pe care am denumit-o „two-valuedness not describable classically” (proprietatea de a avea două valori care nu poate fi descrisă clasic). Pe baza rezultatelor mele de început cu privire la clasificarea termenilor spectrali într-un câmp magnetic intens, mi-a devenit clară formularea generală a principiului de excluziune. Ideea fundamentală poate fi exprimată în felul următor. Numerele complicate ale electronilor în subgrupele închise sunt reduse la simplul număr unu dacă divizarea grupurilor prin acordarea valorilor celor patru numere cuantice ale unui electron este efectuată până când orice degenerare este ridicată. Un nivel energetic complet nedegenerat este deja *închis* dacă el este ocupat de un singur electron; stările de contradicâie cu acest postulat trebuie excluse. Expunerea acestei formulări generale a principiului de excluziune a fost făcută la Hamburg în primăvara lui 1925". „...Cu excepţia experţilor în clasificarea termenilor spectrali, fizicienii considerau dificil de înţeles principiul de excluziune, deoarece nu se dădea nicio semnificaţie în termenii unui model pentru al patrulea grad de libertate al electronului. Lipsa a fost completată de ideea de spin electronic a lui Uhlenbeck şi Goudsmit, care a făcut posibilă înţelegerea efectului Zeeman anormal prin simpla presupunere că numărul cuantic de spin al unui electron este egal cu 1/2 şi că raportul dintre momentul magnetic şi momentul unghiular mecanic are pentru spin o valoare de două ori mai mare decât pentru orbita obişnuită a electronului. De atunci principiul de excluziune a fost strâns legat de ideea de spin". „...Deja în lucrarea originală am accentuat împrejurarea că eu nu am putut să dau o raţiune logică pentru principiul de excluziune sau să-l deduc din premize mai generale. Am avut întotdeauna sentimentul, şi încă îl mai am şi acum, că aceasta este o deficienţă. Desigur, la început am sperat că noua mecanică cuantică... va deduce riguros şi principiul de excluziune. ...Impresia că umbra unei neîmpliniri a căzut aici peste lumina strălucitoare de succes a noii mecanici cuantice mi se pare inevitabilă".

EVRIKA – MAGAZIN

Prof. Romulus **SFICHI**

Interdicţie cu lacrimi

Vreme de mai bine de 15 ani, în perioada tinereţii mele *„mature"* am deţinut permis de port-armă. Era vorba de o armă de vînătoare cu două ţevi lisse şi posedam, după cum era necesar, şi documentul (legitimaţia) de membru al *„Asociaţiei de vânătoare şi pescuit sportiv"*. Eram însă un slab trăgător cu arma (nici când mi-am făcut stagiul militar nu am fost mai bun), dublat de un caracter de om milos şi efectiv iubitor de animale, începând cu cele domestice şi terminând cu cele sălbatice (neagresive). Aşa se face că, în perioada respectivă, în afara câtorva păsări (raţe sălbatice şi potârnichi) n -am împuşcat nici măcar un iepure şi n-am participat la nicio partidă de vânătoare colectivă organizată de Asociaţie. Eram, în schimb, un cititor pasionat (la un moment dat chiar un colaborator) al revistei *„Vânătoare şi pescuit sportiv"* care se edita lunar, la nivel naţional, în România anilor respectivi şi, în acelaşi timp, un consumator permanent de literatură cinegetică.

În perioada respectivă am descoperit, ca să zic aşa, o adevărată teoremă în legătură cu cunoscuta problemă a câinelui şi stăpânului său (sau a câinelui şi a vânătorului) dată în unele cărţi privind ecuaţiile diferenţiale din analiza matematică: *„dacă câinele şi vânătorul se află în teren orizontal, la o anumită distanţă unul faţă de altul, şi pornesc simultan cu viteză constantă, vânătorul pe o direcţie perpendiculară pe dreapta care-i unea iniţial, iar câinele pe o direcţie orientată în permanenţă spre poziţia vânătorului în mişcare, câinele îşi va ajunge stăpânul (vânătorul) la o distanţă, parcursă de acesta din urmă, egală cu distanţa iniţială dintre ei, dacă şi numai dacă viteza câinelui este de ????? ori mai mare decât viteza vânătorului"*. Este vorba, până la urmă, de un amuzament matematic, dat fiind că numărul ??? este unul dintre numerele celebre ale naturii, cu proprietăţi unice în matematică şi despre care este scrisă o întreagă literatură, mai ales în lumea aplicaţiilor - o *„matrice a vieţii”,* fiind numită *„numărul de aur”.*

Hălăduiam, deseori, în timpul liber (de regulă duminica), în zilele cu vreme frumoasă, mai ales spre toamnă, cu arma la picior în preajma localităţii natale, masiv împădurite (astăzi masiv despădurite prin tăieri iresponsabile) din motive de agrement şi deconectare de la activităţile profesionale de ordin intelectual – unele foarte obositoare – de peste săptămână.

La întoarcere în oraş, de regulă seara, mai povesteam din când în când copiilor mei (trei fetiţe şi un băiat de vârstă şcolară şi preşcolară) întâmplări din peregrinările mele de vânător fără vânat (sau cu vânat primit cadou de la alţii). Nu pot uita nici astăzi, după multă vreme, când, odată, am întâlnit la margine de pădure o căprioară în agonie, care se mai deplasa însă, cu intestinele ieşite din cuşca toracică, târându-le după sine pe iarba unei fâneţe de curând cosite. Fusese împuşcată, probabil, de nişte braconieri, dar nu mortal, astfel încât bietul animal se mai târâse încă o anumită distanţă până la iminentul deznodământ. Apropiindu-mă de victimă nu mi-a fost greu să constat că era mamă (alăpta iedul sau iezii ei) dar, ceea ce era cu totul impresionant şi interesant pentru mine consta în faptul că biata căprioară plângea... Auzisem şi citisem cu ani în urmă (mai ales poezia *„Moartea căprioarei”* a lui Nicolae Labiş) despre faptul că, înaintea morţii, unele animale plâng, dar nu dam crezare acestor afirmaţii. Acum, însă, eram convins: căprioara plângea efectiv cu lacrimi vizibile îi parcă rugător, uitându-se la mine. Răvăşit în suflet şi cu inima zdrobită, abia stăpânindu-mi lacrimile, am stat lângă ea, împreună cu câinele meu, până ce a murit. Deşi el o depistase, am interzis câinelui să se apropie de ea.

În sat, l-am informat pe pădurarul din zonă, care avea atribuţii şi de paznic de vânătoare, dar care, din păcate, era bine parfumat cu o licoare din cele pentru *„oamenii tari”* din crama lui Bachus, astfel încât nu prea aveai cu cine discuta.

Era duminică spre seară – zi de sărbătoare şi odihnă pentru creştini – dar, în opinia mea, nu şi pentru pădurari sau paznici de vânătoare, chiar dacă şi aceştia sunt creştini. Mi-aduc aminte cât de indignat eram pe atunci când, mai în fiecare an, la distanţă de doar câţiva kilometri de locul unde a murit biata căprioară, în pădurea de la Pătrăuţi în care se afla cabana *„de vânătoare” Crujana,* cel mai mare vânător al României de pe atunci, împuşca animale sălbatice înghesuite într-un ţarc anume construit, zicând că practică o vânătoare sportivă prin uciderea nemiloasă a unor necuvântătoare, lipsite de apărarea instinctuală cu care au fost dotate de Creator.

Seara, ajuns acasă în oraş, le-am povestit cu lux de amănunte, pe înţelesul lor, dar şi cu o uşoară tentă educativă, copiilor mei, cele văzute şi întâmplate.

Fetele erau atente dar parcă mai puţin impresionate de tragedia căprioarei în timp ce băiatul, în vârstă de aproape cinci ani *(foto),* printre lacrimile ce i se prelingeau pe obraz, mi-a spus: *„să nu te mai prind cu puşca prin casă şi să nu te mai duci cu ea la ţară!”* Impresionat de inocenţa şi puritatea sufletească a copilului, am fost deosebit de mişcat zicându-mi în sinea mea că, negreşit, acesta-i seamănă tatălui său...

Astăzi, copilul de atunci are peste 50 de ani şi continuă a fi un mare iubitor de natură. Toate concediile şi le petrece mai ales la munte, escaladând înălţimile ori prin zone împădurite fără niciun gen de armă de foc asupra sa. Atunci, dar mai ales acum, mi-aduc aminte cu nostalgie că şi eu la vârsta copilăriei (şcolar de 6-10 ani) când am citit prima oară nuvela *„Puiul”* scrisă de Ioan Alexandru Voineşti, am fost afectat emoţional până la lacrimi în legătură cu tragedia copilului (puiul de prepeliţă) neascultător şi zbuciumul sufletesc chinuitor al mamei acestuia, indignat fiind faţă de vânătorul (însoţit de câinele său) care schilodise biata pasăre nevinovată...

Deseori, de-a lungul anilor, am reflectat mereu asupra unor astfel de întâmplări, unele în legătură cu pasiunea mea de microfermier, amator, ce conţin adevărate lecţii de comportament în raport cu natura care ne înconjoară şi ne adăposteşte cu atâta generozitate, pentru ca viaţa ce ne-a fost dată să o trăim în pace şi armonie...Cât de hidoasă este atitudinea omului cu caracter conflictual, violent, orgolis, avid de putere, cu plăceri deseori ascunse sub haina vicleniei, a cinismului şi ipocriziei, faţă de natura şi mediul care ne înconjoară şi ne aparţin în egală măsură tuturor, începând cu aerul pe care-l respirăm!

Ecologia se referă nu numai la natură şi relaţia omului cu mediul ambiant ci şi la relaţiile interumane, mai ales. Este mai preferabilă, la un moment dat, naivitatea inerentă decât nu ştiu care mare competenţă în folosirea spaţiului vital...

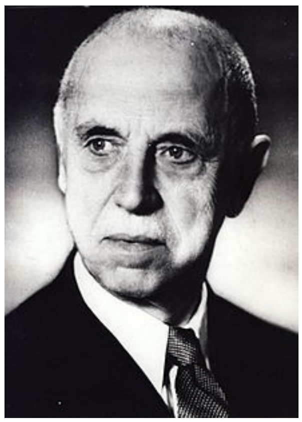
Dar, păcat că, până la urmă, vorba românului, *„aşa cum ne aşternem, aşa vom dormi”...*

Din viaţa şi opera marilor biologi

CONSTANTIN I. PARHON (1874-1969) Fondatorul endocrinologiei româneşti

Ion **CEAUŞESCU**, Gheorghe **MOHAN**

Alături de V. Babeş, Gh. Martinescu, I. Cantacuzino, C.I. Parhon este unul dintre fondatorii medicinii ştiinţifice moderne din ţara noastră.



Profesor dr. C.I. Parhon s-a născut la Câmpulung Muscel, în 1874, dintr-o familie de ţărani. A urmat liceul la Ploieşti, unde pentru prima dată a luat contact cu ideile socialismului, în micul grup de socialişti din liceu. Citind anumite publicaţii cu privire la condiţiile grele de trai şi de lucru ale muncitorilor, elevul de atunci şi-a spus: *„Voi fi socialist – voi fi revoluţionar”,* şi a rămas credincios acestei hotărâri în tot cursul vieţii sale, cu toate presiunile morale şi suferinţele pe care le-a încercat, începând cu nota 3 primită la teza de limba română şi sfârşind cu pensionarea abuzivă din 1940. În una dintre schiţele sale autobiografice aflăm despre dorinţa tânărului licean de a studia ştiinţele naturale. Socotind însă că va fi îndepărtat din învăţământ pentru convingerile sale de stânga, se îndreaptă spre studiul medicinii, pentru a-şi asigura, ca medic, o oarecare independenţă materială. Ca student, dovedeşte excepţionale însuşiri intelectuale. În anul 1897 îl găsim intern la clinica de boli nervoase a marelui chirurg Gh. Marinescu, iar un an mai târziu publică prima sa lucrare ştiinţifică, urmată de alte lucrări, de o deosebită importanţă, printre care şi studiul intitulat *„Glandele cu secreţie internă”,* publicat în anul 1909, împreună cu m. Golstein, care poate fi considerat ca primul tratat de endocrinologie din lume.

În anul 1912 Facultatea de Medicină din Iaşi îi încredinţează catedra de neurologie şi psihiatrie, numindu-l apoi decan. În 1919, înfiinţează Societatea de neurologie, psihologie, psihiatrie şi endocrinologie, iar din 1934 este chemat la Bucureşti unde ia fiinţă, anume pentru el, prima catedră de endocrinologie din ţara noastră. În anul 1940, guvernul desfiinţează această catedră şi îl pensionează pe profesorul medic C.I. Parhon, care se făcuse vinovat de convingeri democratice, antifasciste. Abia după eliberarea ţării catedra este reînfiinţată în 1945, iar doctorul C.I. Parhon este reintegrat în postul de profesor.

În 1946 ia fiinţă la noi în ţară Institutul de Endocrinologie din Bucureşti care primeşte numele C.I. Parhon, ca semn al înaltei sale preţuiri.

Munca sa neobosită în domeniul cercetărilor ştiinţifice şi entuziasta activitate politico-socială pusă în slujba poporului şi a clasei muncitoare a primit justa preţuire din partea regimului comunist. Academia R.P.R. l-a numit membru titular activ şi preşedinte de onoare. În acelaşi timp, Universitatea leopoldiană din Praga l-a proclamat „doctor honoris causa”, iar Academia de Ştiinţe a U.R.S.S. l-a numit membru corespondent.

Răsfoind însemnările autobiografice ale marelui savant, scrise cu atâta simplitate ţi sinceritate, descoperim pasiunea sa arzătoare pentru cunoaşterea fenomenelor naturii şi ale vieţii, pasiune care s-a manifestat de timpuriu: *„Încă din fragedă copilărie am iubit natura, plantele, animalele mari şi mici, păsările. Mi-a fost drag să lucrez în grădină, alături de părinţii mei, să văd cum răsar primele fire de fasole şi vârful ascuţit alfirelor de porumb”.*

Nu este o întâmplare faptul că activitatea ştiinţifică a savantului îmbrăţişează domeniul biologiei, al cunoaşterii mecanismului subtil al vieţii, care îi va insufla adânca dragoste faţă de om, hotărârea de a pune ştiinţa sa în slujba alinării suferinţelor cauzate de boli. ca medic, în căutarea permanentă a unor noi metode de tratare a bolilor, doctorul C.I. Parhon se situează, de la început, în cercetările sale, pe poziţii înaintate ştiinţific-materialiste, combătând idealismul care se manifesta în acea vreme din plin, în diferite domenii ale ştiinţelor. Cursurile sale, pe care foştii săi studenţi nu le vor uita niciodată, erau bogat presărate cu citate şi exemple care exprimau o gândire şi interpretare materialistă.

C.I. Parhon a creat o adevărată şcoală în jurul său. A crescut generaţii de studenţi pe care i-a susţinut în cercetările lor ştiinţifice. Printre discipolii şi continuatorii operei profesorului C.I. Parhon se numără profesorii Ştefan Milcu, Ana Aslan şi alţi eminenţi reprezentanţi ai medicinii române, care se pot mândri că s-au format la şcoala marelui nostru savant. Vasta sa activitate ştiinţifică a îmbrăţişat domeniul neurologiei, al psihiatriei şi, mai ales, al endocrinologiei, domeniu în care a dat studii recunoscute ca valori mondiale.

Prin cercetările sale în domeniul neurologiei, profesorul C.I. Parhon a adus serioase contribuâii în studierea epilepsiei, migrenei şi encefalitei epidemice, scoţând în acelaşi timp în evidenţă importanţa tratamentelor cu hormoni în bolile nervoase.

În domeniul psihiatriei, profesorul C.I. Parhon publică lucrări de o deosebită valoare, demonstrând rolul glandei tiroide în psihozele afective. Un larg răsunet în lumea mondială l-au avut şi demonstraţiile savantului asupra corelaţiei între glandele endocrine şi bolile mintale, precum şi rezultatele influenţei mediului înconjurător în apariţia bolilor mintale.

Domeniul în care cercetările savantului au dus la rezultate de-a dreptul revoluționare a fost acela al endocrinologiei. Se poate spune, pe bună dreptate, că C.I. Parhon a formulat unele din problemele fundamentale ale endocrinologiei moderne, demonstrând rolul glandei tiroide în creţtere, în metabolism, în funcţionarea sistemului nervos. Prin numeroase experienţe el a dovedit larga corelaţie dintre glandele endocrine.

Cercetările în domeniul cauzelor bătrâneţii, pe care C.I. Parhon o consideră o boală, şi a luptei împotriva ei, se concretizează într-o literatură medicală bogată care conţine lucrări de bază în acest domeniu. El este şi fondatorul Institutului de Gerontologie ţi Geriatrie din Bucureşti.

Printre operele care i-au adus faimă savantului nostru în lumea ştiinţifică medicală, amintim: *„Biologia vârstelor”, „Tratatul de endocrinologie”, „Acţiunea unor anumite substanţe neurotrope în cancerul experimental”, „Guşa endemică”.*

Astăzi, numele său este cinstit cum se cuvine de întregul nostru popor, iar opera sa, care a îmbogăţit patrimoniul universal al ştiinţei, este considerată ca piatră de fundament a şcolii medicale româneşti.

STUDIUL STRUCTURII ȘI MIȘCĂRII UNEI COMETE

Kristóf ***BÁLINT****, clasa a XI-a, C. N. „Samuil Vulcan”, Beiuș*
coordonator: prof. Ilie ***RUS,*** *C. N. „Samuil Vulcan”, Beiuș*

I.PARTEA TEORETICĂ

I.1.Ce sunt cometele și structura lor

Cometele sunt corpuri cosmice(fragmente de roci) acoperite de un amesctec inghețat de apă, praf cosmic metan sau/și amoniac. Dimensiunile lor ajung până la zeci de kilometri.Multe au traiectorie prin zone marginale ale Sistemului Solar.Unele ajung și în apropierea Soarelui de unde pot fi observate pe cer ca obiecte aprinse cu o coadă strălucitore. Cometele prezintă un *nucleu central* unde sunt depozitate gaze, praf cosmic și gheață la o temperatură ce este foarte apropriată de zero absolut. Nucleele sunt considerate printre cele mai întunecate corpuri deoarece reflectă doar 4% din lumină pe când asfaltul reflectă 7% din ea. Când se apropie de Soare se încălzește formându-se un nor de gaz numită *coamă.*Aceasta, a doua componenta, reprezintă *capul cometei*. Presiunea particulelor de lumină și Vântul Solar determina alungirea coamei formând una sau mai multe cozi opuse mereu Soarelui.Adesea apar două cozi, una alb-gălbuie datorită luminii ce se reflecta pe praf,iar celaltă, alcatuită din gaze ionizate, este albastru-verzuie.

I.2.Tipuri de comete

a. *Cometele scurt periodice* au o rată de revenire de maxim 200 de ani.Au orbite asemănătoare celor planetare, mai puțin elipice .Ele povin din centura lui Kuiper care se află la 50 de unități astronomice față de orbita lui Neptun.Cea mai cunoscută cometă de acest tip este cometa lui Halley.

b. *Cometele lung periodice* au perioade de peste 200 de ani și se crede că majoritatea ar veni de dincolo de orbita lui Pluto, chiar din norul lui Oort.Orbitele lor fiind excentrice cu o înclinație mai mare de 90° față de planul orbitei Terrei.

c. *Cometele neperiodice* sunt cele care trec pe langă Soare fiind aruncate în spațiul cosmic. Unele comete **zgârie Soare** sunt distruse apropiindu-se prea mult de Soare. Majoriatea au traiectorii parabolice sau ușor hiperbolice.

*I.3. **Evoluția în timp a unei comete***

Viața cometelor este scurtatâ de căldura Sorelui care în sute de ani evaporă tot materialul intern al cometei. Într-un final rămâne doar nucleul ele devenind asteroid. Aceste nuclee prin nenumărate treceri pe langă Soare sau alte stele sau planete se pot fragmenta atfel formandu-se meteoriti. Pot apărea și din ciocnirea asteroizilor. Mai departe, după ce păatrund in atmosfera unei planete cu o viteză mare, iau foc, se dezintegrează și uneori explodează lăsând în urma lor o urmă de lumină numită meteor. De asemenea există unele cazuri când nu iau foc și ajung intact pe sufrafața unei plante.În acest caz se numesc meteoriți.

*I.4. **Orbita unei comete***

Orbiele cometelor pot fi eliptice hiperbolice sau parabolice.Aceste forme sunt date de parametrii orbitalicum ar fi semiaxa majoră, excentricitatea, înclinația, longitudinea nodului ascendent, argumentul periastrului, poziția obiectului pe orbită.O orbită mai speciala ar fi cea kepleriana. Ea se definește ca orbita asimilabilă unui punct, adică a cărei distribuție a maselor posedă o simetrie sferică, și supus câmpului de gravitație creat de o masă asimilabilă și ea unui punct, acesta din urmă fiind luat ca origine a referențialului. Altfel spus, este orbita unui corp în interacțiune gravitațională cu un singur alt corp, fiecare corp fiind asimilabil unui punct.

I.5.Viteza areolară

Se definește în fizica vectorială ca vectorul viteză areolară ce este egală cu derivata de ordin întâi raportat la timpul vectorului de arie descris de raza vectoare.

$\overrightarrow{\Omega} = \frac{d\vec{A}}{dt} = \dot{\vec{A}}$; $< \Omega >_{S.I.} = m^2/s$, $\overrightarrow{A}$ - este vectorul arie,

t – timpul, $\dot{\vec{A}}$-vectorul viteza aerolară.

I.6.Legile lui Kepler

Legea întăi: Planetele se deplasează pe orbite eliptice cu steaua aflată în unul din focare.

Legea a doua: O planeta mătură arii egale în interval egale de timp.

Legea a treia: Durata parcurgerii elipsei este proportionlă cu mărimea elipsei, astfel încât durata la pătrat este proporţională cu jumătate din lungimea celei mai mari axe a elipsei la puterea a treia.

II. PARTEA PRACTICĂ

II.1. Realizarea Dispoitivului pentru studiul structurii și mișcării unei comete

II.2. Ce putem evidentia cu acest dispozitiv

Cu ajutorul acestui dispoitiv putem observa următoarele:

- structura cometei;
- coada cometei este întotdeauna opusă Soarelui;
- cu cât cometa este mai aproape de Soare, lungimea cozii este mai mare;
- vitea tangențială este crește când cometa este mai aprope de Soare, deci se verifică legile lui Kepler.

Bibliografie:

https://ro.wikipedia.org/wiki/List%C4%83_de_comete
https://ro.wikipedia.org/wiki/Comet%C4%83
https://www.storyboardthat.com/ro/space-words/comet%C4%
https://www.astro-urseanu.ro/comete.html
https://destepti.ro/despre-nucleul-cometelor
http://vfrumusachi.blogspot.com/p/cometele.html
https://math.wikia.org/ro/wiki/Vitez%C4%83_areolar%C4%
https://ro.wikipedia.org/wiki/Vitez%C4%83_areolar%C4%83
Cristian, Presură, Ana, Alfianu,O călătorie prin Univers Astrofiica povestită, Humanitas, București, 2019 ,ISBN 978-973-50-6579-9
Joanne, Baker,50 de idei pe care trebuie să le cunosti FIZICĂ, editura litera,București 2007, ISBN 978-606-33-2305-8

Evrika! nr. 4-5-6 / anul XXXI

SUMAR

Prof. Victor Obreja vă întreabă ***Testul nr. 48***

1. „Dacă am 1000 de idei și doar una se dovedește a fi bună, sunt foarte mulțumit.”Cine a rostit aceste cuvinte ?
2. Ce particularitate prezintă planeta Venus în raport cu alte planete?
3. M-am culcat seara pe partea dreptă și m-am trezit pe partea stângă. Cu ce unghi, în radiani, s-a rotit corpul?

Opiniile exprimate de autori, în materialele publicate în paginile revistei, ca şi răspunderea pentru corectitudinea enunţurilor şi a soluţiilor problemelor propuse, aparţin în exclusivitate autorilor.

Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activităţile din şcoli şi licee, precum şi orice material informative care ar putea interesa revista noastră se vor trimite pe adresa redacţiei.

TALON DE PARTICIPARE LA CONCURSUL REZOLVITORILOR

Numele şi prenumele

Şcoala...

Localitatea ....

Clasa...

Profesor îndrumător.......................................

Număr de probleme..

APRILIE-MAI-IUNIE 2021