

Evrika!



Sub egida Academiei Oamenilor de Știință din România

Recomandată de Comisia Națională de Fizică a Ministerului Educației Naționale

Recomandată de Asociația Profesorilor de Fizică din Învățământul Preuniversitar din România

Recunoscută de Societatea Română de Fizică



Redacția Revistei
Evrika!

Fondator profesor Emilian MICU

81057 Brăila, OP3; CP 309

Tel. 0722273851

www.evrika-braila.ro

revistaevrikabraila@gmail.com



Gânduri adunate ... și dăruite

... 40

Suntem NOROCOȘI!

Mulți dintre noi spunem că simțim iubire pentru altă persoană, dar câți putem spune că această iubire este necondiționată?

Pentru a iubi necondiționat, trebuie să căutăm în interiorul nostru cheia spre acest mecanism complex fără de care lumea nu ar putea exista. Este iubire fără atașamente, fără așteptări, fără judecăți. Sub toate formele ei, iubirea dă naștere unor senzații și trăiri umane neexperimentate prin intermediul altor sentimente pe care ființa umană, în ansamblul și complexitatea ei, le poate experimenta.

Și atunci pe omul de lângă tine trebuie să-l accepți așa cum este, să-l înțelegi, dar să nu încerci să-l schimbi. Să-i accepți obiceiurile de viață, programul, ocupațiile, prietenii, habitudinile, aspirațiile. Invață să te bucuri, de dragul lui, de realizările lui, să-i susții speranțele și viziunile, să-i alini eșecurile, să-i înțelegi amănările, ezitățile și retractările, să-i ierți lașitățile și lipsa de coerență, să-i susții expansivitățile, să-i crezi promisiunile.

Aceasta este o iubire necondiționată, extraordinară și inexplicabilă, care ne-a oferit **PRIVILEGIUL** de a trăi împreună până la așa o vârstă frumoasă.

Viața ne-a dat prilejul să alegem, iar fiecare alegere ne-a influențat și ne va influența prezentul și viitorul, nostru și al celorlalți.

Nr.4-5-6 / aprilie-mai-iunie 2020

Redactor-șef: prof. Emilian Micu**Redactor-șef adjunct:** prof. Romulus Sfichi**Tehnoredactare:** prof. Florinela Micu**Colegiul de redacție**

Prof. Dumitru Antonie, Tg. Jiu; Prof. Onuț Valeriu Atanasiu, Galați; Prof. Ion Băraru, Constanța; Prof. Dr. Viorica Chioran, Baia Mare, Conf. Univ. Dr. Vitalie Chistol, Chișinău; Prof. Vasile Ciuchină, Galați; Prof. George Enescu, Canada; Fiz. Dr. Sandu Golcea, Timișoara; Prof. Ion Holban, Chișinău; Prof. Univ. Dr. Dan Iordache, București; Conf. Univ. Dr. Iulia Malcoci, Chișinău; Prof. Gheorghe Norozescu, Caransebeș, Prof. Ovidiu Tripșa, Brașov, Prof. Viorel Mihăilă, Brăila; Prof. Ovidiu Nițescu, Telești-Dâmbovița; Conf. Univ. Dr. Mihail Popa, Bălți; Prof. Octavian Polexa, Brașov; Prof. Mirela Sabău, Prof. Romulus Sfichi, Suceava; Prof. Sorin Trocaru, București; Conf. Univ. Dr. Gheorghe Țurcan, Chișinău; Prof. Univ. Dr. Florea Uliu, Craiova.

Adresa redacției:

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

ISSN 1220-4935

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

Opiniile exprimate de autori, în materialele publicate în paginile revistei, ca și răspunderea pentru corectitudinea enunțurilor și a soluțiilor problemelor propuse, aparțin în exclusivitate autorilor.

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

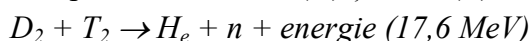
Editorial

**FUZIUNEA TERMONUCLEARĂ CONTROLATĂ -
SURSĂ DE ENERGIE INEPUIZABILĂ A VIITORULUI**

Prof. Romulus SFICHI, Suceava

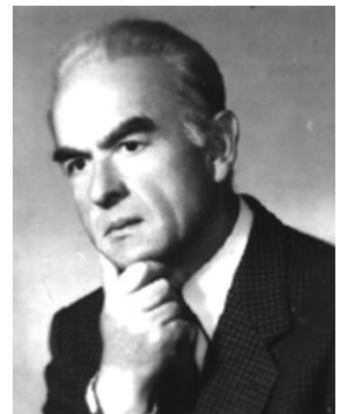
Parcă în ciuda intrării în conștiința publică prin aplicațiile sale militare (bombele de la Hiroshima și Nagasaki) și a accidentelor de la Cernobîl și Fukushima, energia nucleară continuă a rămâne una din principalele variante ale surselor de energie ale viitorului omenirii de pe Terra care, pe lângă certe avantaje economice, prezintă și mai mari avantaje ecologice. Aceasta, dat fiind că nicio activitate economico-socială nu poate fi concepută fără consum de energie, iar în perspectiva creșterii populației globului până în anul 2050 de la cele 7 miliarde la 10 miliarde de locuitori (așa cum se estimează), creșterea nevoilor energetice ale omenirii se va tripla. Să nu uităm că accidentele (cunoscute de publicul larg) în domeniul centralelor electrice nucleare actuale sunt cele bazate pe fisiune. Nu avem încă experiența celor ce vor avea la bază fenomenul de fuziune nucleară. Dar, până la urmă nicio sursă de energie nu este absolut sigură, nici chiar turbinele eoliene nu sunt lipsite de accidente. În acest context fuziunea termonucleară controlată oferă perspectiva clară a unei viitoare surse de energie curată și practic inepuizabilă pentru cel puțin un mileniu.

Fuziunea nucleară reprezintă, după cum se știe, procesul prin care nucleeele a doi atomi ușori se combină (fuzionează) pentru a forma un atom mai greu, proces însoțit, ca și în cazul fisiunii, de eliberarea unei imense cantități de energie (de trei ori mai mare decât în cazul fisiunii). Fuziunea alimentează cu energie atât Soarele, cât și alte stele din spațiul interstelar. Elementele de bază pentru reacția de fuziune este atomul de HIDROGEN prin cei doi izotopi ai săi, deuteriu (D) și tritium (T):



Pentru a se putea realiza reacția de fuziune, cele două nuclee de deuteriu trebuie să se apropie la distanțe foarte mici, de ordinul de mărime a dimensiunilor celor doi atomi. Dar aceste nuclee sunt încărcate cu sarcină electrică pozitivă și deși ele se resping cu atât mai mult cu cât distanța între ele este mai mică. Calculele au arătat că pentru a învinge aceste forțe și a contopi nucleeele într-o nouă particulă, nucleeele de deuteriu trebuie să aibă energii de ordinul a 0,1 MeV. Pentru a avea asemenea

energie, temperatura gazului constituit din nucleeele grele trebuie să fie mai mare de 100 milioane °C, temperatură la care materia nu poate exista decât în stare de *plasmă*. Plasma este un amestec de ioni, electroni și particule neutre (atomi sau molecule), aflate la o temperatură foarte ridicată, ce poate fi asemuită unui gaz total sau parțial ionizat și reprezintă a patra stare de agregare a materiei.



Reproducerea pe Pământ a procesului de fuziune nucleară din Soare prin același mecanism, nu este posibilă deoarece în centrul acestuia (Soarelui) presiunea gravitațională are o valoare imensă și aceasta permite desfășurarea procesului de fuziune la temperaturi în jurul a 10 milioane °C, cea ce deocamdată, nu s-au putut obține încă pe planeta noastră. Ca urmare, pentru a face izotopii de hidrogen să fuzioneze la o presiune mai mică (de zece milioane de ori mai mică decât cea din Soare) este necesară aducerea acestora în starea de plasmă și încălzirea acesteia la 100-150 milioane °C. Pentru a se atinge asemenea temperaturi, este necesară nu numai încălzirea puternică a plasmei, dar și minimizarea pierderilor prin ținerea plasmei departe de pereții incintei ce o conține. Aceasta se poate realiza prin plasarea ei într-o „cușcă” toroidală generată de câmpuri magnetice puternice care previn evadarea particulelor încărcate electric prin plasma respectivă. Procesul este definit prin denumirea de „cofinare magnetică” care constituie cea mai avansată tehnologie a momentului și formează baza programului de fuziune termonucleară. Nucleeele de heliu (de fapt particule alfa), fiind încărcate electric și având o energie de 3,5 MeV, se încetinesc în plasma cofinată magnetic și transferă acesteia energia lor. Acest proces ce se desfășoară în dispozitive (mașini) suficient de mari (tokamak wei/stellarator), permite ca temperatura necesară procesului de fuziune să se autoîntrețină.

TOKAMAK reprezintă acronimul din limba rusă pentru camera toroidală. În plus, neutronii (n) rezultați din reacția de fuziune care au o energie de 14 MeV, nu sunt reținuți în plasma cofinată, ci o străbat atingând „pătura”, învelișul ce înconjoară plasma și acoperă pereții torului (camera toroidală), unde energia lor este absorbită. Tocmai în acest înveliș, litiul în contact cu neutronii se transformă în tritium care este introdus în camera de depresurizare (reactor) ca drept combustibil. Un agent de răcire va prelua această energie (căldură) de absorbție și la fel ca într-o centrală clasică, acest agent de răcire ajunge în schimbătoare de căldură unde poate produce abur pentru a pune în mișcare turbinele care produc energie electrică acționând alternatoarele. Speranța împlinirii, până nu de mult, unui vis, a căpătat contur odată cu dezvoltarea proiectului Join European Thorus (JET), practic cea mai mare instalație experimentală de fuziune din lume ce deține recordul mondial pentru puterea dezvoltată prin fuziune nucleară. Proiectul a fost lansat în 1973, experimentele au progresat repede și în și în 1991 a fost pusă în funcțiune centrala bazată pe fuziunea nucleară, pentru prima dată pe Pământ, eliberându-se puterea de 1,7 MV.

Până în 1997, s-au obținut puteri în jurul valorii medii de 10 MW, maxim de performanță fiind atinsă la valoarea de 16 Mw pentru câteva secunde. Astăzi JET reprezintă un centru de excelență al cercetării de fuziune nucleară și constituie elementul esențial de la care a plecat următorul proiect în curs de materializare la Cadarke (Franța) cunoscut sub denumirea „*International Experimental Reactor (ITER)*”. Proiectul ITER păstrează elementele de bază ale proiectului JET fiind practic o extrapolare a acestuia. Ţelul noului reactor de fuziune îl reprezintă dezvoltarea unei puteri de aproximativ 500 MW pentru cca 6 minute, urmând ca, ulterior, instalația să poată fi extinsă la funcționare staționară. Realizarea punerii în operă a proiectului ITER implică un fond

de investire de cca 10 miliarde de EORO (13 miliarde de dolari) susținut de Uniunea Europeană, Japonia, Rusia, Coreea de Sud, SUA și China. Factorul de amplificare a energiei în cazul reactorului ITER, definit ca raportul între energia generată prin fuziune și cea injectată plasmei pentru a atinge masa critică este de 10, dar reactoarele de fuziune ale viitorului ar putea avea valori ale acestui factor de peste 40 sau 50. În paralel cu proiectul ITER a fost inițiată și investiția privind realizarea unui reactor de fuziune demonstrativ „DEMO” al cărui obiectiv îl reprezintă generarea pentru prima dată a unei puteri de 2000MW și care să-și producă singur tritiumul necesar drept combustibil. Unul dintre cele mai importante obiective secundare ale acestor instalații este cel al dezvoltării de materiale structurale, optimizate pentru condițiile de lucru din reactoarele termonucleare (materiale greu activabile). Practic nelimitată și aproape perfect curată, fuziunea nucleară rămâne una din cele mai promițătoare surse de energie ale viitorului omenirii de pe Terra - această navă cosmică de nimeni pilotată dintre Pământeni, cu condiția să reușim s-o cunoaștem în profunzime, s-o respectăm și să o „îmbălâzim”. România își aduce o contribuție însemnată și recunoscută pe plan internațional în acest fascinant domeniu prin activitatea sa de cercetare în cadrul Institutului de Fizică Atomică „Horia Hulubei” București, a Institutului Național de Cercetare - Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice de la Rm. Vâlcea și a Sucursalei de Cercetări Nucleare Pitești.

Se impune, credem, un accent mai apăsător, în învățământul nostru preuniversitar de Fizică și Chimie, pe cunoștințele legate de domeniul energetic atomice și nucleare dat fiind că tinerii noștri de astăzi vor trăi într-o epocă în care sursele de energie, care vor domina viața social-economică, vor fi și cele legate de intimitatea materiei.



EXTINDEREA NOȚIUNII DE VITEZĂ PENTRU REZOLVAREA UNOR PROBLEME DE ARITMETICĂ

Prof. Marian CIUPERCEANU, Colegiul Național „Frații Buzești”, Craiova

Un capitol aparte în matematica sfârșitului de ciclu primar și începutului ciclului gimnazial îl constituie problemele de mișcare (uniformă), în care se definește viteza (v) ca fiind raportul dintre

deplasare (sau distanța parcursă d) și timpul (t) necesar mișcării: $v = d/t$.

Materialul prezintă, pe scurt, câteva tipuri de probleme de mișcare, după care oferă soluții ale

unor probleme de aritmetică, ce pot fi încadrate în alte categorii, pe baza exploatării relației unei așa – zise viteze.

În cazul problemelor de cinematică (kineticos = mișcare, în limba greacă), se disting problemele de întâlnire dintre corpurile care se mișcă (mobile).

1. Probleme de întâlnire a mobilelor, când acestea se deplasează în același sens

În acest caz (vezi fig. 1), timpul de întâlnire ($t_{I(1)}$) al mobilelor ce pleacă din punctele A și B, cu vitezele v_1 , respectiv v_2 poate fi dedus astfel:

$$AB + BI = AI \tag{1}$$

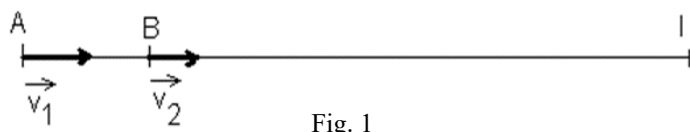


Fig. 1

unde I = punctul de întâlnire al celor două mobile.

Ținând seama de relația dintre viteză, timp și distanță, relația (1) poate fi rescrisă astfel:

$$AB + v_2 \cdot t_{I(1)} = v_1 \cdot t_{I(1)}$$

de unde rezultă timpul de întâlnire:

$$t_{I(1)} = \frac{AB}{v_1 - v_2} \tag{2}$$

Distanțele parcurse de cele două mobile până în momentul întâlnirii sunt:

$$AI_{(1)} = v_1 \cdot t_{I(1)} = v_1 \cdot \frac{AB}{v_1 - v_2} \tag{3}$$

$$BI_{(1)} = v_2 \cdot t_{I(1)} = v_2 \cdot \frac{AB}{v_1 - v_2}$$

2. Probleme de întâlnire a mobilelor, când acestea se deplasează în sens opus

În acest caz, timpul de întâlnire ($t_{I(2)}$) al celor două mobile va fi dedus (vezi fig. 2), din relația:

$$AI + IB = AB$$

echivalentă cu: $v_1 \cdot t_I + v_2 \cdot t_I = AB$

de unde:

$$t_{I(2)} = \frac{AB}{v_1 + v_2} \tag{4}$$

Distanțele parcurse de cele două mobile, până în momentul întâlnirii vor fi:

$$AI_{(2)} = v_1 \cdot t_{I(2)} = v_1 \cdot \frac{AB}{v_1 + v_2} \tag{5}$$

$$BI_{(2)} = v_2 \cdot t_{I(2)} = v_2 \cdot \frac{AB}{v_1 + v_2} \tag{6}$$

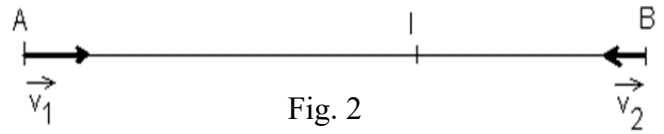


Fig. 2

Probleme ce se pot rezolva extinzând noțiunea de viteză și abordând tehnici cinematice

Problema 1: Un angajat al unei edituri poate tehnoredacta un manuscris în 8 ore, iar un altul în 12 ore. În cât timp ar termina de tehnoredactat manuscrisul, dacă ar lucra împreună?

Soluția 1 (Metoda reducerii la unitate):

Primul tehnoredactor...1 oră ...1/8 din lucrare

Al doilea tehnoredactor...1 oră ...1/12 din lucrare

-----+
Împreună cei doi tehnoredactori.....1oră.....
(1/8+1/12)din lucrare = 5/24 din lucrare

Împreună cei doi tehnoredactori.....24/5 ore =
4,8 ore = 288 minute ...1 lucrare

Soluția 2 (Metodă cinematică):

Definim viteza v (constantă) de lucru a unui angajat al editurii prin numărul (n) de pagini tehnoredactate în unitatea de timp (t): $v = n/t$ (observând că locul „distanței” d parcursă din problemele de mișcare este luat acum de „numărul paginilor tehnoredactate” n).

Dacă notăm cu N numărul paginilor manuscrisului și cu t_x timpul, exprimat în ore, necesar terminării manuscrisului de către cei doi tehnoredactori dacă ar lucra împreună, atunci numărul paginilor de manuscris este egal cu suma dintre numărul paginilor tehnoredactate de fiecare din cei doi angajați: $n_1 + n_2 = N$

Înlocuind în egalitatea de mai sus, din relația de definiție a vitezei de lucru:

$$n_1 = v_1 \cdot t_x = \frac{N}{8} \cdot t_x$$

$$n_2 = v_2 \cdot t_x = \frac{N}{12} \cdot t_x$$

obținem: $v_1 \cdot t_x + v_2 \cdot t_x = N \Leftrightarrow t_x = \frac{N}{v_1 + v_2}$

(adică o relație similară relației (4), din cazul problemelor de întâlnire când mobilele se mișcau în sens opus, evident schimbând “distanța” cu „numărul paginilor”).

$$t_x = \frac{N}{v_1 + v_2} = \frac{N}{\frac{N}{8} + \frac{N}{12}} = \frac{1}{\frac{5}{24}} = \frac{24}{5} \text{ ore} = 4,8 \text{ ore} = 288 \text{ minute}$$

Problema 2: Dacă rezolv câte 15 exerciții pe zi, în timpul vacanței, îmi rămân libere 3 zile, iar dacă rezolv câte 12 exerciții pe zi, atunci rămân nerezolvate 18 probleme. Câte exerciții și câte zile de vacanță am?

Soluție:

Definim viteza (v) de rezolvare ca raportul dintre numărul (n) exercițiilor rezolvate și timpul (t) de soluționare: $v = n/t$ și avem pentru cele două situații vitezele: $v_1 = 15$ exerciții rezolvate/zi, $v_2 = 12$ exerciții rezolvate/zi.

Numărul total (N) de exerciții propuse pentru rezolvare, în timpul T (zile de vacanță) va fi:

$$v_1 \cdot (T - 3) = v_2 \cdot T + 18 \Leftrightarrow$$

$$v_1 \cdot T - v_2 \cdot T = 3 \cdot v_1 + 18 \Leftrightarrow$$

De unde obținem numărul zilelor de vacanță:

$$T = \frac{3 \cdot v_1 + 18}{v_1 - v_2} = \frac{3 \cdot 15 + 18}{15 - 12} = \frac{63}{3} = 21 \text{ zile}$$

Numărul total de exerciții de rezolvat este:

$$N = v_1 \cdot (T - 3) = 15 \cdot (21 - 3) = 270 \text{ exerciții}$$

Problema 3: Un bazin se poate umple prin două robinete în 12 ore. Primul robinet poate umple bazinul într-un timp cu 10 ore mai scurt decât timpul de umplere al celui de-al doilea. În cât timp fiecare robinet, separat, poate umple bazinul?

Soluție:

Viteza de curgere a apei prin fiecare robinet o putem cuantifica, de exemplu, prin volumul de apă

scurs în unitatea de timp. Notând cu V = volumul bazinului, T_1 , T_2 = timpii de umplere a bazinului de către fiecare din cei doi robinete, avem: $v_1 = V/T_1$, $v_2 = V/T_2$.

Scriind volumul de apă al bazinului ca suma volumelor de apă curse prin cele două robinete timp de 12 ore și diferența dintre timpii de umplere de 10 ore obținem sistemul de ecuații:

$$\begin{cases} v_1 \cdot 12 + v_2 \cdot 12 = V \\ T_1 - T_2 = 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{V}{T_1} \cdot 12 + \frac{V}{T_2} \cdot 12 = V \\ T_1 - T_2 = 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2} = \frac{1}{12} \\ T_1 - T_2 = 10 \end{cases}$$

$$\begin{cases} T_1 = T_2 + 10 \\ \frac{1}{T_2 + 10} + \frac{1}{T_2} = \frac{1}{12} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} T_1 = T_2 + 10 \\ T_2^2 - 14T_2 - 120 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} T_2 = \frac{14 + 26}{2} = 20 \text{ ore} \\ T_1 = 20 + 10 = 30 \text{ ore} \end{cases}$$

Problemele rezolvate, chiar dacă nu conțin în enunț mărimi specifice celor de mișcare (viteză, distanță parcursă), implică un anumit "ritm" al acțiunii și factorul „timp”, ceea ce le permite o astfel de abordare.

Bibliografie:

Stoenescu, G., *Didactica fizicii*, Editura Sitech, Craiova, 2009

Gurgui, D., *Probleme de mișcare. Probleme de aritmetică pentru părinți și copii*, Editura Sitech, Craiova, 2010

Colecțiile revistelor *Gazeta Matematică*, *Revista de Matematică din Timișoara*, *Alpha*



BIOLOGIE

ÎNTREBĂRI PROPUSE

Ștefan-Ionel **DUMITRESCU**, clasa a VII-a
Îndrumător: prof. Anastasia **PAȘCA**, C.N. „Dr. Ioan Meșotă” Brașov

Alegere grupată

La itemii 1-60 răspundeți conform cheii:

A = răspunsurile 1, 2 și 3 sunt corecte

B = răspunsurile 1 și 3 sunt corecte

C = răspunsurile 2 și 4 sunt corecte

D = doar răspunsul 4 este corect

E = toate răspunsurile sunt corecte

*1. Neuronii bipolari, ca și cei pseudounipolari:

1. au două prelungiri reale

2. pot primi informații prin dendrită sau prin corpii celulari

3. au o structură care transmite informația celulifug
4. pot fi senzitivi
- **2. Teaca Schwan, ca și teaca de mielină:
1. este întreruptă la nivelul nodurilor Ranvier
2. este prezentă atât în SNC, cât și în SNP
3. este prezentă doar pe suprafața axonului
4. este continuă
- **3. Alegeți asocierile corecte între tipurile de sinapse din punct de vedere structural și funcțional:
1. axo-axonică – sinapsă chimică
2. dendro-dendritică – sinapsă chimică
3. axo-dendritică – sinapsă chimică
4. dendro-somatică – sinapsă electrică
- *4. Alegeți caracteristicile funcționale ale neuronului:
1. contractilitatea
2. unicitatea axonului său
3. excitabilitatea, datorată tecii de mielină
4. conductibilitatea
- **5. Alegeți informațiile false despre măduva spinării:
1. are o triplă protecție generată de vertebre, meninge și LCR
2. face parte din etajul subcortical
3. este originea a 31 de perechi de nervi spinali
4. are 3 coarne, structuri de substanță cenușie
- **6. Al doilea neuron:
1. din căile proprioceptive kinestezice inconștiente se proiectează în cerebel
2. al reflexului somatic este întotdeauna intercalar
3. din căile exteroceptive protopatiche se află în măduva spinării
4. al căilor piramidale se află în corpii striați
- **7. Fasciculele:
1. strionigric conectează substanța neagră cu măduva spinării
2. tectospinal conectează coliculi cvadrigemeni din puntea lui Varolio cu măduva spinării
3. rubrospinal este ascendent
4. strioreticulat poate ajunge în trunchiul cerebral
- *8. Alegeți reflexele vegetative medulare:
1. cardioaccelerator
2. miotatic
3. vasomotor
4. de clipire
- **9. Nervul XII, spre deosebire de nervul VII
1. are fibre motorii
2. este nerv motor
3. inervează limba senzitiv
4. este strict somatic
- **10. Nervul III, ca și nervul VI:
1. inervează musculatura oculară
2. este motor
3. aparține trunchiului cerebral
4. inervează mai mulți mușchi ai globului ocular, spre deosebire de nervul IV.
- **11. Puntea lui Varolio:
1. conține nucleul motor al trigemenului
2. prezintă un peduncul cerebelos strict aferent
3. conține nucleul motor al abducensului
4. prezintă scoarța pontină, o formațiune de substanță cenușie similară scoarței cerebrale
- **12. Mezencefalul:
1. prezintă nucleii cenușii, precum nucleul roșu sau substanța neagră
2. este legat de cerebel
3. reprezintă ultimul etaj al trunchiului cerebral
4. prezintă doi pedunculi cerebeloși
- **13. Potențialul de acțiune, ca și potențialul post-excitator:
1. este un fenomen de membrană celulară
2. prezintă sumăție spațială
3. se maniestă prin depolarizări și repolarizări succesive
4. prezintă sumăție temporală
- *14. Sunt funcții ale scoarței cerebrale:
1. funcția reflexă
2. funcția psihică
3. funcția de analiză și sinteză
4. funcția de conducere
- **15. Alegeți asocierile corecte dintre nucleii și etajul SNC:
1. nucleii striați – emisferele cerebrale
2. substanța neagră – diencefal
3. nucleul solitar – bulbul rahidian
4. nucleul motor al oculomotorului – puntea lui Varolio
- **16. Inervează limba nervii:
1. VII
2. IX
3. X
4. XII

**17. Alegeți asocierile corecte dintre regiunea SNC și funcție:

1. neocortex cerebral – funcții psihice superioare
2. scoarța cerebeloasă – activitatea motorie voluntară
3. coarnele laterale ale măduvei spinării – centru nervos reflex vegetativ
4. substanța reticulată de la nivelul diencefalului – centru nervos

**18. Trunchiul cerebral:

1. prezintă bulbul rahidian, care se mai numește „medulla oblongata”
2. prezintă puntea lui Varolio, care conține substanță reticulată
3. prezintă mezencefalul, format din pedunculii cerebrali și coliculii cvadrigemeni
4. prezintă nucleii somatomotori și nucleii simpatici ai nervilor cranieni

**19. Sunt afirmații false despre sistemul nervos:

1. prezintă două etaje: subcortical și cortical
2. prezintă substanță cenușie la nivelul ganglionilor spinali
3. are, indirect, prin hipofiză, legături cu 6 glande strict endocrine
4. prezintă 70 de nervi micști

**20. Ariile corticale:

1. motorii suplimentare se află în lobii frontali
2. temporale proiectează sensibilitatea olfactivă și auditivă
3. motorii secundare se suprapun ariilor somestezice II
4. vizuale sunt în lobul occipital

*21. Este adevărat referitor la asocierea dintre hormonul trop hipofizar, prescurtarea lui și organele la nivelul cărora are efect:

1. Hormonul adrenocorticotrop – ACTH – regiunea corticală a glandelor adrenale, adică a gonadelor
2. Hormonul somatotrop – STH – oase, mușchi, viscere
3. Hormonul tireotrop – T3 – glanda tiroidă
4. Hormonul luteinizant – LH – glandele sexuale

**22. Alegeți asocierile corecte între structura endocrină și hormonii secretați:

1. Celulele α pancreatice – glucagonul
2. Stratul fasciculat al corticosuprarenalei –

aldosteronul

3. Celulele parafoliculare ale tiroidei și paratiroidelor – calcitonina

4. Neurohipofiza – vasopresina și oxitocina

**23. Tiroida ca și paratiroidele :

1. se află în regiunea bazală a gâtului
2. are două tipuri de celule secretorii
3. secretă calcitonina, hormon cu rol hipocalcemiant
4. are activitatea reglată indirect de hipotalamus

**24. Este fals despre timus:

1. are rol antigonadotrop
2. secretă hormonul timic
3. regresează după pubertate
4. este un organ limfatic secundar

*25. Alegeți asocierile corecte dintre bolile tiroidiene și cauza lor:

1. boala Basedow-Graves – hipertiroidism
2. gușa endemică – lipsa iodului din alimentație
3. nanismul tiroidian – hipotiroidism la copil
4. boala Addison – hipocorticism generalizat

*26. La pubertate, în organismul omului se petrec o serie de schimbări. Alegeți doar glandele implicate.

1. gonadele
2. hipofiza
3. suprarenalele
4. tiroida

**27. Alegeți doar structurile care pot avea rol endocrin

1. hipotalamusul
2. placentă
3. insulele pancreatice Langerhans
4. epitalamusul

**28. Alegeți doar afirmațiile adevărate:

1. Hipofiza, structural, are 2 componente
2. Tiroida are doi lobi uniți prin istmul tiroidian
3. Pancreasul prezintă 3 tipuri de celule secretoare: α , β și γ
4. Medulosuprarenala are origine similară cu a neurohipofizei

**29. Medulosuprarenala, ca și corticosuprarenala

1. este stratificată
2. este un epiteliu secretor
3. este indispensabilă vieții
4. este situată superior de rinichi

**30. În hipersecreția parathormonului:

1. apare hipercalcemia
2. majoritatea persoanelor nu prezintă simptome
3. apare o activitate energetică a osteoclastelor
4. se întâlnesc simptome comune cu insuficiența de calcitonină

*31. Sunt afecțiuni hipofizare:

1. gigantismul
2. cretinismul
3. nanismul
4. acromegalia, care apare la copii

**32. Sunt asocieri corecte între structura endocrină și bolile provocate:

1. Insulele de celule pancreatice – diabetul zaharat în hiposecreție
2. Paratiroidele – gușă endemică în hiposecreție
3. Hipotalamusul – hipocorticism în hiposecreție
4. Timusul – pubertate timpurie în hipersecreție

*33. Glandele endocrine:

1. secretă produși cu reacție rapidă
2. prin canale, varsă produșii de secreție în sânge
3. cuprind 10-12% din pancreas
4. reprezintă al doilea sistem de comandă al organismului

**34. Sunt corecte asocierile între structura endocrină - categoria de hormoni secretați - exemplele corespunzătoare:

1. medulosuprarenala – catecolaminele – noradrenalina
2. stratul glomerular al corticosuprarenalei – mineralocorticoizii – aldosteronul
3. stratul fasciculat al corticosuprarenalei – glucocorticoizii – cortizolul
4. adenohipofiza – hormonii tropi hipofizari – hormonul foliculostimulant

**35. Orice analizator are:

1. un segment periferic, reprezentat de receptori
2. un segment central, o arie de asociație
3. un segment intermediar reprezentat în cazul gustului de nervii cranieni VII, IX, X
4. terminații nervoase libere pe post de receptori

**36. La nivelul pielii există:

1. un strat adipos dezvoltat în hipoderm, cu rol în termoreglare și protecție mecanică
2. producțiuni cornoase, precum părul și unghiile
3. corpusculi Ruffini, sensibili la cald
4. nociceptori, cu rol în mecanorecepție

**37. Alegeți din listă doar ariile senzitivo-senzoriale:

1. aria somestezică I din lobul parietal
2. aria somestezică II din lobul parietal, suprapusă cu aria motorie suplimentară
3. aria gustativă, de la baza girusului postcentral din lobul parietal
4. ariile auditive, de pe fața medială a lobului temporal

**38. Receptorii de la nivelul analizatorului kinestezic:

1. se pot afla în tendoane
2. pot fi reprezentați de fusurile neuromusculare
3. pot fi corpusculi Vater-Pacini, care se întâlnesc și în piele
4. sunt din categoria mecanoreceptorilor

*39. Analizatorul gustativ, ca și analizatorul olfactiv:

1. prezintă celule senzoriale cu rol de receptor
2. are segment intermediar reprezentat de calea unui singur nerv cranian
3. are aria de proiecție corticală în lobul parietal
4. deservește simțuri chimice ale organismului uman

*40. Gusturile fundamentale ale organismului:

1. sunt considerate sărat, acru, dulce, amar
2. pe lista lor a fost introdus recent umami
3. se discută și despre un gust al grăsimilor
4. din categoria lor face parte și gustul iute

*41. Alegeți asocierile corecte dintre element și structura căreia îi aparține:

1. corneea transparentă – aparatul dioptric
2. procesele ciliare – tunica medie a globului ocular
3. celulele fotoreceptoare cu prelungiri în formă de con sau de bastonaș - tunica internă a globului ocular
4. sclerotica – tunica medie a globului ocular

- **48. Sarcomerul conține:
1. o membrană Z
 2. un disc clar continuu
 3. două zone luminoase H
 4. un disc întunecat continuu
- **49. Sunt corecte asocierile dintre os și forma lui:
1. femur – os lung
 2. coastă – os lung
 3. tarsian – os scurt
 4. falangă – os lat
- *50. În corpul uman nu avem:
1. 30 de oase ale unui membru superior, exceptând centura scapulară
 2. un număr fix de vertebre în coloana vertebrală
 3. oase sudate la nivelul scheletului capului
 4. oase lungi cu mai multe diafize
- **51. Sunt organe limfatice:
1. măduva roșie hematopoietică
 2. timusul
 3. splina
 4. măduva bătrânilor, de culoare cenușie
- *52. Oasele au următoarele roluri:
1. de susținere a greutății organismului
 2. antitoxic
 3. de organ care produce celule sangvine
 4. componentă activă a sistemului locomotor, deoarece articulațiile sunt mobile
- *53. Țesutul osos poate fi:
1. dur, la nivelul diafizei oaselor lungi
 2. spongios, la nivelul epifizelor oaselor lungi
 3. dur, la nivelul segmentului central al celui mai greu os din organism
 4. spongios, formând integral oasele late, precum omoplatul
- *54. Țesutul conjunctiv de la nivelul mușchilor:
1. poate fi epimissium
 2. poate fi endomissium, protecție pentru fiecare fibră musculară
 3. formează tendoane la capete
 4. poate fi perimissium, țesut care înconjoară fascicule musculare
- **55. Mușchii conțin:
1. fibre musculare striate, polinucleiate
 2. țesut conjunctiv, cu rol în protecția mușchiului
 3. fibre nervoase eferente
 4. fibre nervoase aferente la nivelul fusurilor neuromusculare
- *56. Alegeți asocierile corecte:
1. mușchiul sternocleidomastoidian – mușchii gâtului
 2. mușchiul maseter – mușchii mimicii
 3. mușchii extensori ai degetelor – mușchii antebrațului
 4. mușchiul cvadriiceps femural – mușchii brațului
- *57. Alegeți doar proprietățile mușchiului:
1. elasticitatea
 2. extensibilitatea activă
 3. excitabilitatea
 4. contractilitatea pasivă
- *58. Pârghiile:
1. sunt mecanisme simple asupra cărora acționează două forțe
 2. prezintă un punct de sprijin
 3. sunt de trei tipuri
 4. stau la baza funcționării sistemului locomotor
- *59. Articulațiile prezintă:
1. capsulă articulară
 2. ligamente
 3. tendoane
 4. țesut muscular
- *60. Sistemul locomotor este format din:
1. sistemul muscular
 2. sistemul articular
 3. sistemul osos
 4. sistemul conjunctivo-ligamentar

**probleme propuse pentru gimnaziu **probleme propuse pentru liceu*



Prof. Victor Obreja vă întreabă

Testul nr. 44



1. Cu ce județ al României, conturul acestuia, seamănă cel al Americii de Sud?
2. Cum se numește dispozitivul cu ajutorul căruia, s-a măsurat direct sarcina electrică elementară?
3. Care sunt cele șapte minuni ale lumii antice?

ELECTROREMEDIEREA SOLURILOR CONTAMINATE

Prof. Marilena COLȚ,
Colegiul National „Ion Luca Caragiale”, Ploiesti

1. Introducere - poluare și procedee electrice de depoluare

Un sol poluat înseamnă un sol nociv din cauza materiilor chimice reziduale, a deșeurilor industriale etc.

Probleme ce conduc la poluarea solului: poluarea industrială prin exploatarea miniere și cariere, creșterea volumului deșeurilor industriale și menajere.

Iazurile de decantare pot afecta terenurile prin contaminare cu metale grele, cianuri sau alte elemente în exces. Poluarea prin intermediul substanțelor purtate de aer este determinată de etilenă, hidrocarburi, dioxid de sulf, oxid de azot, amoniac, fluoruri, cloruri. Procedeele electrice de depoluare au la bază efecte și fenomene proprii curentului sau câmpului electric și se pot utiliza pentru toate mediile suport în care intervine poluarea. Poluarea solului cu materiale radioactive este determinată de exploatarea miniere. Producerea de energie, în special a energiei electrice, constituie o sursă majoră de poluare.

Procedeele electrice de depoluare sunt: electrocoagularea, electroliza, electroosmoza, tehnicile electrice membranare.

2. Investigarea experimentală

O caracteristică importantă a proceselor electrochimice care apar în sisteme deschise și care corespund condițiilor reale este neuniformitatea suprafeței poluate, lucru ce complică foarte mult simularea teoretică.

Extracția electrocinetică este un proces electrocinetic bazat pe transportul particulelor coloidale sub acțiunea unui câmp electric. Această metodă fizică se bazează pe extracția fizică a poluanților din mediul contaminat și are drept avantaj îndepărtarea metalelor grele și a radionuclizilor iar ca dezavantaj putem vorbi despre complexitatea proceselor de electroremediere.

Investigarea experimentală a transportului electrocinetic de ioni în sol a fost realizat într-o baie electrolitică din sticlă organică, dotată cu o scurgere, simulând condițiile naturale, ca în figura 1. Camerele catodului și anodului sunt construite din tuburi de teflon perforate, acoperite cu un strat de filtrare din pânză pentru prevenirea pătrunderii particulelor de sol. Anozii au fost confecționați din titan cu strat depus de MnO_2 iar catozii au fost făcuți din oțel inoxidabil. Deoarece, din studii anterioare, se cunoaște că $pH < 5$ este valoarea optimă pentru îndepărtarea amestecurilor cationice, pentru neutralizarea ionilor OH^- generați la catodi, se aplică o spălare continuă a catodului cu acidul acetic CH_3-COOH , asigurând astfel valori ale pH -ului în intervalul 2 - 4. Probele aparținând solurilor din regiunea Kiev, cu diferite proprietăți, au fost folosite ca subiect de investigație. Principalele minerale din compoziția lor au fost: caolinit, hydromica. Pentru introducerea poluanților de uraniu și compuși de cupru în sol s-au folosit soluții din sărurile lor:

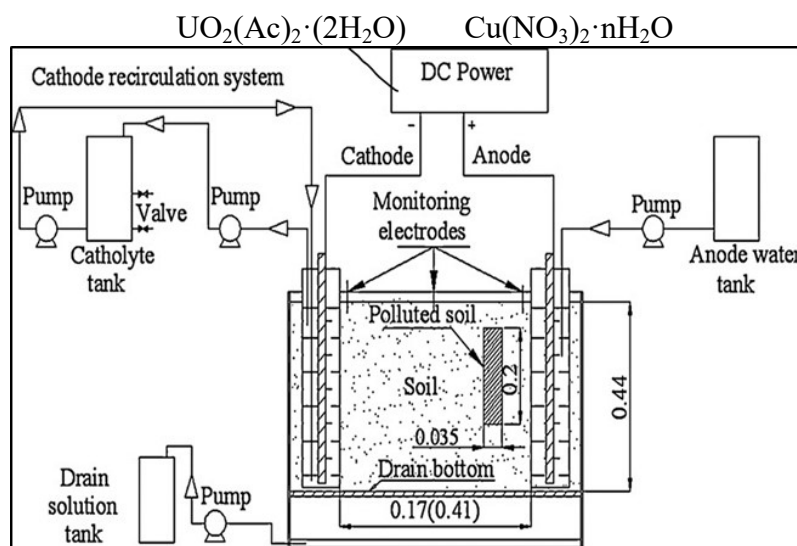


Figura 1 Experiment de electroremediere a solului prin metoda transportului electrocinetic (adaptare N.A. Mishchuk et al. / *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects* 360 (2010) 26–31)

Solul conținând uraniu și cupru, sub formă de straturi verticale și paralele a fost introdus în spațiul aflat între catod și anod. Obiectivul a fost să se apropie valorile experimentului de condițiile de teren și de a furniza o analiză teoretică a datelor obținute experimental. Odată ce experimentul a fost



Figura 2

Diffractometru DRON 3cu raze X, folosit în analiza probelor inițiale (adaptare <https://www.bing.com/images/search?q=diffractometer>)

finalizat, probele de sol au fost prelevate din mai multe straturi orizontale ale solului în scopul de a determina valoarea pH-ului și conținutul de uraniu și cupru în acest sol în funcție de adâncime și poziționarea anod-catod.

Ionii H^+ generați la anod reduc treptat valoarea pH-ului solului contribuind la circulația pH-ului scăzut spre catod.

Conform teoriei, reducerea pH-ului, și anume apariția în sol a ionilor H^+ care posedă mobilitate mult mai mare decât a ionilor inițiali prezenți în sol, ar fi dus la reducerea rezistenței electrice în zona anodului. În experiment, rezistența electrică a solului crește datorită desalinizării treptate a solului și datorită reducerii umidității solului.

3. Analiza teoretică

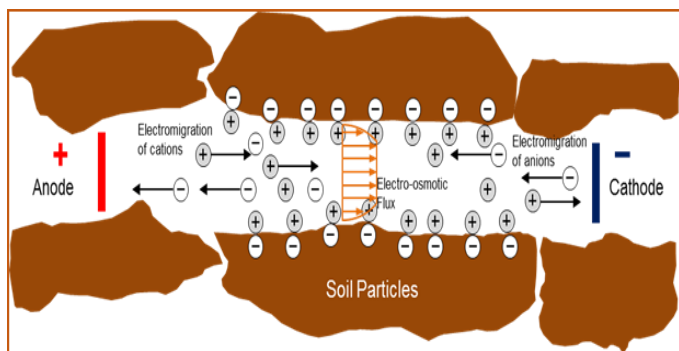


Figura 3

Mecanismul transportului în metoda electrocinetică (adaptare <https://www.bing.com/images/search?q=electroosmotic%20flux>)

În cazul în care ionii de poluare sunt în soluții poroase viteza lor de electromigrare și electroosmotică în mișcarea lor este descrisă de formulele:

$$U_{em} = \frac{F}{RT} zDE, U_{e_0} = \frac{\varepsilon \varepsilon_0}{\eta} \zeta E$$

F - constanta Faraday; R - constanta universală a gazelor; T - temperatura absolută; z, D-coeficienți de încărcare și difuzare a ionilor în sol; E - intensitatea locală a câmpului electric în condiții de rezistență neuniformă a solului; ε - permitivitatea relativă a apei; ε_0 - permitivitatea absolută/a vidului.

În cazul în care curentul dintre electrozi provine doar din electroliză, atunci timpul necesar neutralizării complete este:

$$T_{ex} = \frac{F\rho(Q_p + Q_{ex})L}{i}$$

ρ = densitatea solului; i = densitatea de curent $i = I/S$.

Electroosmoza este un proces legat de mișcarea unui fluid raportată la un perete solid, sub acțiunea câmpului electric. Fenomenul a fost descoperit în 1807.

Electromigrarea este un fenomen microscopic

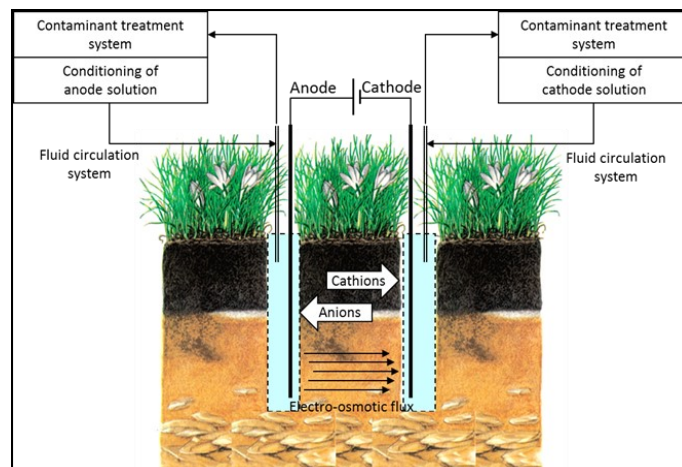


Figura 4

Aplicarea remedierii electrocinetice în solul contaminat (adaptare <https://www.bing.com/images/search?q=contaminant%20treatment%>)

ce presupune deplasarea electronilor în câmp electric.

4. Concluzii:

În loc de un transport de aditivi în camerele catodice, uniform în spațiu și timp avem de a face cu un complex tridimensional de procese neuniforme și nestaționare ce evoluează în sisteme de sol deschise. Deoarece intensitatea lor este determinată de ambele caracteristici inițiale ale solului,

intensificarea proceselor de decontaminare a solului, optimizarea eficienței sale precum și reducerea la minimum a consumului de energie necesită investigații complete în fiecare caz specific. Datorită complexității și diversității proceselor chimice care apar în sistem, problema de a alege modul de decontaminare nu este deloc lipsită de importanță. Modul în care se alege tratamentul de decontaminare duce la valori foarte diferite ale puterii consumate în acest proces.

Decontaminarea solurilor a fost mai lentă decât ar fi de așteptat, pe baza vitezei de circulație calculate de ioni în câmp electric neuniform și netaționar determinat în funcție de caracteristicile locale specifice. Există o diferență semnificativă între eficiența de îndepărtare a uraniului față de cea a cuprului, acest lucru putând să fie explicat în funcție de compoziția chimică a apei și mecanismele de adsorbție ale acestor metale în soluri. Mobilitatea

uraniului în astfel de sisteme este mai mică decât pentru mobilitatea cuprului, prin urmare, eficiența îndepărtării este de așteptat să fie mai mică.

Bibliografie

- [1] N.A. Mishchuka, B.Yu. Kornilovychb, O.L. Makovetskyb, L.M. Spasonovab, *Electroremediation of contaminated soils under nonstationary and nonuniform conditions*, A.V. Dumansky Institute of Colloid and Water Chemistry of the Ukrainian National Academy of Sciences, 42 pr. Vernadskogo, Kyiv 03680, Ukraine, National Technical University of Ukraine "KPI", 37 pr. Peremogy, Kyiv 03056, Ukraine, 2009;
- [2] <http://www.electrokinetic.co.uk/technology.htm>
- [3] N.A. Mishchuk, *The peculiarities of soil electroremediation under potentiostatic and galvanostatic regimes*, J. Water Chem. Technol. 31 (2009) 361–374;
- [4] N. Mishchuk, B. Kornilovich, R. Klishchenko, *pH regulation as a method of intensification of soil electroremediation*, Colloids Surf. A: Physicochem. Eng. Aspects 306 (2007) 171–179.



UN DESCHIZĂTOR DE DRUMURI - TEODOR STAMATI

prof. Ana MACHIU - Liceul Teoretic „Miron Costin”, Iași

prof. Radu STRATULAT - Liceul Tehnologic „Dimitrie Leonida”, Iași

În istoria țării noastre secolul XIX a fost un secol frământat. Dacă ne gândim numai la Moldova, trebuie să luăm în considerare anul 1812 cu ruperea țării (ocuparea de către Rusia a Moldovei de est), revoluția de la 1848, unirea Principatelor și, fapt esențial, câștigarea prin luptă a independenței. În plan cultural trebuie să amintim apariția unor școli remarcabile, precum școala românească de la Trei - Ierarhi (1828) apoi, școlile de nivel liceal care se numesc acum Colegiul Național (1860), Colegiul Național „Mihai Eminescu” (1865) și Colegiul Național „Costache Negruzzi” (1895). Înființată în 1837 Academia Mihăileană, instituție ce poate fi socotită de nivel universitar, este urmată în 1860 de Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, prima universitate modernă din România.

În 1827 se înființează seminarul de interni de la Gimnaziul Vasilian (Școala de la Trei - Ierarhi) care își deschide porțile pentru tineri studioși, dar cu posibilități materiale modeste. Printre aceștia se regăsește și Teodor Stamati în vârstă de 16 ani, fiu de preot și nepot al mitropolitului, decedat la acea vreme, Iacob Stamati. Mitropolitul Iacob Stamati (1749-1803) a sprijinit mult viața culturală a

Moldovei ctitorind biserici, reorganizând școlile bisericești, înființând o tipografie pentru cărți de cult și cărți didactice, acordând cărți și burse școlare.

În iulie 1832, după absolvirea școlii, Teodor Stamati susține și promovează examenul de institutor cu rezultate foarte bune și rămâne la Iași, cu un salariu de 2500 lei pe an și locuință la Gimnaziul Vasilian. Pentru rezultatele sale, Costache Conachi însoțește premiul acordat de școală cu o donație de 1000 lei [5]. Se pare [2] că, în această perioadă, Teodor Stamati a predat și la Institutul de la Miroslava astfel că este posibil să-l fi avut elev pe Mihail Kogălniceanu.

Deoarece se pregătea înființarea Academiei Mihăilene, Epitropia Învățăturilor publică în „Albina Românească”, revistă scoasă de Gherghe Asachi, un anunț că se caută cinci profesori. În septembrie 1833 Stamati cere „stipendie” pentru a studia în străinătate, el și alți tineri cu scopul de „...a da numiților mijloace ca înzestrându-se cu noi folositoare științe, să fie în stare de a face patriei slujbe pentru creșterea și luminarea ce au primit”. În același an, Teodor Stamate publică prima sa carte: *Abețedarul franțezo - românesc*.

Epitropia Învățăturilor aproba ca 6 bursieri să plece la studii la Viena. Pe lângă Teodor Stamati, aceștia erau:

- Alecu Costinescu care, după întoarcerea în țară a predat, în limba română, cursurile de mecanică și desen linear la Academia Mihăileană. A construit Teatrul din Copou (care astăzi nu mai există, fiind distrus de un incendiu) și cazarma (care este folosită și astăzi). În 1864 este numit profesor la nou înființata Școală de Ponți și Șosele, Mine și Arhitectură din București;

- Anastasie Fătu care, după ce a predat matematica la Academia Mihăileană, a studiat medicina la Paris, devenind medic. Mai târziu a intrat în politică, fiind chiar președintele Camerei Deputaților;

- Leon Filipescu care ulterior a predat agricultura la Academia Mihăileană. A publicat, în limba română, „Dascălul agriculturii seau Mânăducătorul practic în toate ramurile economiei”, tradusă din germană și prelucrată de Leon Filipescu;

- Anton Velini a publicat, în 1860, primul „Manual de metodică și pedagogie pentru profesorii școlilor primare”. A fost primul director al Școlii Preparandiale din Iași;

Constantin Zefirescu a predat chimia și ingineria chimică la Academia Mihăileană. După cum se vede, toți au avut contribuții importante la dezvoltarea culturii românești.

Probabil că la Viena viața lui Teodor Stamati nu a fost chiar ușoară deoarece, deși bursier al statului, el nu apare în registrul de taxe universitare, probabil datorită întârzierii banilor [1], deși bancherul Constantin Popp din Viena a primit 300 de galbeni pentru cheltuielile bursierilor și a raportat trimestrial Epitropiei Învățăturilor despre cursurile urmate de ei.

Teodor Stamate a urmat cursurile de filosofie din 1834 până în 1837 când, spre sfârșitul anului, susține cu succes cele trei examene („riguroase”) necesare obținerii titlului de doctor: la 3 noiembrie 1837 examenul de filosofie teoretică și practică, la 26 ianuarie 1838 examenul de fizică și matematică și la 27 aprilie 1838 cel de istorie universală și austriacă. La 7 mai 1838 obține titlul de Doctor în filosofie. Epitropia Învățăturilor îi acordă o sumă de bani pentru o călătorie de studii în Germania.

Întors în țară, este numit profesor de filosofie la Academia Mihăileană, cu un salariu lunar de 1800

lei și având de predat la anul I cursul de matematică elementară și la anul al II-lea cel de fizică teoretică și experimentală. Devine membru al Comitetului Academic.

Încercând să dezvolte cât mai complex studiul fizicii, Comitetul Academic, probabil la îndemnul lui Teodor Stamati, cere, la 22 noiembrie 1832, Epitropiei Învățăturilor suma de 30000 de lei pentru achiziționarea de aparatură de fizică, matematică și inginerie. Astfel, în 1840, Teodor Stamati instalează la Academia Mihăileană un laborator de fizică și chimie, devenind primul în România care ține un curs de fizică însoțit de demonstrații experimentale și de experimente făcute cu elevii. Au fost primiți în laborator și elevii lui Anton Velini de la Socola. Aproape în același timp (din punct de vedere istoric), la București, în 1844, Stavrache Nicolescu donează Colegiului Sfântul Sava o colecție de chimie, fizică și mineralogie.

La examenele din 13 februarie 1841 elevii lui Teodor Stamati au făcut pentru prima dată experiențe în fața publicului (examele erau publice).

În același timp cu cererea pentru aparatură, Comitetul Academic cere fonduri pentru tipărirea de cărți școlare. Teodor Stamate anunță că are în manuscris 5 cursuri („întă matematică și fizică”, fizică experimentală și teoretică, chimie anorganică, matematică și geometrie). Probabil că banii nu au fost acordați, deoarece nici una din aceste cărți nu a fost tipărită.

Pe lângă activitatea didactică, Teodor Stamati s-a preocupat și de cercetarea științifică propriu-zisă. Astfel, în „Albina Românească” din 1843, publică o notă care prezintă rezultatele cercetărilor sale asupra mașinilor electrostatice: „Nou chip de a amalgama frecătorii mașinei electrice”, obținând astfel o scânteie de 10,5 cm. Mașina electrostatică era pe atunci aproape singurul mijloc întrebuintat curent pentru producerea electricității, mai ales în școli. Pe Teodor Stamati l-a preocupat perfecționarea acestui aparat de uz didactic, în care scop a preparat un amalgam pentru ungerea periutelelor care freacă discul de sticlă, în locul amalgamului lui Kinmayer – folosit pe atunci – care consta din două părți de mercur și una de cositor și zinc. Acesta avea însă dezavantajul că periutele se toceau, iar dacă se presărau pur și simplu cu pulbere de aur, cum se mai obișnuia, pulberea se scutura.

Iată în ce constă perfecționarea lui Stamati: „*Eu am presărat pulbere de aur pe frecătorii unși cu amalgam și i-am frecat între sine până ce aurul s-a prins bine de dâșii, după aceea puindu-i la loc și învărtind discul, am văzut că mașina era cu o a treia parte mai puternică decât înainte, adică unde îmi da înainte scânteie de 2 palmace (7 cm), îmi dede acum de trei. Operația am făcut-o mai de multe ori pe timp uscat și am aflat tot acest rezultat*”. Este prima notă de fizică cu caracter de originalitate scrisă de un român.

A făcut observații asupra eclipselor de soare din 1847 și 1851.

La 4 ianuarie 1841 Arago prezintă Academiei de Științe din Paris un raport asupra daguerrotypiei (metodă inventată în 1838). La 23 ianuarie apare în „Albina românească” un rezumat al acestui raport, dovadă a faptului că informațiile științifice circulau repede. La începutul anilor 1840 guvernele Moldovei și Munteniei comandă aparate de fotografiat model Daguerre. În Muntenia aparatul este acordat Colegiului Sfântu Sava și în Moldova, Academiei Mihăilene și folosit de Teodor Stamati care realizează prima vedere panoramică a Iașului, considerată prima fotografie de peisaj realizată pe teritoriul României. Fotografia a fost expusă în sala mare a Academiei în octombrie 1840 [7].

Teodor Stamati a publicat și articole de popularizare a științei. Sub semnătura sa au apărut „*Ceasornic de Soare*” în „Albina românească” nr. 45 și în „*Povățuitorul sănătății*” din 1844: „*Chip cercat de a ține untul proaspăt mai multă vreme*”, „*Despre răsădirea copacilor roditori*” și „*Istoria cartofilor*”. În epocă au apărut și articole de popularizare nesemnate, bănuite a fi scrise de Teodor Stamati.

Teodor Stamati a făcut demonstrații experimentale pentru publicul interesat. Aceste prezentări au dat naștere unei dispute cu Mihail Kogălniceanu: tema experimentului era „cum se face cafeaua” [8]. Supărat în urma unor dispute legate de funcționarea Teatrului Național, Kogălniceanu publică în „Dacia Literară” un articol în care spune că „*nu era nevoie să treacă hotarele țării ca să învețe ... cum se face cafeaua*”. În conflict intervine Epitropia Învățăturilor care cere, printr-o petiție, intervenția Secretariatului de Stat, care îi dă satisfacție lui Stamati.

O preocupare constantă a lui Teodor Stamati o reprezintă meteorologia. A făcut, și publicat în „Albina Românească”, observații meteorologice sistematice, între anii 1838 și 1847, continuând observațiile făcute de Gheorghe Asachi începând din 1829 și fiind un precursor al lui Ștefan Hepites, care a instalat prima stație meteorologică în 1878. Sunt precizate: temperatura, presiunea atmosferică, vântul și „starea cerului”.

Albina Românească, 1839, pag. 342.

Observații meteorologice					
Data		Term. Reomiur	Baromet. Palmace de Viena	Vânt	Starea cerului
Octombrie Duminică 15	Dimineață 8 ceasuri după amiazăzi 2 ceasuri	+ 2 + 7	29' 0''7 29' 0''9	lin sud	nour ploae
Luni 16	Dimineață 7 ceasuri după amiazăzi 3 ceasuri	+ 3 + 6	28' 9''9 28' 11''	lin —	nour —
Marți 17	Dimineață 7 ceasuri după amiazăzi 3 ceasuri	+ 1 + 2	29' 1''7 29' 10''4	vest —	— —
Miercuri 18	Dimineață 7 ceasuri după amiazăzi ceas.	— 1	29' 2''7	nord	—

Pentru contribuția la dezvoltarea științei în Moldova, Teodor Stamati primește rangul boieresc de „paharnic” (al optulea în ierarhia de atunci).

În 1845 Teodor Stamati îndeplinește și funcția de inspector școlar, având sarcina de a controla toate școlile din Iași. În urma observațiilor făcute, elaborează un memoriu, publicat în „Convorbiri Literare”. Memoriul cuprinde 12 propuneri de îmbunătățire a activității școlare.

La toate aceste preocupări se adaugă și traducerea comediei „Nepotul răposat”, a cărei reprezentare are loc în 1845 la Teatrul Național din Iași.

În preajma revoluției de la 1848 domnul țării reduce activitatea Academiei și Teodor Stamate își pierde postul de la Academie. Își câștigă existența având, între 1846 și 1850, funcția de conservator al colecțiilor Societății de Medici și Naturaliști, a cărei membru era. În același timp, Stamati construiește și montează ceasuri solare calculate pentru latitudinea Iașului.

Despre orologiile solare a scris în „Albina românească” un articol din care reproducem câteva fraze introductive, caracteristice felului său de a scrie: „*Măsura timpului este astăzi spre a orânduiri și a desăvârși nu numai treburile noastre cele zilnice, ci a măsura și plăcerile și desfătările noastre.*”

Timpul fugе și odată trecut nu se mai întoarce, de l-ai pierdut fără a ne folosi de dânsul prin vreo faptă, este pierdut pentru totdeauna. Nevoia, care de multe ori te duce unde nu ți-e voia, precum în alte pricini, asemenea și într-aceasta au silit pe oameni ca să se apuce de măsurat și timpul cel nemărginit...”

În 1850, Teodor Stamati este director la școala de fete și în anul școlar 1851-1852, predă cursul de științe naturale la Gimnaziul de băieți. Din 1851 este asociat cu T. Codrescu și D. Gusti la Tipografia Buciumului Român.

Teodor Stamati se stinge din viață la 13 decembrie 1852 și este înmormântat, peste două zile, în cimitirul Bisericii Academiei (cunoscută ca Biserica Talpalari, cu hramul Nașterea Maicii Domnului și Sfântul Ilie). La ora actuală cimitirul nu mai există.

Teodor Stamati a publicat următoarele cărți:

1. Abețedaru franțez - românesc, Tipografia Albina, Iași, 1833;
2. Manual de silabit pentru începători, Iași 1845;
3. Manual de Istoria Naturală, Tipografia Albina,

repegiune = viteză
 pripire = accelerație
 desime = densitate
 nepătrunzime = impenetrabilitate
 âspitare = atracție
 rădicătoriu = părghie
 scripț = scripete
 boambă = sferă
 osie = ax
 cumpănă = balanță
 vorbariu = cornet acustic

Iași, 1848;

4. Fizica elementară pentru clasele colegiale din Prințipatul Moldovei, compusă după F. Crișu de pah. Teodor Stamati, Iași, 1849, tipărit la Tipografia Albina;

5. Dicționăraș de cuvinte tehnice, 1850;

6. Vocabulariu de limba germană și română, Tipografia Buciumului Român, Iași, 1852;

7. Pepelea sau tradițiuni năciunare românești, culese, înorânduite și adăugite de Dokt. T. Stamati, Tipografia Buciumului Român, Iași, 1851.

Primele sunt cărți didactice, ultima fiind o culegere de cimilituri românești, cea mai veche din istoria noastră (anterioară celei publicate de Anton Pan).

„Fizica elementară” reprezintă primul manual de fizică scris în limba română. Ca să poată duce la îndeplinire această lucrare, el a ales cu grijă o seamă de termeni populari, a creat alții artificiali, dintre care unii s-au păstrat până azi. În felul acesta manualul a contribuit la formarea unei *terminologii românești de fizică*.

chip = imagine
 frângerea (luminei) = refracție
 răsfrângerea (luminei) = reflexie
 amăgiri optice = iluzii optice
 linși bulbucate = lentile convexe
 linși găvănate = lentile concave
 covrigarea (razelor) = curbarea
 volbură = vârtej
 măiestrit = artificial
 părut = aparent
 etc.

ROMANESC: *Disionaras Romanesc de cuvinte tehnice si altele greu de inteles* în Univers Ingineresc nr.: 8/2009 (438);

7. Ionescu, Adrian Silviu, *Romanian Architecture and Cityscape: The Legacy of Nineteenth - century Photographers*, în „Nineteenth - century photographers and Architecture”, Ashgate Publishing Ltd., 2013;

8. Dacia Literară sub redacția lui Mihail Kogălniceanu, tom I, ianuarie - iunie 1840.

Bibliografie

1. Atanasiu, G., Câmpan, T., *Teodor Stamati primul fizician moldovean* în Revista fundațiilor regale nr. 7, anul VII, 1 iulie 1940;
2. <http://www.liceulmiroslava.ro>;
3. <https://www.crestinortodox.ro>;
4. Condurache, Bogdan Constantin, *Teodor Stamati (1812 – 1852)* www.didactic.ro;
5. *Biografia, viața, activitatea și opera literară a lui Teodor Stamati* <http://metrolinks.ro>;
6. Motoc, Radu, *PRIMUL DICTIONAR TEHNIC*



Prof. Victor Obreja vă întreabă

Răspuns la testul nr. 42

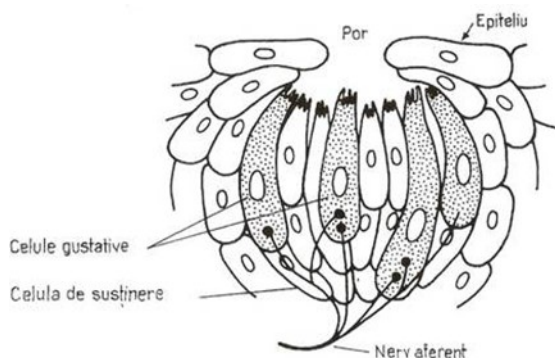


1. Patru capitale: Viena, Bratislava, Budapsta, Belgrad; 2. A doua planetă; 3. Orașul Odesa de către gusterorii greci.

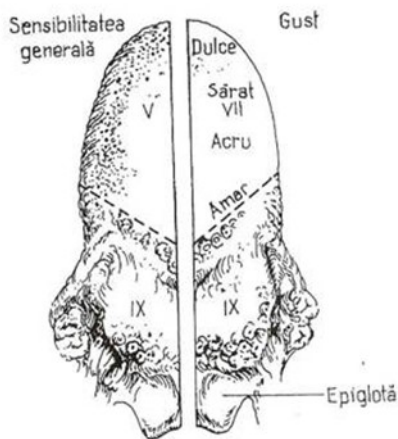
SIMȚUL GUSTULUI

Elevă Maria **Brăgău**, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”
Îndrumător prof. Viorel **Mihăilă**, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila

La om, gustul apare chiar la noul-născut prematur, de 7-8 luni, fapt observat prin mimica acestuia. Numărul mugurilor gustative se reduce cu vârsta, pe măsura ce activitatea gustului crește diferențiindu-se cele patru calități gustative: acru, amar, dulce, sărat. Gustul ca organ senzorial este alcătuit din mugurii gustativi, situați mai ales la nivelul papilelor limbii, ca și pe toată suprafața



mucoasei bucofaringiene, precum și din căile nervoase periferice, centri nucleari bulboprotuberențiali și proiecțiile corticale.



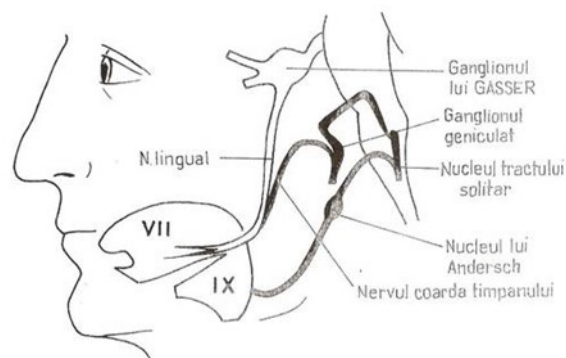
Nervii gustului primesc excitațiile rapide de la nivelul corpuseulilor gustativi, situați în papilele caliciforme și fungiforme de pe mucoasa limbii. Aria gustativă la om nu este limitată numai la

limbă ci se întinde și la joncțiunea vălului palatin moale cu cel dur, la regiunea supraamigdalină, peretele posterior al faringelui, partea laterală și posterioară a hipofaringelui; partea superioară a laringelui, reprezentând arii gustative accesorii dotate cu un număr important de muguri gustativi, ce pot fi găsiți într-un număr mai mic și la nivelul esofagului.

Celulele gustative au o durată de viață scurtă, cca 250 ore, sunt dispuse ca doagele unui butoi în mugurele gustativ și sunt în perpetuă

remaniere. Celulele gustative, care sunt receptorii gustului, sunt conectate cu terminațiile nervoase prin sinapsele dintre extremitățile fibrelor nervoase și polul bazal al receptorului. Nervii gustativi sunt reprezentați de ramurile nervului glosofaringian, care culeg impresiile gustative din dreptul V-ului lingual și porțiunea posterioară acestuia, precum și de ramurile corzii timpanului, cu un rol mai redus în fiziologia gustului, pentru segmentul dinaintea V-ului lingual. Mugurii gustativi sunt specifici și fiind situați pe diferite părți ale limbii, fiecare parte a acestora reacționează numai la un anumit gust. Gustul amar, de exemplu, se percepe mai intens la baza limbii decât la vârful ei.

Sensibilitatea maximă se află la vârful limbii, iar cea minimă la baza ei. Sensibilitatea maximă la acru este în partea mijlocie a laturilor limbii, iar cea



minimă la baza și la vârful limbii. La sărat sensibilitatea maximă este la vârful și pe părțile laterale ale limbii, iar cea minimă la baza ei.

Aspecte privind fiziologia gustului. Structura chimică a substanțelor gustative și gustul lor. După structura chimică și gust, substanțele gustative se pot categorisi în trei grupe:

- I. Substanțe asemănătoare ca structură și gust;
- II. Substanțe asemănătoare ca structură, dar cu gust diferit;
- III. Substanțe cu structură chimică diferită, dar cu gust identic.

I. Substanțe asemănătoare ca structură și gust

1. Substanțe dulci

Glucide (din aceeași clasă și cu aceeași izomerie). Substanțele cu gust dulce sunt reprezentate

în principal de monozaharide hexoze (glucoza, galactoza, fructoza) și dizaharide (zaharoza, maltoza, lactoza), ca și de unele monozaharide pentoze (riboza, xiloza, arabinoza), care sunt mai puțin dulci.

Substanțele neglucidice (cu aceeași izomerie). Gustul dulce îl mai au și alte substanțe în afară de glucide, cum ar fi unii izomeri optici ai aminoacizilor: d și l-alanina; acidul d și l-betaaminobutiric; d și l-fenilglicina. Gustul dulce mai este întâlnit și la o-, m-, p-nitroanisolul și o și p-nitrofenolul.

Gustul dulce al diferitelor substanțelor se deosebește după intensitate. Este stabilită următoarea senzație relativă de dulce a unor substanțe (la greutate identică) în „unități de zahăr” convenționale, în care senzația de dulce a zaharozei este luată drept 100 de unități zahăr:

Zaharoza	100	Fructoza	173
Glucoza	74	Glicerina	108
Xiloza	40	Fritrita	238
Maltoza	32	Manita	57
Ramnoza	32	Sorbita	54
Galactoza	32	Dulcina	74
Lactoza	16	Entilenglicolul . .	130

2. Substanțe amare (cu aceeași izomerie)

Gustul amar este propriu izomerilor o-, m-, p-, ai acidului nitrocinamic, iar izomerii o-, m-, p-, ai acidului xiloftaloinic se prezintă la început ca amar și apoi ca dulce.

3. Substanțe sărat

De obicei gustul sărat și acru este propriu substanțelor dintr-o aceeași clasă chimică. Gustul sărat pur îl are numai sarea de bucătărie, pe când gustul amar-sărat îl întâlnim la multe săruri.

Soluțiile de sare de bucătărie cu o concentrație foarte slabă își pierd gustul de sărat și capătă un gust suplimentar dulceag.

Gustul sării de bucătărie în diferite concentrații

Conc. molară	Gustul	Conc. molară	Gustul
0,009	Lipsește	0,040	Puțin sărat
0,010	Foarte puțin dulceag	0,050	Sărat
0,015	Puțin dulceag	9,1	Sărat mai clar
0,020-0,030	Mai dulceag	0,2	

4. Substanțe acre

Gustul acru depinde în mare măsură de prezența

în soluție a ionilor de hidrogen, dar nu există o corelație directă între concentrația acestor ioni și intensitatea senzației de acru. Exemplul îl reprezintă soluțiile acidului acetic care sunt acre la concentrație a ionilor de hidrogen de patru ori mai mica decât concentrația limită excitantă a aceluiași ioni din componența multor acizi organici.

Sunt situații când soluțiile sărurilor acide produc senzații de acru la o concentrație mai mică a ionilor de hidrogen față de aceea a soluțiilor acizilor corespunzători. Aceste fenomene (Skramlik, E.-1962) se datorează faptului că saliva secretată de glandele salivare, la introducerea acestor soluții în gură, posedă o reacție alcalină slabă și conține sisteme tampon proteic care blochează ionii liberi de hidrogen, deci soluțiile își schimbă pH-ul. Dar schimbarea pH-ului se realizează inegal, preferențial și selectiv, probabil în funcție de structura chimică a întregii molecule a acidului disociat și nu automat în funcție doar de concentrația ionilor de hidrogen. Așa de exemplu pH-ul soluției de acid clorhidric s-a schimbat de la 3,5 la 6,3 al acidului acetic de la 3,5 la 3,8.

II. Substanțe asemănătoare ca structură dar cu gust diferit

1. Aminoacizii (aceeași clasă, diferă prin stereoizomerie)

Aminoacizii: d-valina are gust amărui-dulceag; l-valina și d-leucina au gust dulce; l-leucina cu gust amărui; d-asparagina cu gust dulce; pentru ca l-asparagina să fie fără gust.

Alfa-aminoacizii ca alfa-alanina are gust dulce, pe când beta-aminoacizii cum este beta-alanina nu prezintă nici un gust.

2. Săruri

S-a crezut până la un moment dat că gustul sărat este influențat doar de prezența ionilor de sodiu. Însă clorura de sodiu are gust sărat, bromura de sodiu unul amărui-sărat, iar iodura de sodiu are gustul sărat-amar. Așadar, gustul sării de bucătărie este determinat deci de acțiunea combinată a ionilor de sodiu și clor.

3. Acizii (cu hidrogen ionic disociat fără gust acru)

Unii acizi posedă un gust dulce sau amar cum sunt acizii polioxicarbonici și alfa-aminoacizi care sunt dulci, precum și acidul nitro-sulfuric care este amar, putându-se afirma deci, că însușirile

structurale ale acizilor au importanță în apariția senzației gustative.

III. Substanțe cu structură chimică diferită, dar cu gust identic

1. Substanțe dulci

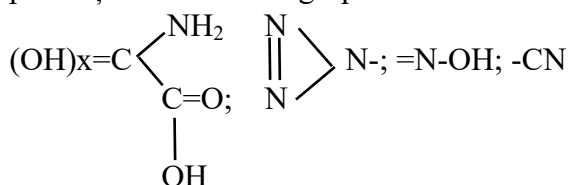
Pe lângă monozaharide, dizaharide și unele polizaharide, gustul dulce îl mai au glicocolul, glicerina, rezorcina, fluoroglucina, clorura de metil, clorura de etil, clorura de izopropil, clorura de metilen, clorura de etilen, cloroformul, acidul aminovalerianic, nitroetanul, etilnitritul, nitrobenzenul, zaharina, dulcina, precum și substanțele expuse mai sus (d- și l-alanina, acidul d și l-betaaminobutiric, d- și l-fenilglicina, izomerii o-, m-, p-nitroanisol, o- și p-nitrofenol).

2. Substanțe amare

Gustul amar îl are chinina, a parte din sărurile de amoniu cuaternare ca iodura de tetra-metil amoniu, formamida și acetamida, difenilureea și creatinina, stricnina, nitroderivații benzenului (trinitrobenzenul), mulți acizii organici și săruri.

3. Substanțele dulci-amare

Studiul atent al substanțelor dulci și amare arată că în multe cazuri, gustul dulce este în legătură cu prezența următoarelor grupe de atomi:



ce pot fi numite grupe dulcigene. Pe când grupările atomice: $-\text{NO}_2$; $\text{N}\equiv$; $=\text{N}$; $-\text{SH}$; $-\text{S}-$; $-\text{S-S}$; $=\text{CS}$ se găsesc adesea în substanțele amare și sunt numite grupe amarogene. Este de semnalat faptul că prezența unei anumite grupe de atomi nu atribuie neapărat un gust dulce sau amar substanțial. Exemplul îl prezintă izomerii care pot avea gust diferit, deși există grupe de atomi identice. În concluzie, se poate aprecia că gustul substanțelor se determină nu numai prin prezența anumitor grupări chimice, ci și prin amplasarea spațială a acestora.

Senzațiile gustative pot fi considerate numai acelea care apar la excitarea celulelor receptoare gustative, ce alcătuiesc în totalitatea lor organul gustului. În cavitatea bucală însă alături de mugurii gustativi, există o mare cantitate de alte formații senzitive, cum ar fi receptorii tactili, de durere și de temperatură. Legătura care există între cavitatea

bucală și cea nazală, creează posibilitatea substanțelor, aflate în gură, de a se transforma într-o sursă a olfacției.

Senzația gustului de astringent percepută la consumul unor vinuri sau la spălarea gurii cu soluții ale sărurilor de: CuSO_4 ; AgNO_3 ; ZnSO_4 ; CdSO_4 ; AuCl_3 ; nu este pur gustativă, ci are un caracter tactil, deoarece apare în urma lezării mucoasei prin acțiunea asupra protoplasmei celulare a concentrațiilor puternice ale ionilor de hidrogen sau în urma coagulării proteinelor superficiale de către sărurile metalelor grele.

Între senzațiile gustative și cele olfactive se creează un complex inseparabil, diminuarea influenței senzațiilor olfactive asupra celor gustative, se poate obține numai prin blocarea etanșă a orificiilor nazale și prin reținerea mișcărilor respiratorii în timpul deglutiției. În această situație, fructele, vinurile, dulceața au un gust dulce, acru sau dulce-acrișor, însă deosebirea între senzațiile provocate de ele este enormă, tocmai datorită particularităților lor olfactive. Perioada latentă a senzațiilor gustative, definită ca fiind intervalul de timp dintre momentul aplicării excitantului gustativ și apariția senzației corespunzătoare, diferă la fiecare fel de senzație gustativă fiind maximă la gustul amar și minimă la gustul sărat.

Excitantul	Locul de aplicare a excitației	Durata perioadei latente	
		Min.	Max.
Curentul electric	Suprafața limbii	0,1	0,16
	Vârful limbii	0,22	0,22
Amar	Baza limbii	0,50	1,50
Dulce	Vârful limbii	0,11	0,40
	Baza limbii	0,50	0,70
Acru	Vârful limbii	0,13	0,64
	Baza limbii	0,16	0,50
Sărat	Vârful limbii	0,12	0,30
	Baza limbii	0,16	0,50

Rezultatele prezentate în tabel permit să se constate și faptul că prin folosirea soluțiilor cu o concentrație optimă pentru fiecare substanță, perioada latentă de apariție a senzației după iritarea bazei limbii este, cu puține excepții, mai lungă decât perioada corespunzătoare stabilită la excitarea vârfului acesteia.

Cercetând substanțele dulci s-a stabilit că unele dintre ele pot avea un gust mai mult sau mai puțin dulce, însă dacă gustul lor este dulce, pur, soluțiile

lor nu se deosebesc una de cealaltă. Gust dulce pur au: glucoza, galactoză, fructoză, lactoză, zaharoza, glicolul și dulcina. Glicerina, prezintă o senzație gustativă asemănătoare cu a zahărului, în schimb soluția ei, în anumite concentrații, poate fi deosebită și prin senzația de arsură ușoară, provocată la nivelul mucoasei bucale. Zaharina pe lângă gustul dulce mai prezintă și unul amar. Gustul sărat, în forma lui cea mai pură, se întâlnește numai la sarea de bucătărie, celelalte substanțe sărate având și un gust amar sau acru.

Cât privește gustul acru, trebuie menționat că nu se pot deosebi gustativ soluțiile acizilor: clorhidric, azotic, sulfuric, fosforic, fosforos, formic, acetic, oxalic, tartric, citric și malic, luate în soluții corespunzătoare.

În cazul acidului acetic echivalența senzațiilor, provocate de soluția lui și de soluțiile altor acizi, în cazul spălării gurii, este posibilă numai prin eliminarea prin eliminarea completă olfactivei, deoarece mirosul specific al acestuia poate fi sesizat în soluție de 1/20000.

Gustul tuturor substanțelor amare este absolut la fel. Soluțiile de opiu, morfină, chinină, stricnină, acid picric se deosebesc între ele după intensitatea amarului, nu după calitatea gustului, care este identică.

Pe lângă cele patru senzații fundamentale ale gustului se mai întâlnesc gustul metalic și cel alcalin. Soluțiile slabe ale metalelor grele și a celor alcaline provoacă în gură senzații deosebite după calitate, care sunt diferite de cele patru senzații fundamentale, ca și de combinațiile acestora. S-a constatat însă că aceste senzații se deosebesc după mirosul lor specific.

Dacă astupăm nasul și luăm în gură oarecare cantitate de NaOH 0,001 N, apare o senzație de dulce pe vârful limbii sau de amar la rădăcina ei, însoțite de arsuri ușoare. La fel se întâmplă cu soluțiile sărurilor metalelor grele, neavând uneori nici un fel de gust când nasul este astupat. Rezultă că aceste senzații, care nu sunt senzații de gust fundamentale, sunt rezultatul unor acțiuni complexe, cu participarea gustului, mirosului, a senzațiilor tactile și chiar a celor dureroase.

Limitele gustului. Sreiber a stabilit următoarele concentrații minime pe care le-a considerat ca valori limită de excitație ale suprafețelor gustative: 0,1% soluție apoasă de zahăr, la temperatura de 30°C;

0,05% sare de bucătărie; 0,0025% acid citric și 0,0001% chinină.

Skramlik (1962) stabilește date referitoare la concentrația limită ale diferitelor substanțe gustative, indicând greutatea moleculare minime (limită), precum și concentrațiile soluțiilor molare ale substanțelor gustative, suficiente să provoace aceste senzații.

Concentrația molară s-a stabilit pornind de la faptul că o moleculă-gram a fiecărei substanțe conține o cantitate echivalentă de substanță (numărul sau constanta lui Avogadro, $N = 6,028 \cdot 10^{23}$ molecule). În această situație, rezultă că pentru obținerea excitației prag sunt necesare: $5,9 \cdot 10^{15}$ molecule de chinină sulfurică; $4,5 \cdot 10^{21}$ molecule de glucoză și $5,2 \cdot 10^{19}$ molecule de sare de bucătărie.

Cu ajutorul datelor privind cantitatea minimă de molecule care acționează asupra organului de gust, s-a putut calcula energia mișcării acestora, care este egală cu $2,06 \cdot 10^{-16} T$ erg, unde T reprezintă temperatura absolută. Valorile limitelor gustului au fost obținute prin experiențele în care soluțiile substanțelor cercetate s-au introdus în gură în cantitate de 10 cm^3 , volum considerat necesar pentru a umezi toată cavitatea bucală.

Sreiber alcătuiește prima hartă a sensibilității gustative a limbii, mai târziu au apărut și altele, cum este cea a lui Kiselev.

Energia moleculară a numărului minim de molecule ale substanțelor gustative care provoacă apariția senzațiilor de gust

Denumirea substanței	Numărul moleculelor	Energia (în ergi)
Sorbita	$8,0 \cdot 10^{21}$	$4,8 \cdot 10^{18}$
Sarea de bucătărie	$5,2 \cdot 10^{19}$	$3,1 \cdot 10^6$
Acidul acetic	$4,8 \cdot 10^{18}$	$2,8 \cdot 10^5$
Pilocarpina	$1,5 \cdot 10^{18}$	$9,0 \cdot 10^4$
Acidul tartric	$9,3 \cdot 10^{17}$	$5,5 \cdot 10^4$
Zaharina	$1,6 \cdot 10^{16}$	$9,0 \cdot 10^2$
Chinină sulfurică	$6,5 \cdot 10^{14}$	$3,9 \cdot 10^1$

Concentrația limită ale substanțelor gustative care provoacă senzații gustative la aplicarea lor pe diferite zone ale mucoasei din cavitatea bucală (după Kizov)- cotele parte de soluții molare

Locul excitat	Chinină clorhidrică	Sare de bucătărie	Acid clorhidric	Zahăr
Vârful limbii	0,0000039	0,043	0,0029	0,014
Marginea dreaptă a limbii	0,0000027	0,041	0,002	0,022
Marginea stângă a limbii	0,0000028	0,043	0,0017	0,021
Rădăcina limbii	0,00000067	0,048	0,0045	0,023
Palatul moale	0,00004	0,084	0,0041	0,044
Arcul drept al palatului	0,000048	0,102	0,0027	0,044
Arcul stâng al palatului	0,000054	0,085	0,0036	0,058
Partea inferioară a limbii din dreapta	0,00134	0,051	0,011	0,175
Partea inferioară a limbii din stânga	0,00134	0,051	0,0137	0,146

Atât în timpul comparării gusturilor cât și a perioadei de acțiune a excitanților gustativi, intervine și fenomenul de adaptare. Spre exemplu, dacă aplicăm două picături dintr-o soluție de zahăr pe aceeași zonă a suprafeței limbii la un interval de 10 secunde, cea de-a doua picătură va părea mai puțin dulce, datorită faptului că sensibilitatea gustativă a zonei respective a limbii s-a micșorat. Pentru ca cele două picături să producă senzații gustative de aceeași intensitate, este necesar ca aplicarea lor să se facă pe limbă după un interval mai mare de timp. Atunci, pe lângă revenirea sensibilității, intervine și memoria, amintindu-ne de gustul primei picături. Cele patru calități fundamentale ale gustului (acru, sărat, dulce, amar) sunt deosebite în mod de către un individ sau altul și de o zonă a limbii la alta, fără a avea legătură cu inervația sau forma papilelor. În legătură cu localizarea, s-a amintit că senzația de amar aparține bazei limbii, dulce și sărat vârfului, iar acru marginilor. Sensibilitatea unei calități fundamentale a gustului exercită o influență asupra celorlalte aspecte ale senzației gustative, fie prin creșterea sensibilității, fie prin micșorarea ei. Dacă la începutul degustării un subiect determină corect gustul chininei în soluție 1:400 000 și zahărul în soluție de 1:500, după sensibilizarea față de amar el percepe ca amară soluția de chinină de 1:600 000 și ca dulce soluția de zahăr de 1:700.

Într-o altă observație (Pantelimon Miloșescu-1977), se puteau determina soluțiile-prag ale zahărului în concentrație de 1:900 000. După sensibilizarea față de dulce, concentrațiile limitative (prag) s-au micșorat, devenind egale cu 1:300 pentru zahăr și 1:600 000 pentru chinină. Alteori, sensibilitatea față de sărat, într-o serie de experiențe, a micșorat pe cea față de dulce, subiectul reacționând la începutul experienței la concentrația sării de 1:2 000 și a zahărului de 1:200. După sensibilizarea față de sărat, el a început să determine ca sărat soluția sării de bucătărie în concentrație de 1:3500, senzația de dulce a apărut doar după spălarea gurii cu soluție de zahăr de 1:150. Tarhonov (1892- citat de P. Miloșescu-1977) scria că dacă se pune pe o jumătate a limbii o substanță acru, iar pe cealaltă una amară, apare fie senzația de acru, fie cea de amar, fără a se produce amestecul între gusturi. Acest fenomen poartă numele de contrast simultan, care poate avea un rol important în determinarea caracterului senzațiilor ce apar la consumarea unor produse de cofetărie, la care învelișul și umplutura au gusturi diferite. Este cunoscut și contrastul gustativ succesiv. Așa de exemplu substanțele dulci măresc sensibilitatea față de acru și nu pentru sărat. După consumul dulciurilor, vinul apare mai acru. În cazul amestecului dulce și acru, apare un gust dulce-acrișor caracteristic.

Relațiile de contrast gustativ pot apare și între gustările complexe. De exemplu, vinul sec intensifică gustul față de brânză, iar aceasta la rândul său intensifică gustul vinului. Aceasta înseamnă că aici senzațiile gustative provocate de vin și de brânză nu se contopesc.

Un amestec de amar-sărat, aproape că nu poate fi deosebit de soluția pură a chininei. Dacă mărim concentrația de sare, apare și senzația de sărat, alături de cea de amar. Aceste observații dovedesc posibilitatea existenței a două senzații gustative fundamentale distincte, ce apar concomitent. În alte situații, două senzații gustative se pot contopi, alcătuind cea de-a treia senzație, deosebită de ambele componente. Așa, de exemplu, substanțele acre și cele dulci din băuturile răcoritoare de fructe pot provoca senzația de dulce-acrișor, substanțele acre și cele sărate din saramura de castraveți provoacă apariția gustului acru-sărat etc. De reținut este faptul că substanțele fundamentale dulci se pot

contopi cu cele acre, cele sărate cu cele acre, și cele dulci cu cele amare, pe când contopirea substanțelor amare cu cele sărate și în deosebi a celor amare cu cele acre nu se produce, iar amestecul acestora este foarte neplăcut la gust.

Experimental s-a stabilit (Barâșeva-citat de P. Mihoșescu- 1977) posibilitatea reproducerii gustului unor produse alimentare prin amestecuri ale celor patru substanțe gustative.

Factorii care influențează asupra gustului.

Gradul de sensibilitate a gustului este diferit de la un individ la altul, iar la aceeași persoană se poate modifica în mod considerabil sub influența diferiților factori. Studiind sensibilitatea gustativă pentru cele patru senzații fundamentale la persoane ce serviseră masa cu 1,5 ore mai înainte (Gușev-1939), constată modificări ale sensibilității gustative

la 4-8 ore după masă, când subiecții începeau să simtă foamea. Sensibilitatea pentru sărat în timpul senzației de foame se manifestă ca și sensibilitatea pentru dulce, în schimb cea pentru acru și amar au tendință de micșorare.

Influența luminii asupra gustului a fost demonstrată de mulți specialiști (Godnev-1882; Tronova-1940; Dobreacova-1939; Fadeeva-1946; Pantelimon Mihoșescu-1977), ale căror cercetări susțin scăderea sensibilității gustative la întuneric și creșterea ei la lumină. Scăderea sensibilității gustative la întuneric se datorează opririi fluxului impulsurilor aduse prin căile vizuale în sistemul nervos central.

Reproducerea gustului unor produse alimentare prin amestecuri ale celor patru substanțe gustative

Alimentul	Acid oxalic	Chinină	Sare de bucătărie	Zahăr
Măr A	0,009	0,000005	0,03	0,2
Măr B	0,004	--	0,2	0,3
Pară A	0,001	0,000002	0,007	0,3
Pară B	0,002	0,000002	0,017	0,35
Struguri	0,003	--	0,02	0,4
Pepene verde	0,005	--	0,01	0,15
Pepene galben	0,0001	--	0,03	0,2
Mandarine	0,02	--	--	0,2
Prune brumării	0,002	--	0,02	0,3
Morcov	--	--	0,008	0,2
Sfeclă	--	0,0001	0,01	0,3
Ceai	0,007	0,00002	0,007	0,007
Cafea	0,002	0,0002	0,001	0,003
Cacao	--	0,00005	0,002	0,003
Bere	0,004	0,00008	0,02	0,06
Vin de Porto	0,002	0,001	0,01	0,06
Saramură de castraveți	0,02	--	0,2	--

Bibliografie: Popă A. „Degustarea vinurilor” ed. Ceres, București, 1986

ÎNĂLȚIMEA EGALĂ CU ADÂNCIMEA, DIN EXTERIORUL / INTERIORUL PĂMÂNTULUI, LA CARE ACCELERAȚIILE GRAVITAȚIONALE SUNT EGALE

prof. Dumitru ANTONIE,
Colegiul Tehnic nr. 2, Tg. – Jiu

În acest articol ne propunem să calculăm câmpul gravitațional al unei sfere omogene (formată din pături omogene), (de exemplu câmpul gravitațional al Pământului), de masă M și rază R (fig. 1). În virtutea simetriei sferice, câmpul *este radial* și dependent numai de raza r , atât în exterior, cât și în interior. Mai precis, ne propunem să determinăm la ce distanță față de

suprafața sferei/Pământ (înălțime respectiv adâncime, *egale*), accelerațiile gravitaționale (în exterior/altitudine (h_{ext}), respectiv în interior/adâncime (h_{int}), cu $h_{ext} = h_{int}$) sunt egale.

Câmpul gravitațional (intensitatea câmpului gravitațional $\vec{\Gamma}$) descris (coincide) și/ prin mărimea fizică, numită accelerație gravitațională, notată \vec{g} , iar în exteriorul sferei omogene / Pământului,

intensitatea câmpul gravitațional al unui punct material de masă M , situat în centrul sferei/Pământului, fiind dată de relația:

$$g(h) = k \frac{M}{(R+h)^2} = g_0 \left(\frac{1}{1+h/R} \right)^2, \quad (1)$$

unde $g_0 = k \frac{M}{R^2} = \frac{4\pi}{3} k \cdot \rho \cdot R \approx 9,8 \text{ m/s}^2$, este

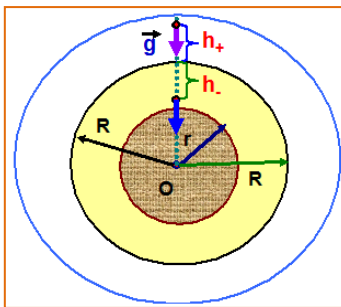
acelerația gravitațională la nivelul scoarței / suprafeței terestre, $k = 6,673 \cdot 10^{11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$, este constanta atracției universale, $M \gg 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, masa Pământului, iar $R \gg 6400 \text{ km}$, raza Pământului, densitatea medie a Pământului având valoarea $\rho \gg 5,560 \text{ kg/m}^3$

Asupra unui punct material aflat la adâncimea h în **interiorul sferei omogene** acționează (se demonstrează!) **numai straturile interioare** ale sferei omogene / Pământului.

La adâncimea h , accelerația gravitației, este dată de relația:

$$g(h) = k \frac{M_{\text{straturi interioare}}}{r^2} = k \frac{\rho \cdot (4\pi/3) \cdot (R-h)^3}{(R-h)^2} = \frac{4\pi}{3} k \cdot \rho \cdot (R-h),$$

sau: $g(h) = g_0(1 - h/R).$ (2)



Deci la suprafața sferei omogene a Pământului, accelerația gravitațională este **maximă**, g_0 în modul, spre exterior scade invers proporțional cu pătratul distanței de la centrul Pământului,

$$g(h_+) = g_0 \left(\frac{1}{1+h_+/R} \right)^2,$$

iar în interior este proporțională cu distanța până la centru, adică scade $g(h_-) = g_0(1-h_-/R)$ cu creșterea adâncimii h_- .

Observație importantă: Relațiile de mai sus sunt valabile considerând că Pământul este o sferă omogenă sau format din pături sferice omogene, densitatea straturilor fiind constantă. Experiența arată că în apropiere de suprafața solului, accelerația gravitațională g crește cu

adâncimea, cum demonstrează cercetările științifice, densitatea straturilor Pământului crește cu adâncimea [(în stabilirea formulei (2) nu s-a ținut seama de această variație)].

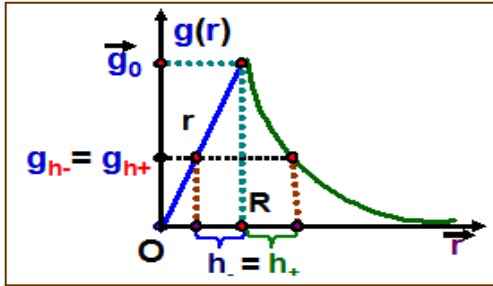
Variația lui g cu adâncimea poate fi studiată pe o dis-tanță de până la 7-8 km față de nivelul mării. Pe această adâncime, densitatea rocilor terestre este de 2750 kg/m^3 , în timp ce densitatea medie a Pământului calculată din raportul dintre masa și volumul său este de 5560 kg/m^3 . Așadar, densitatea medie a Pământului este de aproape două ori mai mare decât densitatea rocilor din straturile superficiale. În concluzie, densitatea straturilor Terrei în apropierea suprafeței crește cu adâncimea și aceasta atrage după sine creșterea lui g , cu adâncimea.

Cunoașterea valorilor lui g prezintă o mare importanță teoretică și practică. În scopul măsurării lui g s-au construit balanțe speciale, denumite *balanțe geologice*. Cu ajutorul lor s-au descoperit zăcăminte minerale în subsol prin măsurători simple efectuate la suprafața solului. Procedul constă în măsurarea greutății unei mase standard în diverse locuri. Aceste *balanțe geologice* sunt de fapt niște dinamometre extraordinar de sensibile, Sensibilitatea lor este de ordinul 10^{-8} N . Așadar, o modificare a greutății masei standard, într-un anumit loc, cu numai a *suta milioana* parte dintr-un Newton înseamnă, în același timp, o modificare a lui g cu același ordin de mărime.

Accelerația gravitației prezintă două variații foarte bine cunoscute de către cercetători: g , conform formulei $g_0 = k \cdot M/R^2$, este mai mare la Poli decât la Ecuator, adică variază cu latitudinea geografică. În plus, **forța centrifugă** ce acțio-nează asupra unui corp, ca urmare a mișcării de rotație a Pământului, are valoare zero la Poli și maximă la Ecuator. Această forță se scade din greutatea corpului. Astfel, greutatea unui corp la Poli (Nord/Sud) va fi mai mare decât la Ecuator. Aceasta este o altă cauză care face ca g să fie mai mic la Ecuator. Însă, accelerația gravitațională g variază și cu înălțimea după relația (1) și anume, scade cu creșterea altitudinii. Cele arătate aici conduc la concluzia că la aceeași latitudine geografică și aceeași altitudine g trebuie să aibă *aceeași*

valoare, care este considerată *valoare normală*. În realitate, însă, se constată unele abateri de la această valoare normală. Aceste anomalii se datoresc faptului că în apropierea punctului în care se face măsurătoarea lui g există o distribuție neomogenă a masei Pământului.

În continuare ne propunem să determinăm valoarea înălțimii h (h_+), egală cu valoarea adâncimii h (h_-), pentru care valorile accelerațiilor gravitaționale în exteriorul, respectiv interiorul



Pământului, au aceeași valoare numerică.

Putem scrie: $h_- = h_+$,

$$\Leftrightarrow g(h_+) = g_0 \cdot \left(\frac{1}{1+h/R}\right)^2 = g_0 \cdot \left(1 - \frac{h}{R}\right) = g(h_-) \quad (3)$$

$$\left(1 - \frac{h}{R}\right) \cdot \left(1 + \frac{h}{R}\right)^2 = 1;$$

$$\frac{h^3}{R^3} + \frac{h^2}{R^2} - \frac{h}{R} = 0 \Leftrightarrow \frac{h}{R} \cdot \left(\frac{h^2}{R^2} + \frac{h}{R} - 1\right) = 0, \quad (4)$$



Probleme propuse pentru gimnaziu

1. O ladă este deplasată pe distanța $\Delta x = 120$ cm sub acțiunea unei forțe constante a cărei orientare coincide cu cea a mișcării și are modulul $F = 40$ N. Să se calculeze lucrul mecanic efectuat în acest caz.

$$R: L = 48 \text{ J.}$$

2. Forța de tracțiune a unei locomotive este de $5 \cdot 10^5$ N. Să se afle deplasarea locomotivei când aceasta a efectuat un lucru mecanic egal cu 75 MJ.

$$R: \Delta x = 150 \text{ m.}$$

3. Ce forță de tracțiune dezvoltă motorul unei mașini, dacă pe distanța de 40 km ea efectuează lucrul mecanic de 84 MJ?

$$R: F_t = 200 \text{ N.}$$

4. Să se afle viteza biciclistului, știind că forța de tracțiune este de 200 N și că în timp de 5 min aceasta efectuează un lucru mecanic egal cu 378 kJ.

ecuație care are soluția banală $h = 0$, respectiv soluțiile

$$\frac{h}{R} = \frac{-1 \pm \sqrt{1+4}}{2} = \frac{-1 \pm \sqrt{5}}{2},$$

cu singura rădăcină convenabilă fizic:

$$h = \frac{\sqrt{5}-1}{2} \cdot R = (\varphi-1) \cdot R = 0,618 \cdot R,$$

unde $\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1,618$,

este *numărul de aur/proporția divină*.

Astfel: $R/h = \varphi \approx 1,618$, deci încă o apariție a *numărului de aur/divin* în natură, care reprezintă o poartă către o înțelegere mai profundă asupra frumuseții și spiritualității în viață, dezvăluind o armonie ascunsă și o relaționare a tot ceea ce vedem, de a reda o compoziție estetică perfectă. În esență, acest raport se află pretutindeni în jurul nostru/*lumea macroscopică* și în interiorul nostru/*cât și în lumea microscopică*, ca ideal spiritual suprem, "*o lege universală a naturii*" care conține principiul de bază al tuturor eforturilor, în toate structurile, formele și proporțiile, fie ele cosmice sau individuale, organice sau anorganice, acustice sau optice, etc.

$$R: v = 6 \text{ m/s.}$$

5. Ce forță de tracțiune trebuie aplicată unui mobil pentru ca, timp de 200 s, să se efectueze lucrul mecanic $L = 48$ kJ, când mobilul se deplasează cu viteza $v = 12$ m/s?

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

6. Un punct material de masă $m = 2$ kg se mișcă rectiliniu uniform, cu viteza $v = 4$ m/s. Forța de tracțiune ce acționează asupra punctului material efectuează în 8 min lucrul mecanic $L = 3763,2$ J. Să se afle raportul dintre forța de frecare și greutatea corpului.

$$R: F_f/G = 0,1.$$

7. Un corp a cărui greutate are modulul $G = 19,6$ N cade de la înălțimea $h = 2$ m. Să se afle lucrul mecanic efectuat de greutate în timpul căderii corpului.

$$R: L = 39,2 \text{ J.}$$

8. Masa berbecului unui ciocan cu aburi este $m = 150$ kg, iar lungimea cursei $l = 410$ mm. În intervalul de timp $\Delta t_1 = 1$ min se produc $n = 190$ de lovături. Să se afle lucrul mecanic efectuat prin căderea ciocanului timp de 1 h. Rezultatul să fie dat în MJ. **R:** $L = 7,011$ MJ.

9. Un rezervor, situat la 10 m înălțime, este umplut cu apă folosindu-se o pompă acționată de un motor. Lucrul mecanic necesar pentru umplerea rezervorului este 33,32 MJ. Să se afle volumul bazinului. **R:** $V = 340$ mc.

10. Un resort are lungimea $l_0 = 20$ cm în stare nedeformată. Sub acțiunea unei forțe, lungimea resortului devine $l = 12$ cm. Știind că pentru variația lungimii resortului cu un metru este nevoie de forța $F' = 0,3$ MN, să se afle: a) lucrul mecanic efectuat de forța elastică pe parcursul deformării resortului; b) lucrul mecanic efectuat de forța deformatoare. **R:** $L_1 = -960$ J, $L_2 = 960$ J.

11. Pentru alungirea resortului cu 4 mm este necesar să se efectueze lucrul mecanic $L_1 = 0,02$ J. Ce lucru mecanic trebuie efectuat pentru a alungi resortul cu 4 cm? **R:** $L_2 = 2$ J.

12. Comparați lucrul mecanic efectuat de om pentru alungirea resortului dinamometrului de la 0 la 10 N cu cel efectuat în cazul alungirii resortului de la 20 N la 30 N. **R:** $L_1 / L_2 = 1/5$.

13. Aflați forța care acționează asupra unui corp, dacă prin mișcarea lui pe distanța $\Delta x = 20$ m se efectuează lucrul mecanic $L = 500$ J, iar forța formează cu direcția de mișcare unghiul $\alpha = 60^\circ$. **R:** $F = 50$ N.

14. Un lift cu masa $m = 300$ kg este urcat uniform, pe verticală, cu distanța de 10 m. Să se afle: a) lucrul mecanic efectuat de tensiunea din cablul de susținere al liftului; b) lucrul mecanic efectuat de greutate. **R:** $L_1 = 29,4$ kJ, $L_2 = -29,4$ kJ.

15. Două vagoane de marfă cu $m = 150$ t fiecare sunt trase uniform de o locomotivă. Forța de tracțiune dezvoltată de locomotivă efectuează lucrul mecanic $L = 1,764$ MJ în intervalul de timp $\Delta t = 3$ s. Coeficientul de frecare la alunecare este $\mu = 0,02$. Să se afle viteza vagoanelor. **R:** $v = 10$ m/s.

16. De un resort cu constanta elastică $k = 98$ N/m este suspendat un corp cu masa $m = 2$ kg. Să se afle lucrul mecanic efectuat de forța elastică la îndepărtarea corpului. **R:** $L = 1,96$ J.

17. Pentru un resort deformat, se cunosc: în

momentul când lungirea este $\Delta x_1 = 8$ cm, forța elastică are valoarea $F_1 = 20$ N. Să se afle: a) lucrul mecanic efectuat de forța elastică pentru ca deformarea lui să devină $\Delta x_2 = 6$ cm; b) lucrul mecanic efectuat de forța elastică pentru a aduce resortul din starea 1, respectiv 2, în stare nedeformată. **R:** $L = 0,35$ J, $L_1 = 0,8$ J, $L_2 = 0,45$ J.

18. Pentru a dubla alungirea unui resort, s-a consumat un lucru mecanic egal cu $L = 30$ J. Să se afle alungirea resortului în cele două stări, dacă are constanta elastică egală cu $k = 2000$ N/m. **R:** $\Delta x_1 = 0,1$ m, $\Delta x_2 = 0,2$ m.

19. Să se calculeze lucrul mecanic efectuat de forța elastică ce acționează într-un resort când acesta revine la forma inițială, între momentele în care forța elastică are valorile $F_1 = 10$ N și $F_2 = 6$ N. Resortul are constanta elastică $k = 800$ N/m. **R:** $L = 0,04$ J.

20. Un turist cu masa $m = 70$ kg urcă un deal înalt de 700 m, având în spate un rucsac de 10 kg. Să se afle: a) lucrul mecanic efectuat de forța dezvoltată de turist; b) puterea cheltuită, dacă urcarea durează 70 min. Se neglijează frecările. **R:** $L = 548,8$ kJ, $P = 130$ W.

21. Cu ajutorul unei pompe, se ridică la înălțimea de 5 m un volum de $4,5$ m³ de apă timp de 5 minute. Să se afle puterea pompei. **R:** $P = 750$ W.

22. Puterea motorului unei mașini de cusut este 40 W. Ce lucru mecanic efectuează motorul în timpul $\Delta t = 10$ min? **R:** $L = 24$ kJ.

23. Forța $F = 500$ N acționează asupra unui corp sub unghiul $\alpha = 60^\circ$ față de direcția mișcării și-l deplasează uniform, cu $\Delta x = 0,5$ m în timpul $\Delta t = 5$ s. Calculați puterea mecanică dezvoltată în acest caz. **R:** $P = 25$ W.

24. O mașină consumă puterea $P_x = 100$ kW și produce puterea $P_u = 85$ kW. Să se calculeze randamentul mașinii. **R:** $\eta = 0,85$.

25. Calculați puterea motorului unui lift subteran ce scoate din mină, de la adâncimea $h = 200$ m, un corp cu masa $m = 1,0 \cdot 10^4$ kg în timpul $\Delta t = 60$ s, dacă randamentul acțiunii este de 80%. Liftul se deplasează cu viteză constantă. **R:** $P = 42 \cdot 10^4$ W.

26. O hidrocentrală utilizează căderea de apă de la $h = 15,0$ m cu un debit volumic $Q_v = 0,8 \cdot 10^3$ m³/s. Randamentul hidrocentralei este $\eta = 0,8$. Să se afle puterea utilă a hidrocentralei, exprimată în MW

$$R: P_u = 94 \text{ MW.}$$

27. Să se calculeze randamentul unui scripete fix, dacă pentru echilibrarea unui cilindru din fier este necesar un cilindru din cupru ce are aceeași secțiune și înălțimea egală cu $9/10$ din înălțimea cilindrului din fier.

$$R: \eta = 0,97.$$

28. Pentru a ridica un corp cu greutatea de 5040 N , se folosește un scripete compus cu randamentul $\eta = 0,84$. Să se afle forța activă.

$$R: F = 3000 \text{ N.}$$

29. Un scripete compus, cu randamentul $\eta = 80\%$, este folosit pentru ridicarea uniformă a unui corp cu greutatea $G = 75 \text{ N}$ la înălțimea $h = 20 \text{ m}$. Să se afle lucrul mecanic efectuat de forța activă.

$$R: L = 1875 \text{ J.}$$

30. Să se calculeze puterea motorului care, acționând asupra unui scripete fix de randament $\eta = 92\%$, scoate 100 l de apă de la adâncimea $h = 20 \text{ m}$ în timpul $\Delta t = 2,5 \text{ min}$.

$$R: 142 \text{ W.}$$

31. Pentru ridicarea uniformă a unei găleți pline cu apă la înălțimea $h = 12 \text{ m}$ se consumă lucrul mecanic $L_c = 1072 \text{ J}$ atunci când se folosește un scripete fix de randament $\eta = 96\%$. Masa găleții goale este $m = 750 \text{ g}$. Să se afle volumul găleții.

$$R: V = 8 \text{ l.}$$

32. Să se determine înălțimea planului înclinat pe care este ridicat uniform un corp cu greutatea de 200 N , când se folosește o forță de 100 N , dacă lungimea planului este de 3 m , iar randamentul de 78% .

$$R: h = 1,17 \text{ m.}$$

33. Un corp este ridicat uniform la înălțimea de 10 m cu ajutorul unui plan înclinat lung de 15 m . Forța de frecare dintre corp și planul înclinat este egală cu o optime din greutatea corpului. Să se calculeze randamentul planului înclinat.

$$R: \eta = 0,842.$$

34. Un punct material pornește din repaus sub acțiunea forței $F = 50 \text{ N}$ și străbate distanța $\Delta x = 100 \text{ m}$. Să se afle: a) lucrul mecanic efectuat de această forță; b) energia cinetică a corpului după ce a străbătut distanța Δx .

$$R: L = 5 \text{ kJ}, E_c = 5 \text{ kJ.}$$

35. Să se afle energia cinetică a unui mobil care, sub acțiunea unei forțe rezistente $F_r = 200 \text{ N}$, se oprește după ce străbate $\Delta x_m = 50 \text{ m}$.

$$R: E_c = 10 \text{ kJ.}$$

36. Ce spațiu parcurge până la oprire un corp cu masa $m = 5 \text{ kg}$ asupra căruia acționează o forță egală cu 20% din greutate dacă, în momentul începerii frânării, acesta avea energia cinetică $E_c =$

196 J ?

$$R: \Delta x = 20 \text{ m.}$$

37. Un vagon de tramvai are la un moment dat energia cinetică $E_c = 12,5 \text{ kJ}$ și parcurge, sub acțiunea forței de tracțiune $F_t = 720 \text{ N}$, distanța $\Delta x = 50 \text{ m}$. Să se afle energia cinetică finală dacă forța de frecare reprezintă $f = 2\%$ din forța de tracțiune.

$$R: E_{cf} = 47,78 \text{ kJ.}$$

38. Știind că energia cinetică a unui corp se poate calcula cu formula $E_c = mv^2/2$, determinați energia cinetică a unui automobil cu masa de 1000 kg , care se deplasează uniform cu viteza de 54 km/h .

$$R: E_c = 112,5 \text{ kJ.}$$

39. Un biciclist pornește din starea de repaus și după $\Delta x = 30 \text{ m}$ atinge viteza $v = 10,8 \text{ km/h}$. Greutatea biciclistului și a bicicletei fiind egală cu 784 N , să se afle forța dezvoltată de biciclist. Se neglijează frecările.

$$R: F = 12 \text{ N.}$$

40. Să se calculeze lucrul mecanic efectuat de forța de tracțiune dezvoltată de motorul unui automobil cu masa $m = 1,5 \text{ t}$ atunci când viteza acestuia crește: a) de la 0 la 36 km/h ; b) de la 36 km/h la 72 km/h .

$$R: L_1 = 75 \text{ kJ}, L_2 = 225 \text{ kJ.}$$

41. Un tren cu masa de 200 t se deplasează cu viteza de 108 km/h pe un drum orizontal și rectiliniu. Să se afle: a) energia cinetică a trenului, în MJ ; b) mecanicul frânează, forța de rezistență este egală cu 10^5 N ; să se calculeze spațiul parcurs de tren până la oprire.

$$R: E_c = 98 \text{ MJ}, x_n = 450 \text{ m.}$$

42. Viteza unui corp aflat în cădere liberă s-a mărit de la 2 m/s la 8 m/s . Masa corpului este de 4 kg . Să se afle lucrul mecanic efectuat de greutate în intervalul de viteze dat.

$$R: L = 120 \text{ J.}$$

43. Un tren electric avea, în momentul deconectării de la rețea, viteza de 8 m/s . Ce distanță va parcurge până la oprire, dacă deplasarea se realizează pe orizontală, iar valoarea coeficientului de frecare la alunecare este $\mu = 0,005$?

$$R: \Delta x = 640 \text{ m.}$$

44. O locomotivă de 30 t pornește din repaus pe un drum orizontal și ajunge la viteza de 36 km/h după un parcurs de $\Delta x = 160 \text{ m}$. Coeficientul de frecare este $\mu = 0,02$. Să se calculeze: a) puterea medie a locomotivei pe acest interval; b) spațiul parcurs până la oprire, dacă în momentul când atinge $v = 36 \text{ km/h}$ se întrerupe acțiunea forței de tracțiune; c) lucrul mecanic consumat prin frecare pe întregul parcurs.

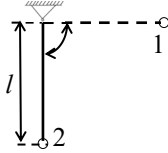
$$R: P = 76,275 \text{ KW}, x_m = 255 \text{ m}, L_f = -2,74 \text{ MJ.}$$

45. Un autoturism remorchează un microbuz prin intermediul unui cablu de oțel considerat inextensibil. Viteza de deplasare este de 18 km/h. La un moment dat autoturismul se oprește brusc, iar microbuzul se deplasează cu frecare și ajunge la $d = 0,75$ m de autoturism. Să se afle lungimea cablului, dacă $\mu = 0,2$. **R:** $l = 7,12$ m.

46. Un panou din beton cu $m = 2$ t este ridicat la înălțimea $h = 10$ m într-o mișcare rectilinie și uniformă în intervalul de timp $\Delta t = 40$ s. Să se calculeze: a) lucrul mecanic efectuat pentru ridicarea panoului; b) viteza panoului; c) energia potențială a sistemului panou-Pământ în momentul în care ajunge la înălțimea h .

R: $L = 196$ kJ, $v = 0,25$ m/s, $E_p = 196$ kJ.

47. Un corp de masă $m = 0,4$ kg este suspendat prin intermediul unui fir de lungime $l = 1$ m (vezi figura!). Ce lucru mecanic efectuează greutatea corpului la deplasarea lui în plan vertical, din poziția 2 în poziția 1? Cu cât s-a modificat energia potențială a sistemului corp-Pământ?



R: $L = -3,92$ J, $\Delta E_p = 3,92$ J.

48. O minge de masă $m = 50$ g cade de la înălțimea de 3,0 m și după ciocnirea cu podeaua ajunge la înălțimea de 2,0 m. Cu cât s-a modificat energia mecanică?

R: $\Delta E = -0,49$ J.

49. Să se afle energiile potențială și cinetică ale unui corp cu $m = 3$ kg, lăsat liber de la înălțimea $h = 5$ m, în momentul în care corpul se află la 2 m de suprafața Pământului.

R: $E_p = 58,8$ J, $E_c = 88,2$ J.

50. Un corp de masă m este aruncat vertical în sus de la suprafața Pământului și ajunge la înălțimea h . Să calculeze energia cinetică a corpului la înălțimea $h_1 = h/4$ față de sol.

R: $E_c = 3mgh/4$.

51. De un corp cu masa $m = 50$ g și aria suprafeței de sprijin $S = 10^4$ mm² este prins un resort vertical, de masă neglijabilă și cu lungime în stare nedeformată $l_0 = 10$ cm. Când se acționează asupra resortului pe direcție verticală, astfel încât lungimea lui devine $l_1 = 8$ cm, presiunea exercitată asupra suprafeței de sprijin este $p_1 = 980$ N/m². Să se afle: a. Constanta elastică a resortului; b. Forța de apăsare normală și forța elastică; c. Forța de apăsare normală și presiunea când acționându-se vertical asupra resortului, lungimea lui devine $l_2 = 11$ cm; d. Pentru ce lungime a resortului presiunea exercitată de corp pe suprafața de sprijin devine nulă.

R: $k = 245$ N/m; $F_n = 9,8$ N; $F_e = 4,9$ N; $F_n = 1,45$ N; $P_2 = 2,45$ P; $l_3 = 12$ cm

52. Ce viteză inițială v_0 are un corp lansat vertical în sus, dacă la înălțimea de 1000 m energia sa cinetică este egală cu cea potențială?

R: $v_0 = 197,8$ m/s.

53. În momentul aruncării corpului pe verticală în sus, sistemul corp-Pământ are energia mecanică $E = 3920$ J. Corpul atinge înălțimea $h = 200$ m față de locul lansării. Să se calculeze: a) masa corpului; b) viteza inițială a corpului; c) viteza corpului la înălțimea $h = 50$ m.

R: $m = 2$ kg, $v_0 = 62,6$ m/s, $v_1 = 54,22$ m/s.

54. Un avion urcă și, la înălțimea $h = 5$ km, atinge viteza $v = 360$ km/h. Să se afle de câte ori este mai mare lucrul mecanic efectuat pentru ridicarea avionului decât pentru creșterea vitezei lui.

R: $L_1/L_2 = 9,8$.

55. Cât lucru mecanic trebuie efectuat pentru a aduce în poziție verticală, pe Pământ, o bară omogenă cu lungimea de 2 m și masa de 100 kg, situată orizontal?

R: $L = 1$ kJ.

56. Douăsprezece pietre de formă cilindrică, cu înălțimea $h = 40$ m și $m = 100$ kg fiecare, se găsesc pe o suprafață orizontală. Se așează pietrele una peste alta pentru a se obține o coloană verticală. Să se afle lucrul mecanic minim necesar pentru a realiza coloana.

R: $L = 1,176$ Mj.

57. Un cub omogen poate fi deplasat la fistanță, multiplu întreg al muchiei, pe un drum orizontal, în două moduri: a) prin alunecare, coeficientul de frecare fiind $\mu = 0,05$; b) prin rostogolire. Să se calculeze raportul dintre lucrul mecanic în cazul (a) și cel din cazul (b).

R: $L_1/L_2 = 0,24$.

58. Un punct material M de masă m , suspendat de un fir cu lungimea de 0,4 m, este menținut în repaus, astfel încât firul formează un unghi de 90° cu poziția de echilibru. Aflați viteza acestui punct material în momentul trecerii prin poziția de echilibru, dacă este lăsat fără viteză inițială.

R: $v = 2,8$ m/s.

59. O piatră cade de la înălțimea $h = 20$ m, fără viteză inițială. Cât va fi viteza pietrei în momentul în care energia potențială se micșorează de $n = 2$ ori, în comparație cu valoarea inițială. Se neglijează rezistența aerului.

R: $v = 14$ m/s.

60. Un corp cade vertical de la înălțimea $h_1 = 45$ m. De la ce înălțime trebuie să cadă un alt corp pentru ca la atingerea solului de către ambele

corpuri, viteza lui să fie de $n = 1,5$ ori mai mică decât viteza primului corp? **R:** $h_2 = 20 \text{ m}$.

61. Suprafețele pistoanelor unei prese hidraulice sunt: 2 cm^2 , respectiv 400 cm^2 . Ce forță apasă asupra pistonului mare și la ce înălțime urcă, dacă la coborârea pistonului mic cu 20 cm se efectuează un lucru mecanic de 93 J ? Se neglijează frecările.

$$\mathbf{R: } F_2 = 9300 \text{ N}; h_2 = 0,1 \text{ cm}$$

62. Un elicopter urcă pe verticală cu viteza $v_0 = 10 \text{ m/s}$. La înălțimea $h = 50 \text{ m}$, din elicopter este eliberat un corp greu. Cu ce viteză ajunge corpul pe Pământ? **R:** $v = 32,86 \text{ m/s}$.

63. Un corp cu masa de $0,5 \text{ kg}$ este lansat de-a lungul unui plan înclinat, de jos în sus, cu viteza $v_0 = 10 \text{ m/s}$. Unghiul de înclinare al planului este $\alpha = 30^\circ$. Se neglijează frecările. Să se determine: a) înălțimea la care ajunge corpul pe planul înclinat; b) distanța parcursă pe plan. **R:** $h = 5,1 \text{ m}$, $l = 10,2 \text{ m}$.

64. Un cărucior, cu masa de 2 kg , începe să coboare o pantă de înălțime 2 m , cu viteza inițială $v_0 = 3 \text{ m/s}$. a) Cu ce viteză ajunge la baza pantei? b) Dacă întâlnește o altă pantă, până la ce înălțime va urca? Se neglijează frecările.

$$\mathbf{R: } v = 6,94 \text{ m/s}, h_2 = 2,46 \text{ m}$$

65. La capetele unui fir inextensibil, trecut peste un scripete fix, se găsesc două corpuri de mase $m_1 = 400 \text{ g}$ și $m_2 = 300 \text{ g}$. Se neglijează frecările și masa firului. Să se afle viteza corpurilor în momentul în care corpul 1 a coborât cu $1,2 \text{ m}$, dacă ambele au plecat din stare de repaus.

$$\mathbf{R: } v = 1,83 \text{ m/s}$$

66. La capetele unui fir inextensibil, trecut peste un scripete fix, sunt prinse două corpuri de mase: $m_1 = 4 \text{ kg}$ și $m_2 = 6 \text{ kg}$. Corpul cu masă mai mare se află mai sus decât celălalt cu $\Delta h = 1,5 \text{ m}$. Să se afle vitezele corpurilor în momentul în care acestea se află la același nivel. **R:** $v = 1,71 \text{ m/s}$.

67. Un corp cu masa $m = 100 \text{ g}$ este aruncat vertical, în jos, de la înălțimea $h = 20 \text{ m}$, cu viteza 10 m/s și ajunge pe Pământ cu viteza $v_2 = 20 \text{ m/s}$. Să se afle lucrul mecanic efectuat pentru învingerea rezistenței aerului. **R:** $L = 4,6 \text{ J}$.

68. Pe un plan înclinat cu 30° începe să alunece un corp fără viteză inițială. Corpul are masa $m = 1 \text{ kg}$, iar coeficientul de frecare la alunecare este $\mu = 0,2$. Determinați energia cinetică a corpului în momentul în care el a parcurs 3 m . **R:** $E_c = 9,62 \text{ J}$.

69. O sanie de masă m alunecă pe un deal de la

înălțimea h și parcurgând o anumită distanță pe orizontală, se oprește. Aflați lucrul mecanic ce trebuie efectuat pentru a aduce sania, pe același drum, înapoi pe deal. **R:** $L = 2 mgh$.

70. În vârful unui plan înclinat cu 30° față de orizontală este fixat un scripete peste care trece un fir inextensibil. La capătul ce atârână este prins un corp cu $m_2 = 100 \text{ kg}$, cu ajutorul căruia este ridicat pe planul înclinat un corp cu $m_1 = 150 \text{ kg}$. Pornind din repaus, după ce străbat $h = 80 \text{ cm}$, corpurile ating viteza $v = 0,5 \text{ m/s}$. Să se afle forța de frecare dintre corpul 1 și planul înclinat, dacă se neglijează celelalte frecări, masa scripetelui și a firului de legătură. **R:** $F_f = 205,6 \text{ N}$.

71. Diametrul pistonului mare al unei prese hidraulice este de $0,4 \text{ m}$, iar al celui mic – de $0,01 \text{ m}$. Să se calculeze forța cu care acționează pistonul mare asupra materialului de presat, știind că forța care acționează asupra pistonului mic este de 150 N .

$$\mathbf{R: } F_2 = 240 \text{ kN}$$

72. Forțele care acționează la o presă hidraulică au valorile: $F_1 = 245 \text{ N}$, respectiv $F_2 = 4900 \text{ N}$. Dacă pistonul mare are suprafața $S_2 = 200 \text{ cm}^2$, să se afle aria celui mic. Se neglijează frecările.

$$\mathbf{R: } S_1 = 10 \text{ cm}^2$$

73. Asupra pistonului mic al unei prese hidraulice se exercită presiunea $p_1 = 245 \text{ kPa}$. Ce forță acționează asupra pistonului mare, dacă acesta are raza $R = 80 \text{ cm}$? Se neglijează frecările.

$$\mathbf{R: } F_2 = 492,4 \text{ kN}$$

74. În timpul funcționării unei prese hidraulice, pistonul mic coboară cu $l_1 = 40 \text{ cm}$. Cu cât urcă pistonul mare, dacă raportul suprafețelor celor două pistoane este $k = 1/80$? **R:** $h_2 = 0,5 \text{ cm}$.

75. După 50 de apăsări ale pistonului mic al unei prese hidraulice pentru presarea fânului, pistonul cel mare urcă cu 30 cm . Diametrul pistonului mare este de 10 cm . Să se afle diametrul pistonului mic, dacă la o apăsare acesta coboară cu 15 cm . **R:** $D_1 = 2 \text{ cm}$.

76. Presa hidraulică utilizată pentru presarea unui corp are raportul diametrelor egal cu $k = 20$ și randamentul 82% . Să se afle: a) forța activă, dacă forța rezistentă este de 120 kN ; b) deplasările pistoanelor, dacă lucrul mecanic al forței rezistente este de $0,6 \text{ kJ}$.

$$\mathbf{R: } F_1 = 365,8 \text{ N}, l_1 = 5 \text{ mm}, l_2 = 2 \text{ mm}$$

77. Pentru ridicarea unui corp de masă $m = 81 \cdot 10^3 \text{ kg}$ se folosește o presă hidraulică ce se

caracterizează prin: randament $\eta = 80\%$, raportul ariilor pistoanelor $k = 1/100$, iar pistonul mic coboară la o apăsare cu $l_1 = 15$ cm. Să se afle puterea motorului ce acționează pistonul mic, dacă se efectuează $n = 50$ de apăsări în intervalul de timp $\Delta t = 1,5$ min. **R:** $P = 827$ W.

78. Un ghețar plutește în mare și are volumul de deasupra apei egal cu $V_1 = 150$ m³. Să se afle volumul total al ghețarului. **R:** $V = 1188,5$ m³.

79. Să se afle masa gheții ce plutește pe apa nesărată, dacă volumul părții ieșite din apă este $V = 2$ m³. **R:** $m = 1,8 \cdot 10^4$ kg.

80. O bucată de gheață de grosime constantă plutește având deasupra apei un strat de grosime $h = 3$ cm. Să se afle masa gheții, dacă suprafața bazei este $S = 250$ cm². **R:** $m = 6,75$ kg.

81. Un cilindru gol plutește în petrol; pentru ca acesta să plutească în apă până la același nivel, este necesar să fie așezat în el un corp cu masa $m = 100$ kg. Aflați masa cilindrului. **R:** $M = 400$ kg.

82. Un cub cu latura $l = 20$ cm se află în apă, cu fața inferioară situată la 1 m de suprafața apei. Să se afle: a) forța ce acționează asupra feței inferioare; b) forța ce acționează asupra unei fețe laterale. Presiunea atmosferică este $p_{\text{atm}} = 10^5$ Pa.

R: $F = 4392$ N; $F = 4353$ N.

83. Suspendând un corp de un resort, acesta se alungește cu $\Delta l = 0,18$ m. Dacă introducem corpul în apă, resortul se va alungi cu $\Delta l' = 0,16$ m. Să se afle densitatea corpului. **R:** $\rho_c = 9000$ kg/m³.

84. Prin suspendarea unui corp de volum $V = 750$ cm³ de un resort cu $k = 125$ N/m, lungimea acestuia devine $l = 24$ cm. Cât va fi lungimea resortului atunci când corpul suspendat de resort este scufundat în apă? **R:** $l' = 18,12$ cm.

85. Un corp din plută este prins, prin intermediul unui resort, de baza unui vas cilindric în care se toarnă pe rând apă și petrol, în așa fel încât corpul să fie complet cufundat în lichid. Să se calculeze raportul alungirilor resortului în cele două situații.

R: $n = 4/3$.

86. Un cilindru plin, suspendat prin intermediul unui dinamometru, este introdus în apă. Nivelul apei se modifică cu $\Delta h = 8$ cm, iar indicația dinamometrului, cu $\Delta F = 0,5$ N. Să se afle aria bazei vasului cu apă. **R:** $S = 6,25$ cm².

87. Să se calculeze căldura necesară modificării temperaturii unei bucăți de argint cu masa $m = 18$ g

de la $\theta_1 = -15^\circ\text{C}$ la $\theta_2 = 20^\circ\text{C}$. **R:** $Q = 1575$ J.

88. Ce masă are un corp din fier, dacă s-au consumat 9660 J pentru a-l aduce de la $T_1 = 295,15$ K la $T_2 = 305,15$ K? **R:** $m = 2,1$ kg.

89. O cantitate de apă cedează căldura $Q = 83,7$ kJ atunci când își micșorează temperatura cu $\Delta\theta = 50^\circ\text{C}$. Să se calculeze volumul apei exprimat în litri.

R: $V = 4$ l.

90. Să se determine căldura necesară pentru încălzirea aerului dintr-o cameră, de la 16°C la 2°C . Se cunosc: dimensiunile camerei (4 m, 5 m, 2,8 m), densitatea aerului ($\rho = 1,3$ kg/m³), căldura specifică a aerului ($c = 1$ kJ/kgK). Răspunsul să fie dat pentru două cazuri: a) se neglijează pierderile de căldură; b) pierderile reprezintă $f = 10\%$ din căldura necesară. **R:** $Q_a = 436,8$ kJ, $Q_b = 480,4$ kJ.

91. Un vas din metal cu masa $m_1 = 0,8$ kg conține $m_2 = 0,7$ kg de apă la temperatura $\theta_1 = 30^\circ\text{C}$. Prin încălzirea acestui ansamblu, temperatura devine $\theta_2 = 60^\circ\text{C}$. Să se calculeze căldura specifică a vasului, cunoscând căldura totală absorbită, $Q = 96808,8$ J. **R:** $c \approx 372$ J/kg $^\circ\text{C}$.

92. O piesă metalică cu masa $m = 200$ g este confecționată dintr-un aliaj ce conține $f_1 = 12\%$ cupru, $f_2 = 30\%$ zinc și $f_3 = 58\%$ aluminiu. Pentru încălzirea piesei cu $\Delta\theta = 12^\circ\text{C}$ este absorbită căldura $Q = 1664,16$ J. Se consideră cunoscute căldurile specifice ale cuprului și zincului și se cere căldura specifică a aluminiului. **R:** $c_3 = 900$ J/kg $^\circ\text{C}$.

93. Pentru a încălzi cantitatea $m_1 = 100$ g de mercur cu $\Delta\theta_1 = 100^\circ\text{C}$ este necesară aceeași căldură ca și pentru încălzirea unei cantități de apă $m_2 = 100$ g cu $\Delta\theta_2 = 30^\circ\text{C}$. Să se afle căldura specifică a mercurului. **R:** $c_{\text{Hg}} = 126$ J/kgK.

94. Într-un vas cu capacitatea calorică $C_1 = 150$ J/K se află $m_2 = 5$ kg apă. Să se calculeze căldura necesară creșterii temperaturii cu $\Delta\theta = 25^\circ\text{C}$.

R: $Q = 526,875$ J.

95. Căldura $Q = 45$ kJ permite variația temperaturii unui sistem cu $\Delta\theta = 10^\circ\text{C}$. Sistemul este format dintr-un recipient și $V = 2$ l de benzină. Să se afle capacitatea calorică a recipientului.

R: $C = 1504$ J/K.

96. Un vas de capacitate calorică $C = 70$ J/K și volum $V = 750$ ml este folosit pentru încălzirea a două lichide: apă și glicerină. Considerând că vasul este umplut pe jumătate și că primește aceeași căldură în ambele cazuri, să se calculeze raportul

variațiilor temperaturii celor două lichide.

$$R: \Delta\theta_a/\Delta Q_g = 0,73.$$

97. Un litru de apă caldă este amestecat cu 2 l apă rece a cărei temperatură este $\theta_1 = 11^\circ\text{C}$. Temperatura de echilibru a amestecului este $\theta = 30^\circ\text{C}$. Să se afle temperatura inițială a apei calde.

$$R: \theta_0 = 68^\circ\text{C}.$$

98. Pentru aflarea temperaturii unei mase $m_1 = 66$ kg de apă se introduce în ea un termometru care arată $\theta = 32,4^\circ\text{C}$. Care a fost temperatura reală a apei, dacă termometrul are capacitatea calorică $C_2 = 1,9$ J/K și înainte de a fi introdus în apă el arată $\theta_2 = 17,8^\circ\text{C}$?

$$R: \theta_1 = 32,5^\circ\text{C}.$$

99. Într-un vas de capacitate calorică neglijabilă se află $V_1 = 1$ l apă. În aceasta se introduce o bucată de fier cu masa $m_2 = 0,5$ kg, mai rece decât apa cu $\Delta\theta_{Fe} = 63^\circ\text{C}$. Să se calculeze variația de temperatură a apei.

$$R: \Delta\theta \approx 3,28^\circ\text{C}.$$

100. Pentru realizarea unei băi este necesar un volum de apă $V = 320$ l la temperatura $\theta = 36^\circ\text{C}$. Apa din cazanul de baie are $\theta_1 = 78^\circ\text{C}$, iar cea de la robinet, $\theta_2 = 8^\circ\text{C}$. Să se afle volumele de apă utilizate pentru pregătirea băii. Se neglijează pierderile de căldură și capacitatea calorică a căzii.

$$R: V_1 = 128$$
 l, $V_2 = 192$ l.

101. Într-o cadă curge apă prin două robinete având debitele $Q_{V1} = 10$ l/min, respectiv $Q_{V2} = 12,5$ l/min. Durata de curgere a apei este $\Delta t = 10$ min. Apa provenită de la cele două robinete are temperaturile $\theta_1 = 10^\circ\text{C}$, respectiv $\theta_2 = 70^\circ\text{C}$. Să se afle: a) masa apei din cadă; b) temperatura de echilibru a apei.

$$R: m = 225$$
 kg; $\theta = 43,3^\circ\text{C}$.

102. Trei cantități de apă cu temperaturile $\theta_1 = 10^\circ\text{C}$, $\theta_2 = 30^\circ\text{C}$, respectiv $\theta_3 = 60^\circ\text{C}$ au masele proporționale cu numerele 3, 4, 5. Dacă se toarnă cele trei cantități de apă într-un vas de capacitate calorică neglijabilă, să se afle: a) temperatura apei în starea de echilibru; b) diagrama calorimetrică.

$$R: \theta = 37,5^\circ\text{C}.$$

103. Într-un calorimetru cu capacitatea calorică $C = 63$ J/K se află $m_2 = 250$ g ulei la temperatura $\theta_2 = 12^\circ\text{C}$. După ce în ulei a fost introdus un corp din cupru cu masa $m_3 = 500$ g și temperatura $\theta_3 = 100^\circ\text{C}$, iar starea de echilibru a fost realizată, se constată că temperatura este $\theta = 33^\circ\text{C}$. Să se

calculeze căldura specifică a uleiului.

$$R: c_2 = 2,5$$
 kJ/kg $^\circ\text{C}$.

104. Într-un calorimetru din cupru cu temperatura $\theta_1 = 15^\circ\text{C}$ se toarnă $m_2 = 150$ g de apă cu temperatura $\theta_2 = 42^\circ\text{C}$. Temperatura de echilibru se stabilește la $\theta = 30^\circ\text{C}$. Când calorimetrul conține $m_3 = 200$ g apă la $\theta_3 = 15^\circ\text{C}$, se introduce în el un corp metalic cu masa $m_4 = 240$ g și temperatura $\theta_4 = 100^\circ\text{C}$. Temperatura de echilibru a acestui sistem este $\theta' = 22^\circ\text{C}$. Neglijând pierderile de căldură, să se afle căldura specifică a corpului metalic.

$$R: c_4 = 500$$
 J/kg $^\circ\text{C}$.

105. Până la ce temperatură trebuie încălzită o bucată de cupru cu masa $m_1 = 2$ kg pentru ca, prin introducerea ei în $m_2 = 3$ kg de apă, aceasta să-și modifice temperatura de la $\theta_2 = 5^\circ\text{C}$ la $\theta = 10^\circ\text{C}$, știind că se pierde $f = 25\%$ din căldura cedată prin răcirea cuprului?

$$R: \theta_1 = 120,1^\circ\text{C}.$$

106. Un glonte din plumb este frânat de un obstacol și se încălzește cu 160 K. Să se afle viteza inițială a glontelui, dacă la încălzirea lui se consumă 26% din energia cinetică inițială.

$$R: v = 384$$
 m/s.

107. Cu câte grade se încălzește fiecare litru de apă al unei cascade ce are înălțimea de 40 m, dacă toată energia mecanică a apei în cădere se transformă în căldură?

$$R: \Delta\theta = 0,09^\circ\text{C}.$$

108. Cu cât se va ridica temperatura apei prin căderea ei de la înălțimea $h = 22$ m, dacă se va considera că încălzirea apei este produsă numai de 30% din energia ei potențială?

$$R: \Delta\theta = 0,155^\circ\text{C}.$$

109. De la ce înălțime a căzut un fulg de zăpadă, dacă în cădere s-a încălzit cu 1°C ? Se consideră că 60% din energia potențială a fulgului de zăpadă determină încălzirea lui.

$$R: h = 357,1$$
 m.

110. O bilă de fier în cădere liberă atinge viteza $v = 41$ m/s și, ciocnindu-se de Pământ, ricoșează ajungând la înălțimea $h = 1,6$ m. Aflați variația temperaturii bilei prin ciocnire, considerând că bila preia întreaga căldură rezultată din variația energiei mecanice. Se neglijează rezistența aerului.

$$R: \Delta\theta = 1,8^\circ\text{C}.$$

111. Într-un vas ce conține $m_1 = 4,6$ kg apă la temperatura $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$ se aruncă o bucată de oțel cu masa $m_2 = 10$ kg, încălzită la temperatura $\theta_2 = 500^\circ\text{C}$. Apa se încălzește până la temperatura $\theta_3 = 100^\circ\text{C}$ și o parte din ea se evaporă.

Să se afle cantitatea de apă transformată în vapori ($c_2 = 460 \text{ J/kgK}$). **R:** $m = 0,13 \text{ kg}$.

112. Într-o cantitate de apă aflată la temperatura $\theta = 90^\circ\text{C}$ se aruncă o cantitate egală de pilitura de platină incandescentă. Să se afle temperatura inițială a platinei, dacă se știe că după terminarea fierberii nivelul apei este același. Se neglijează variația densității cu temperatura. **R:** $t_{pt} = 1250^\circ\text{C}$.

113. Într-un calorimetru ce conține $0,25 \text{ kg}$ apă la temperatura $\theta_1 = 25^\circ\text{C}$ se introduc vapori de apă la temperatura $\theta_2 = 100^\circ\text{C}$, cu masa $m_2 = 0,01 \text{ kg}$. Ce temperatură se stabilește în calorimetru, dacă acesta are capacitatea calorică $C = 1000 \text{ J/K}$?

R: $\theta = 37,5^\circ\text{C}$.

114. Într-un vas de cupru izolat adiabatic, cu masa $m_1 = 2 \text{ kg}$, se află $m_2 = 1 \text{ kg}$ de gheață la temperatura $\theta_1 = -10^\circ\text{C}$. Ce cantitate de vapori de apă trebuie introdusă în vas pentru ca în final acesta să conțină numai apă la temperatura $\theta = 0^\circ\text{C}$?

R: $m_3 = 135,75 \text{ g}$.

115. Un amestec alcătuit din $m_1 = 5,0 \text{ kg}$ gheață și $m_2 = 15 \text{ kg}$ apă, aflat la temperatura $\theta = 0^\circ\text{C}$, trebuie încălzit până la $\theta_1 = 80^\circ\text{C}$ cu ajutorul vaporilor de apă aflați la temperatura $\theta_2 = 100^\circ\text{C}$. Determinați cantitatea de vapori necesară.

R: $m_v = 3,5 \text{ kg}$.

116. Pentru topirea unei cantități $m = 15 \text{ kg}$ de oțel s-a consumat căldura $Q = 24 \cdot 10^6 \text{ J}$. Să se afle randamentul sobei, dacă temperatura inițială a oțelului a fost $\theta = 20^\circ\text{C}$. Se dă: $\theta_t = 1300^\circ\text{C}$, temperatura de topire a oțelului. **R:** $\eta = 53,7\%$.

117. Un balon cu apă rece are temperatura $\theta = 5^\circ\text{C}$ și ajunge la fierbere după un timp Δt_1 , iar peste $\Delta t_2 = 10 \text{ min}$, din momentul începerii încălzirii, apa s-a evaporat complet. Aflați intervalul de timp Δt_1 .

R: $\Delta t_1 = 1,5 \text{ min}$.

118. La obținerea gheții în frigider sunt necesare $\Delta t_1 = 16 \text{ min}$ pentru a răci apa de la $T_1 = 289 \text{ K}$ până la $T_2 = 273 \text{ K}$ și încă $\Delta t_2 = 1 \text{ h } 20 \text{ min}$ pentru transformarea ei în gheață. Pornind de la aceste date, aflați căldura specifică latentă de înghețare a apei. **R:** $\lambda = 3,36 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$.

119. Un vas cu apă se încălzește de la o sursă de căldură, de la $\theta = 20^\circ\text{C}$ până la fierbere în intervalul de timp $\Delta t = 20 \text{ min}$. Cât timp este necesar, în aceleași condiții de lucru ale sursei de

căldură, pentru ca $\alpha = 20\%$ din apă să se transforme în vapori? **R:** $\Delta t' = 26,2 \text{ min}$.

120. Ce cantitate de benzină trebuie să ardă într-o instalație pentru a topi $m = 100 \text{ kg}$ gheață aflată mai întâi la temperatura $\theta_1 = 0^\circ\text{C}$ și apoi la $\theta_2 = -10^\circ\text{C}$, dacă randamentul termic al instalației este $\eta = 75\%$? **R:** $m_1 = 0,96 \text{ kg}$, $m_2 = 1,028 \text{ kg}$.

121. Cu ce viteză trebuie să zboare un glonț de plumb pentru ca prin ciocnirea cu un obstacol să se topească? Se consideră că întreaga căldură este absorbită de glonț. Se dă: $\theta_1 = 27^\circ\text{C}$ – temperatura inițială a glonțului. **R:** $v = 349 \text{ m/s}$.

122. De la ce înălțime trebuie să cadă un ciocan cu masa $M = 1000 \text{ kg}$ pe lingoul de cupru de masă $m = 25 \text{ g}$ pentru ca el să se topească integral? Se consideră că lingoul primește $\eta = 50\%$ din căldura care se degajă. Se dă: $\theta_1 = 23^\circ\text{C}$ – temperatura inițială a lingoului. **R:** $h = 2,9 \text{ m}$.

123. Cu ce viteză trebuie să se deplaseze una spre cealaltă două bucăți de gheață identice, aflate la -100°C , pentru a se transforma în vapori prin ciocnire? Se neglijează căldura disipată în mediul înconjurător. **R:** $v = 2,4 \text{ m/s}$.

124. De la ce înălțime trebuie să cadă o bucată de gheață, aflată la temperatura de 0°C , pentru ca prin ciocnirea sa cu solul să se topească? Se neglijează rezistența aerului. Răspunsul să fie dat în km. $g = \text{constant}$. **R:** $h = 33 \text{ km}$.

125. Două bile identice, de masa $m = 20 \text{ mg}$ fiecare, sunt suspendate prin fire ideale de lungime $l = 0,2 \text{ m}$ fiecare și prinse în același punct. Se îndepărtează una dintre bile și se electrizează cu sarcina electrică q . După contactul cu cealaltă bilă, firele formează unghiul $\alpha = 60^\circ$. Să se determine sarcina electrică q . **R:** $q = 44,86 \text{ nC}$.

126. Două bile metalice mici și identice sunt încărcate cu sarcini electrice egale și de același semn. Bilele sunt suspendate prin fire ideale lungi și prinse de același cârlig izolator. Distanța dintre bile are valoarea $a = 5 \text{ cm}$. Una dintre bile se descarcă. Cât devine distanța dintre bile?

R: $a_1 = \frac{a}{\sqrt[3]{4}}$

127. De fire ideale, cu lungimea $l = 20 \text{ cm}$ fiecare, prinse la același nivel și la distanța $d = 10 \text{ cm}$ unul de altul, sunt suspendate bile de mici dimensiuni. Bilele au mase egale cu $m = 50 \text{ mg}$. Dacă bilele se electrizează cu sarcini electrice

egale și de semne contrare, distanța dintre bile devine $d' = 2$ cm. Să se calculeze sarcina electrică a unei bile.

$$R: q = 3,1 \text{ nC.}$$

128. Forța cu care un câmp electrostatic acționează asupra unui corp cu sarcina electrică 1 C este egală cu 1 N. Cu cât este egală intensitatea câmpului electrostatic în punctul în care se află acest corp?

$$R: E = 1 \text{ N/C.}$$

129. Intensitatea într-un punct aflat în câmp electrostatic este de 0,40 kN/C. Determinați forța cu care acționează câmpul asupra unui corp cu sarcina electrică de $4,5 \cdot 10^{-6}$ C aflat în acel punct.

$$R: F = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ N.}$$

130. Un câmp electrostatic este generat de un corp punctiform electrizat. Cât este intensitatea câmpului într-un punct situat la 3,0 cm de corp, dacă la distanța de 12 cm, ea este egală cu 345 kN/C?

$$R: E_2 = 5,552 \cdot 10^6 \text{ N/C.}$$

131. Un corp punctiform, încărcat cu sarcina electrică $7,0 \cdot 10^{-8}$ C, se află în glicerină. Cu cât este egală intensitatea câmpului la distanța de 7,0 cm de corpul electrizat?

$$R: E = 3300 \text{ N/C.}$$

132. La distanța de 3 cm de un corp punctiform încărcat cu o sarcină electrică de 4 nC și situat într-un lichid dielectric, intensitatea câmpului este egală cu 20 kN/C. Să se calculeze k_{lichid} .

$$R: k_{\text{lichid}} = 4,5 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2.$$

133. Trei corpuri punctiforme, electrizate cu sarcini electrice identice, egale cu $q = 10^{-9}$ C fiecare, sunt așezate în vârfurile unui triunghi dreptunghic având catetele $a = 40$ cm și $b = 30$ cm. Calculați modulul intensității câmpului electrostatic în punctul de intersecție a ipotenuzei cu perpendiculara dusă pe ea din vârful unghiului drept.

$$R: E = 246 \text{ N/C.}$$

134. În două dintre vârfurile unui triunghi echilateral sunt situate corpuri punctiforme încărcate cu sarcinile $q_1 = q_2 = q = 4 \mu\text{C}$. Ce sarcină electrică trebuie să aibă un corp punctiform așezat la mijlocul laturii ce unește cele două corpuri, pentru ca intensitatea câmpului electric în vârful al treilea să fie nulă?

$$R: q_3 = -5,2 \mu\text{C.}$$

135. Trei corpuri punctiforme, încărcate cu sarcinile electrice $q_1 = 1 \cdot 10^{-6}$ C, $q_2 = 4 \cdot 10^{-6}$ C, $q_3 = 9 \cdot 10^{-6}$ C, se află pe trei trepte situate respectiv perpendicular și care se intersectează în punctul A. Distanțele de la corpuri la punctul A sunt egale, respectiv, cu $a_1 = 1$ cm, $a_2 = 2$ cm. Aflați modulul

intensității câmpului electric în punctul A.

$$R: E = 1,6 \cdot 10^8 \text{ V/m.}$$

136. Într-un câmp electrostatic uniform se află o particulă de praf încărcată cu sarcina $-0,016$ nC. Care trebuie să fie modulul și orientarea intensității câmpului, pentru ca particula să rămână în repaus? Masa ei este egală cu $40,0 \cdot 10^{-8}$ g.

$$R: E = 245 \text{ N/C, vertical în jos.}$$

137. O bilă încărcată pozitiv de masă 0,18 g și densitate 1800 kg/m^3 , se află în stare de echilibru într-un lichid dielectric cu densitatea 900 kg/m^3 . În dielectric există un câmp electric omogen având intensitatea de 45 kV/m, orientat vertical în sus. Să se afle sarcina bilei.

$$R: q = 20 \text{ nC.}$$

138. Ce lucru mecanic efectuează forța electrică la deplasarea unui corp punctiform încărcat cu 20 nC din punctul de potențial 700 V în cel cu potențialul de 200 V? Dar din punctul cu potențialul de -100 V în cel cu 400 V?

$$R: L_1 = 10 \mu\text{J}, L_2 = -10 \mu\text{J.}$$

139. Într-un câmp electric omogen de intensitate 1 kN/C se deplasează liber corpul încărcat cu sarcina electrică de -25 nC cu 2 cm pe direcția liniilor de câmp. Să se afle lucrul mecanic efectuat de forța electrică și tensiunea între punctele situate la capetele deplasării.

$$R: L_1 = 0,5 \mu\text{J}, U_{AB} = -20$$

140. Să se calculeze lucrul mecanic efectuat de forța electrică atunci când două corpuri punctiforme, încărcate cu sarcini electrice egale cu $3,0 \mu\text{C}$ fiecare, aflate în aer la distanța de 0,60 m unul de altul, sunt apropiate până la 0,20 m?

$$R: L = -0,27 \text{ J.}$$

141. Mărind cu $d = 8$ cm distanța dintre două corpuri punctiforme electrizate, forța de atracție scade de la $F_1 = 9$ mN la $F_2 = 4$ mN. Cât este lucrul mecanic efectuat pentru această deplasare?

$$R: L = -480 \mu\text{J.}$$

142. Un câmp electric este produs de un corp punctiform încărcat cu $0,4 \mu\text{C}$, situat în ulei de transformator. Aflați intensitatea și potențialul la distanța de 20,0 cm de corp.

$$R: E = 3,6 \cdot 10^4 \text{ N/C}, V = 7,2 \text{ kV.}$$

143. Un corp punctiform încărcat cu 1,5 nC generează câmp electrostatic în vid. La ce distanță una de alta sunt dispuse două suprafețe echipotențiale de 45,0 V și 30,0 V?

$$R: d = 0,15 \text{ m.}$$

ISTORIA ANECDOTICĂ A ȘTIINȚEI

Mihaela BULAI, Elena BULAI

430-420 î.Hr.

- **Democrit din Abdera** dezvoltă teoria atomistă, considerată o culme a gândirii materialiste din Grecia antică, având la bază conceptul de atom, unitate a materiei, introdus de profesorul său Leucip. Aplică această teorie în cosmologie considerând Universul infinit.

PRIMUL MĂR CELEBRU

Galileo Galilei îl considera pe **Democrit din Abdera** (aprox. 460-350 î.Hr.) ca fiind mai presus de Aristotel. El a întemeiat școala atomistă care a influențat gândirea filosofică antică și mai târziu pe cea a Renașterii. Democrit a susținut că Universul este format din combinații de atomi și din vidul dintre ei, că apariția unui lucru înseamnă o combinare a atomilor, iar o dispariție o desfacere a atomilor. De asemenea, atomii sunt în veșnică mișcare, iar un corp persistă în mișcarea sa până când un obiect sau o cauză oarecare vin să-l împiedice. Toate corpurile au greutate și au tendința să se miște spre „locul lor natural”, adică spre „centrul lumii”. Acestea sunt câteva idei cuprinse în opera științifică a lui Democrit.

În legătură cu viața sa se relatează că și-ar fi cheltuit toată averea, considerabilă de altfel, în numeroasele călătorii pe care le-a făcut (Egipt, Orient). Întors la Abdera sărac, a fost ajutat de fratele său și, spirit universal și savant ilustru, stăpân pe toate domeniile științei, a devenit repede foarte vestit. Întreaga viață și-a dedicat-o studiului.

Iată ce spune Democrit despre sine: „Între contemporanii mei eu am cutreierat cea mai mare parte de pământ pentru a cerceta ceea ce este mai departe și am văzut cele mai multe țări și laturi alce cerului, am ascultat cei mai mulți filosofi, iar în demonstrații și construcții geometrice nu m-a întrecut nimeni, nici chiar geometrii Egiptului...”.

În istoria fizicii mărul a avut rolul lui de... muză. Vom relata legenda unui măr celebru care l-a inspirat pe Democrit în formularea teoriei sale atomiste. Legenda glăsuiește că într-un amurg marele filosof se plimba pe țărmul mării mâncând mere. Marea verzuie, cerul albastru și aerul transparent l-au predispus la meditații: „Dacă aș tăia acest măr în două aș obține jumătatea, dacă aș tăia și jumătatea în două aș obține pătrimea, iar dacă aș diviza mai departe bucățica de măr... interesant!

Până când aș putea face acest lucru?”

Prin raționament el ajunge la concluzia că există o limită a acestor divizări, o ultimă pătritică, peste care nu se mai poate trece. Acea ultimă pătritică a fost numită ATOM, de la „atomos” (grec.), care înseamnă „indivizibil”.

În afară de Epicur și Lucrețius atomismul lui Leucip și Democrit nu a avut susținători importanți, astfel că teoria atomistă a căzut în uitare până la John Dalton (1766-1844). Nici Platon și nici Aristotel nu au acceptat teoria, iar Dante Alighieri i-a rezervat lui Democrit un loc în Infern.

Puțini știu de preocupările practic-experimentale ale lui Democrit din domeniul biologiei și medicinei. În „Corpus Hipocraticum” Hipocrate povestește că, mergând să-l viziteze pe Democrit, l-a găsit în grădină disecând un cameleon. A scris cărți despre cauzele bolilor, dietă, medicamente, fiind menționat în istoria medicinei.

428 î.Hr.

- **Filosoful și matematicianul grec Anaxagoras din Clazomenae**, autor al lucrării „Despre natură” („Peri fizeos”) a fost condamnat pentru că a afirmat că Soarele este o piatră uriașă, fierbinte și nu un zeu și că Luna este un corp care prezintă forme de relief, primește lumină de la Soare și este locuită.

PRIMUL FILOSOF JUDECAT PENTRU CONVINGERILE SALE ȘTIINȚIFICE

Anaxagoras din Clazomenae susține ideea că Pământul se află în centrul lumii.

Planetele sunt corpuri, iar Luna își primește lumina de la Soare și este locuită ca și Pământul. Soarele și stelele sunt pietre incandescente uriașe. Cerul este plin de pietre dintre care unele cad pe Pământ. Planetele sunt însuflețite, se bucură și se întristează, au intelect și știință.

Filosofia lui Anaxagoras conține multe lucruri neclare și contradicții, dar lui îi revine meritul de a fi scos în evidență independența spiritului față de materie.

Există mai multe povestiri în legătură cu judecata la care a fost supus Anaxagoras. După unele surse se pare că ar fi fost adus în fața judecății de Cleon sub acuzarea de impietate pentru că a declarat că Soarele nu este zeu, ci o bucată de metal

incandescent. Deși a fost apărut de Pericles a fost condamnat la amendă și exil. Satyros afirmă că acuzatorul ar fi fost Thucidides, adversar politic al lui Pericles și învinuirea a fost de impietate, dar și de legături cu Persia, iar pedeapsa a fost condamnarea la moarte.

Când i s-a dat vestea osândirii lui și apoi a morții copiilor lui a spus: „De mult natura m-a osândit la moarte și pe mine și pe judecătorii mei” și „De când s-au născut copiii mei știam c-au să moară”.

Cert este că spre sfârșitul vieții Anaxagoras a plecat din Atena și a trăit ultimii ani la Lampsacos.

Unuia care se plângea că moare în țară îi spuse: „Coborârea în infern este aceeași indiferent din ce loc ai porni”, ceea ce arată spiritul lipsit de prejudecăți al filosofului.

Când a murit, cetățenii orașului Lampsacos i-au făcut o înmormântare frumoasă și i-au pus pe mormânt următoarea inscripție:

„Doarme aici Anaxagoras, până-n culmile înalte, Trudnic căutând, a aflat adevărul ceresc”.

Conform dorinței marelui filosof magistrații orașului au hotărât ca în luna morții lui, în fiecare an, să se organizeze jocuri sportive pentru copii.



FIZICĂ

PROBLEME PROPUSE

elev Ștefan-Ionel DUMITRESCU, clasa a VII-a
Îndrumător: prof. Titu MASTAN, C.J. de Excelență Brașov

Capitolul I. Dinamică. Principiile mecanicii clasice.

Forțe de atracție gravitațională. Deformări elastice, legile lui Hooke. Frecări la alunecare, legile frecării. Electrostatică, legea lui Coulomb.

*****1.** Elevii de la Centrul Județean de Excelență efectuează următorul experiment. Așa un corp cu masa $m = 20,427\text{kg}$ de un corp elastic confecționat din cauciuc ($E = 1,000036 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$). Corpul elastic are diametrul secțiunii transversale $d = 1,956\text{cm}$ și lungimea inițială $l_0 = 18,35\text{cm}$. Considerăm $g = 9,81 \text{ N/kg}$ și $\pi = 3,1415$. Determinați, exprimând în SI: alungirea absolută, alungirea relativă, efortul unitar.

$$\begin{aligned} R: \Delta l &= 0,12237121 \text{ m} \\ \varepsilon &= 66,687307901 \% \\ \sigma &= 666897,08644 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \end{aligned}$$

******2.** La examenul de admitere la Centrul Județean de Excelență se propune următoarea problemă: Se dă un sistem de 5 scripeți nediferențiali (fiecare dintre ei are o singură roată) și ideali. Un fir ideal este trecut prin acest sistem în mod adecvat. De un capăt al firului se trage cu forța $F = 100\text{N}$, iar la celălalt capăt este atârnat un corp cu greutatea $G = 800\text{N}$, care poate fi ridicat cu sistemul de scripeți. Să se determine o configurație posibilă a scripeților (numărul și tipul scripeților).

R: 2 scripeți ficși; - 3 scripeți mobili

***3.** La una din evaluările de la Centrul Județean de Excelență se propune următoarea situație-problemă: Două sarcini punctiforme identice, având $q = +0,03\text{mC}$ și $m = 1\text{g}$, situate pe aceeași verticală, la distanța inițială $r = 1\text{m}$, într-un câmp gravitațional uniform. Determinați accelerația inițială a celei mai de jos sarcini. Se dă $g = 10 \text{ N/kg}$ și $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

$$R: a = 8810 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

***4.** Elevii de la Centrul Județean de Excelență studiază planul înclinat. În acest eperiment, ei plasează pe planul înclinat un corp cu masa m pentru care obțin și determină unghiul de frecare $\varphi = 30^\circ$. Ei vor să afle randamentul planului înclinat la $\alpha = \varphi$. Care este rezultatul corect la care ar trebui să ajungă?

$$R: \mu = \frac{\sqrt{3}}{3}; \eta = 50\%$$

Capitolul II. Energetică. Lcuru mecanic. Puterea mecanică. Randamentul sistemelor mecanice. Studii de caz – mecanisme simple (planul înclinat, pârghia, scripetele). Forțe conservative și neconservative. Energia mecanică. Energia cinetică. Energia potențială gravitațională și energia potențială elastică. Teorema de variație a energiei cinetice, teorema de variație a energiei potențiale. Legea conservării energiei mecanice.

Teorema de variație a energiei mecanice. Probleme care se rezolvă prin metoda energetică.

*****1.** Elevii de la Centrul Județean de Excelență au construit un dispozitiv experimental. El este format dintr-un plan înclinat ideal, cu vârful situat la o înălțime $h_1 = 50\text{cm}$ de o platformă orizontală. Platforma orizontală este rugoasă, având $\mu_2 = 0,5$ și este situată, față de sol, la înălțimea $h_2 = 80\text{cm}$, având lungimea $d_2 = 0,1\text{m}$. Dincolo de platformă, se întinde solul, cu $\mu_3 = 0,8$. Sitemul se continuă pe sol cu un resort elastic, având $k_4 = 400\text{N/m}$, $l_{04} = 50\text{cm}$ și $E_4 = 106\text{N/m}^2$. Elevii, își propun să vadă cum se va desfășura mișcarea unui corp de-a lungul acestui sistem experimental. Pentru aceasta, ei plasează în vârful planului înclinat o bilă cu masa $m = 1\text{kg}$ și o lasă liberă să parcurgă traseul descris. La final, observă comprimarea maximă a resortului de $x_4 = 2\text{cm}$. Se consideră că în urma impactului corpului cu solul, corpul pierde $f_3 = 30\%$ din energie sub formă de căldură. În urma activității experimentale, profesorul le pune elevilor următoarele întrebări:

a) Care este viteza v_1 a corpului la baza planului înclinat? b) Care este viteza v_2 a corpului la marginea platformei orizontale? c) Ce variație a vitezei Δv_{23} apare în timpul căderii corpului pe sol d) Ce durată Δt_{23} va avea căderea? e) Ce masă m_g de gheață ($t_g = -10^\circ\text{C}$) ar fi putut fi topită cu ajutorul căldurii degajate la impactul corpului cu solul și ce volum V_a va ocupa ea după topire? f) Care este aria secțiunii transversale S_4 a resortului? g) Care este viteza corpului v_4 la impactul cu resortul? h) La ce distanță d_3 este plasat resortul pe sol, față de locul unde cade corpul pe sol? i) Ce procent p_{14} reprezintă energia finală a sistemului, față de cea inițială?

Se consideră: $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$; $t_g = 0^\circ\text{C}$; $c_g = 2269 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$;

$$\lambda_g = 335000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}; \rho_a = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}.$$

R: $v_1 = 3,16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; $v_2 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; $\Delta v_{23} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; $\Delta t_{23} = 0,2 \text{ s}$;

$$m_g = 10,48 \text{ mg}; V_a = 10,48 \text{ mm}^3; S = 2 \text{ mm}^2;$$

$$v_4 = 2,77 \frac{\text{m}}{\text{s}}; d_3 = 1,08 \text{ m}; p = 30,76\%.$$

******2.** Definim gradul de restituire energetică, la ciocnire normală, al unei suprafețe:

$r = E_0/E_1$. Semnificațiile mărimilor sunt: r reprezintă gradul de restituire energetică, E_0 energia unui corp înainte de ciocnire, E_1 energia după ciocnire. O bilă cu masa $m = 1\text{kg}$ este auncată de la înălțimea $H = 10\text{m}$ pe o suprafață cu $r = 40\%$.

a) Determinați înălțimea maximă H' la care ajunge corpul după prima ciocnire; b) Înălțimea maximă la care ajunge corpul după n ciocniri, $H = f(n)$.

R: $H = 4\text{m}$

*****3.** Pe un plan înclinat, cu coeficientul de frecare $\mu = 0,5$, se plasează un corp cu dimensiunile $L = 25\text{cm}$, $l = 20\text{cm}$ și $h = 15\text{cm}$. Corpul este format dintr-un aliaj având compoziția, în procente volumice: $10\% \text{ Fe}$ cu $\rho_{\text{Fe}} = 7800\text{kg/m}^3$, $30\% \text{ Cu}$ cu $\rho_{\text{Cu}} = 8900\text{kg/m}^3$ și $60\% \text{ Zn}$ cu $\rho_{\text{Zn}} = 7100\text{kg/m}^3$. Care este masa corpului și care este variația de energie a corpului pe o porțiune de plan cu lungimea $d = 3\text{m}$ dacă procentele date sunt procente volumice.

R: $m = 57,875 \text{ kg}$; $\Delta E = 868,125 \text{ J}$

Capitolul III. Cinematică. Mișcarea rectilinie uniformă și mișcarea rectilinie uniform accelerată. Legile accelerației, vitezei, spațiului și coordonatei pentru aceste tipuri de mișcări. Relația lui Galilei pentru mișcarea rectilinie uniform variată. Legătura dintre dinamică și cinematică, aplicații ale principiului fundamental în cinematică, probleme care pot fi rezolvate prin metoda dinamică pentru a afla parametri cinematici precum accelerația. Tipuri speciale de mișcări, echivalarea mișcărilor prin medierea vitezei sau accelerației. Legătura dintre energetică și cinematică, probleme care pot fi rezolvate prin metoda energetică pentru a afla parametri cinematici precum viteza și spațiul. Aplicații ale cinematicii pentru mișcările în câmp gravitațional uniform.

*****1.** O particulă se deplasează de-a lungul axei Ox. Accelerația ei este $a = -2\text{m/s}^2$ și viteza inițială, în originea axei mișcării, este $v_0 = 10\text{m/s}$. După cât timp particula se întoarce în punctul O?

R: $t = 10\text{s}$

*****2.** Un pistol cu bile funcționează pe bază de resort. Comprimarea maximă a resortului este $x = 20\text{cm}$ (inclusiv comprimarea datorată masei bilei), iar constanta sa elastică este $k = 30\text{N/m}$. Bila are masa $m = 0,5\text{kg}$. Aflați înălțimea maximă la care

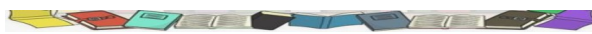
ajunge bila, dacă mecanismul se află la sol, iar pistolul este orientat vertical. Folosiți considerente energetice.

$$R: h = 3m$$

****3. O forță care depinde de timp după

expresia $F = 3t$ deplasează un obiect de masă $m = 1kg$, aflat inițial în repaus. Determinați ce viteză va avea corpul după $t = 5s$.

$$R: v = 37,5m/s$$



EVRIKA! – MAGAZIN

ȘTIATI CĂ...

Prof. Romulus SFICHI, Suceava

- În doar șase ore, deșerturile terestre primesc de la Soare echivalentul *energiei* pe care întreaga societate umană de pe Terra o consumă într-un an?

- Previziuni, ca să nu le spunem profeții, catastrofice pentru populația de pe Terra se referă la războiul planetar care se va declanșa pentru accesul la „*aurul albastru*” (apa dulce) în veacul pe care-l parcurgem?

- Potrivit unor studii care și-au aplecat atenția asupra tuturor limbilor vorbite pe fața Pământului se concluzionează faptul că fiecare limbă din lume a evoluat dintr-un dialect preistoric, o „*limbă mamă*” vorbită inițial în Africa, acum zeci de mii de ani?

- Primul asteroid a fost descoperit în 1801 de Giuseppe Piazzi și se numește Ceres? Termenul (denumirea) de asteroid a fost propus de Sir William Herschel și vine din limba greacă. Asteroides înseamnă „*ca o stea*”, deoarece la microscop asteroizii sunt văzuți ca niște puncte luminoase.

- Pilele de combustie sunt dispozitive care produc energie electrică prin „*arderea*” hidrogenului sau, mai bine zis, oxidarea hidrogenului? Ele ar putea să reprezinte o alternativă pentru viitoarele surse de alimentare a dispozitivelor care au nevoie de energie electrică. Dar, după cum se știe, producerea hidrogenului implică consum de energie, iar el este foarte greu și periculos de stocat. Se pare că la aceste două probleme s-a găsit o rezolvare printr-o nouă tehnologie, pusă la punct de către cercetătorii de la Departamentul de Chimie al Universității Oxford. Aceștia au folosit un catalizator alcătuit dintr-un strat monoatomic de paladiu, cu ajutorul căruia au reușit să obțină hidrogen și CO_2 din acid formic. Acidul formic este mai ușor de manipulat și stocat decât hidrogenul. Pilele de combustie ale viitorului ar putea avea un subsansamblu în care să se producă hidrogen pe baza catalizatorului cu paladiu. Urmează a se studia și verifica dacă bilanțul total al

acestei noi tehnologii îi va fi favorabil economic și ca poluare, astfel încât să poată intra în producția de masă.

- Emoțiile negative sunt surse de toxine pentru organismul uman? Astfel, stresul, teama și evenimentele traumatizante dăunează sistemului nervos, cât și echilibrului hormonal. Poate că emoțiile negative nu sunt o sursă directă de toxine, însă împiedică procesul natural de detoxifiere, pentru că scad capacitatea organismului de a elimina substanțele nocive.

- Numai pentru tipărirea numărului de duminică al ziarului „New York Times” se consumă hârtie care implică tăierea a 74 ha de pădure? - După cum se știe, stratul de ozon al atmosferei ne protejează de razele ultraviolete cu efectul lor mortal asupra vieții. Se constată însă că la ora actuală stratul de ozon se subțiază în mod progresiv din cauza poluării create de omul modern. În acest context, oamenii de știință au constatat că în stratul de ozon al atmosferei de deasupra Antarcticii a apărut o gaură de o întindere care depășește suprafața S.U.A. Dacă această „gaură” în stratul de ozon de deasupra Polului Sud se va întinde, razele ultraviolete se vor abate peste Chile și Argentina, semănând moartea.

- Anul acesta (2020) se împlinesc 10 ani de când României i s-a încredințat (de către U.E.) construirea ELI-NP, pilonul de fizică nucleară al proiectului european Eli – Extreme Light Infrastructure?

- Tot anul acesta (2020) se împlinesc 50 de ani de când la IFTAR, Iulian Guțu construiește primul laser de 1 kW din România? În același an, tot la IFTAR se construiesc 16 prototipuri laser pentru aplicații în toate domeniile medicinei.

- În baza informațiilor de la ITER, marele proiect de fuziune nucleară privind centrala de la Cadarache va fi finalizat, cu punere în operă în 2029? Așadar, prin îngemănarea atomilor de tritium și deuteriu se va obține energie, practic nelimitată,

dat fiind că tritium și deuteriu sunt izotopi ai hidrogenului – cel mai abundent element din Univers.

- Un singur gram de antimaterie poate elibera tot atâta energie cât bomba atomică de la

Hiroshima?

- Marele accelerator de particule de la Geneva (LHC) numără aproximativ de 50 de mii de conexiuni electrice?



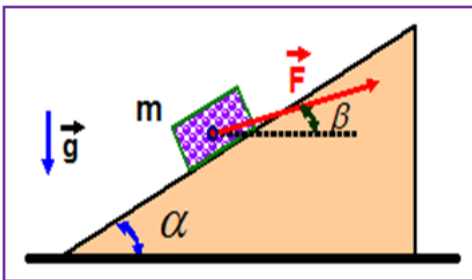
Probleme propuse pentru liceu

Clasa a IX-a

1. Pentru a menține în repaus un corp (de masă m) pe un plan înclinat (imobil/fix) de unghi α trebuie aplicată o forță minimă orizontală F_{min} , respectiv o forță maximă tot orizontală, F_{max} . Considerând cunoscute masa corpului m , accelerația gravitațională locală g , unghiul de înclinare al planului α , precum și unghiul de frecare dintre corp și planul înclinat α_f ($\alpha > \alpha_f$), determinați intervalul în care poate varia forța orizontală $F \in [F_{min}, F_{max}]$, astfel încât corpul așezat pe planul înclinat, să rămână în repaus față de acesta.

R: $mg \cdot \operatorname{tg}(\alpha - \alpha_f) \leq F \leq mg \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \alpha_f)$

2. Pentru a menține în repaus un corp (de masă m) pe un plan înclinat (imobil/fix) de unghi α , trebuie aplicată o forță minimă F_{min} care



face un unghi β ($\beta < \alpha$) cu orizontala, respectiv o forță maximă F_{max} , tot sub unghiul β , față de orizontala (vezi figura!). Considerând cunoscute masa corpului m , accelerația gravitațională g , unghiul de înclinare al planului α , unghiul β al forței F față de orizontala, precum și unghiul de frecare al planului α_f ($\alpha > \alpha_f$), determinați intervalul în care poate varia forța orizontală $F \in [F_{min}, F_{max}]$, astfel încât corpul așezat pe planul înclinat, să rămână în repaus față de acesta. Caz

particular: forța F , acționează orizontal, adică unghiul $\beta = 0^\circ$.

R: $mg \cdot \frac{\sin(\alpha - \alpha_f)}{\cos(\alpha - \alpha_f - \beta)} \leq F \leq \frac{\sin(\alpha + \alpha_f)}{\cos(\alpha + \alpha_f - \beta)}$

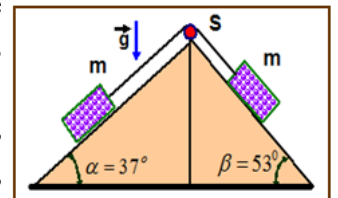
3. Un arc/resort elastic are o lungime l_1 atunci când este întins cu o forță de 2 N și o lungime de l_2 când este întins cu o forță de 3 N. Care va fi lungimea arcului l_3 dacă este întins cu forța de 5 N?

R: $l_3 = 3l_2 - 2l_1$

4. Din vârful unui turn este aruncată vertical în sus o piatră, cu o anumită viteză inițială, care ajunge la sol în timpul t_1 . A doua piatră, aruncată cu aceeași viteză inițială vertical în jos, (din vârful aceluiași turn) atinge pământul în timpul t_2 . O a treia piatră lăsată liberă din vârful turnului ajunge la pământ în timpul t_3 . Cunoscând timpii t_1 și t_2 , determinați timpul de cădere al pietrei t_3 , lăsată liberă.

R: $t_3 = \sqrt{t_1 \cdot t_2}$

5. Determinați accelerația sistemului a două corpuri (identice) peste pană / dublu plan înclinat, din figură. Se cunoaște: $\sin 37^\circ = 3/5 = \cos 53^\circ$, $\sin 53^\circ = 4/5 = \cos 37^\circ$, accelerația gravitațională locală $g = 10 \text{ m/s}^2$ și se neglijează forțele de frecare dintre corpuri și pană, iar firul de legătură dintre corpuri se consideră ideal, etc.



R: $a = 1 \text{ m/s}^2$

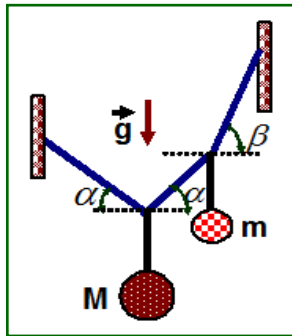
6. Un ascensor/lift efectuează prima parte a ascensiunii rectilinii cu accelerație uniformă a ,

iar restul mișcării rectilinii uniform frânate cu accelerația/decelerația $(-2a)$. Ascensorul pornește repaus, iar la finalul urcării se oprește. Dacă t este timpul (total) de urcare, găsiți înălțimea la care ajunge ascensorul.

$$R: h = \frac{a \cdot t^2}{3}$$

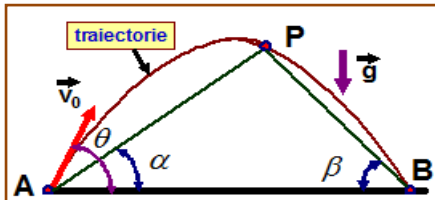
7. Două corpuri cu mase m și M sunt în echilibru, legate prin intermediul firelor ideale, ca în figura alăturată. Știind unghiul $\alpha = 45^\circ$ și masele corpurilor m și M , determinați unghiul β .

$$R: \operatorname{tg} \beta = 1 + 2m/M.$$



8. Din punctul A se lansează oblic în câmp gravitațional uniform, o bilă punctiformă care cade în punctul B, care se află pe aceeași orizontală

ca și A. Un punct P de pe traiectoria corpului este văzut din punctul de lansare (A), respectiv punctul B, unde bila lovește solul, sub unghiurile $\alpha = m(\hat{P}AB)$ și respectiv $\beta = m(\hat{PBA})$, față de orizontală (vezi figura!). Determinați unghiul de lansare θ , al bilei. Se neglijează frecările.



$$R: \operatorname{tg} \theta = \operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta$$

9. Un traseu (dus - întors) cu microbuze

Între orașele Craiova și București, circulă microbuze, dus și întors, care pleacă din Craiova/București la intervale egale de timp Δt . Mergând de-a lungul rutei (Craiova – Slatina – Videle – București), Ionuț, elev în clasa a X-a (pasionat de drumeție, cinematică și relativitatea mișcării studiate la fizică), aflat pe un scuter (conform definiției, din legislația rutieră, **scuter = moped** este un vehicul cu două sau trei roți/cu ataș, a cărui viteză maximă prin construcție este mai mare de **25 km/h**, dar **nu depășește 45 km/h** și care este echipat cu un motor cu ardere internă, cu aprindere prin scânteie, cu o capacitate cilindrică ce nu depășește 50cm^3 sau cu un motor electric a cărui putere nominală continuă maximă nu depășește 4 kW, iar masa proprie a vehiculului nu depășește

350kg), observă că la fiecare **120 minute**, îl ajunge din urmă un microbuz, iar la fiecare **40 minute**, întâlnește un microbuz (care vine din față). Atât Ionuț/motoscoteristul, cât și microbuzele se deplasează uniform.

a) La ce interval de timp pornesc microbuzele de capetele de linie (București/ Craiova)? Pentru eficientizarea activității, firma de transport lucrează cu un **număr minim** posibil de microbuze. Microbuzele se deplasează cu viteza constantă $v = 60\text{km/h}$, iar orașele București și Craiova sunt situate la distanța $D = 240\text{km}$, unul față de altul. Determinați:

b) Viteza scuterului cu care se deplasează Ionuț;
 c) **Numărul minim** de microbuze necesare dacă se neglijează timpii de staționare (în stațiile de pe traseu) și de întoarcere la capăt de linie; d) Numărul de microbuze cu care se va întâlni un călător aflat într-un microbuz care pleacă dintr-un oraș (Craiova/București) și ajunge în celălalt oraș (București/ Craiova), în condițiile subpunctului c); e) **Numărul minim** de microbuze necesar pentru păstrarea intervalului de timp între plecările acestora dacă, pentru odihna șoferilor, fiecare microbuz staționează câte două ore în București și două ore în Craiova; f) Intervalul de timp dintre două întâlniri succesive ale unui microbuz cu microbuze care se deplasează în sens opus; g) La un moment dat, dintr-un microbuz își iau zborul, în același timp, doi porumbei voiajori/ călători. Porumbeii zboară continuu cu viteza constantă $v_p = 90\text{km/h}$, unul în sensul de mers al microbuzului, iar celălalt în sens opus. Determinați intervalul de timp $\Delta t'$ dintre momentele în care porumbeii ajung la microbuzul din față și respectiv din spatele microbuzului din care au plecat. Cele trei microbuze se deplasează pe traseu și presupunem că porumbeii zboară de-a lungul drumului. La ce **distanță minimă** de București sau de Craiova, trebuie să se afle microbuzul din care pleacă porumbeii voiajori, astfel ca situația respectivă să fie posibilă (conform informației din enunț).

$$R: \Delta t = \frac{2t_1 \cdot t_2}{t_1 + t_2} = 1\text{h}; v_{\text{scuter}} = 30\text{ km/h}; n = \frac{2D}{v \cdot \Delta t} = 8;$$

$$n_c = n - 1 = 7; n_s = 12; \Delta T = \frac{D}{2v} = 0,5\text{h};$$

$$\Delta t' = \frac{2v \cdot D}{v_p^2 - v^2} = 1,6\text{h}; 36\text{km} \leq d_{\text{min}} \leq 60\text{km}.$$

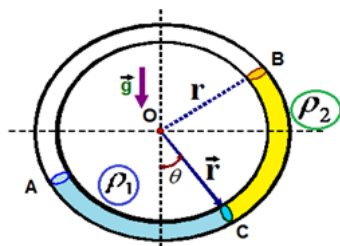
10. Umplerea cu apă a două piscine

Într-o locație a municipiului Târgu – Jiu există una lângă alta două piscine, una având capacitatea/volumul de două ori mai mare decât cealaltă, care trebuie umplute cu apă. Pentru umplere se folosește o instalație ce conține N robinete identice și N furtune identice. Cu ajutorul furtunelor, conectate la un număr de N robinete identice (care deschise la maxim au același debit masic/volumic). Se deschid la maxim, simultan toate cele N robinete și se introduc inițial în piscina mare, unde sunt ținute 3 ore, iar după aceea, jumătate din furtune sunt mutate în piscina mică. Jumătatea de furtune care au rămas să curgă în continuare în piscina mare, au umplut-o după încă 3 ore; cealaltă jumătate de furtune care au curs în piscina mică, după cele 3 ore sunt oprite (cu excepția unuia!) odată cu cele care au umplut piscina mare (acestea nereușind să umple piscina mică), astfel proprietarul a luat decizia să lase doar un singur furtun (cu robinetul deschis), care a fost lăsat să curgă în continuare încă 6 ore, umplându-se astfel și piscina mică. Câte robinete/furtune, N are instalația de umplere a piscinelor? (Obs. Se neglijează timpii de oprire și pornire al robinetelor în timpul operațiunilor). **R:** N = 8 robinete.

11. Din teoria balistică, se cunoaște/demonstrează faptul, că două corpuri aruncate cu aceeași viteză inițială, din același punct, în același plan vertical, în câmp gravitațional uniform, sub unghiul α și respectiv unghiul complementar ($90^\circ - \alpha$), față de orizontală, cad în același punct, aflat pe aceeași orizontală cu punctul de lansare (în lipsa frecărilor). Cunoscând înălțimile H_1 și respectiv H_2 , atinse de cele două corpuri pe traiectorii (față de orizontală), determinați distanța/bătaia D străbătută pe orizontală de cele două corpuri.

$$R: D = 4 \cdot \sqrt{H_1 \cdot H_2}.$$

12. Un tub uniform subțire (sub formă de tor) este îndoit sub formă de cerc cu raza r și este situat în plan vertical. În tub au fost introduse volume două lichide imiscibile, având volumele egale și ale

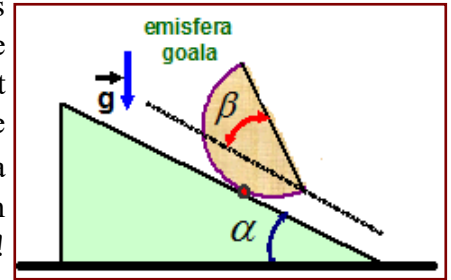


căror densități sunt ρ_1 și ρ_2 ($\rho_1 > \rho_2$), cele două lichide umplând jumătate din cerc/tor (vezi figura!).

Determinați unghiul dintre vectorul rază \vec{r} (care trece prin interfața comună a celor două lichide) și verticală.

$$R: \operatorname{tg} \theta = \frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1 + \rho_2}.$$

13. O coajă subțire (uniformă!) semisferică, se găsește în repaus și în echilibru pe un plan înclinat cu unghi de înclinare α , așa cum se arată în figura alăturată!

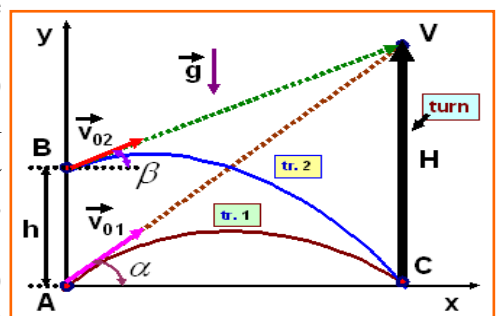


Dacă suprafața planului înclinat este suficient de aspră pentru a preveni alunecarea semisferei, iar unghiul făcut de planul emisferei, cu planul înclinat este β , determinați unghiul de înclinare α .

Observație importantă. Reamintim că centrul de masă /centrul de greutate al unei emisferei goale se află la jumătatea distanței dintre polul emisferei și baza acesteia, pe axa de simetrie a emisferei.

$$R: \operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \beta}{2 - \cos \beta}.$$

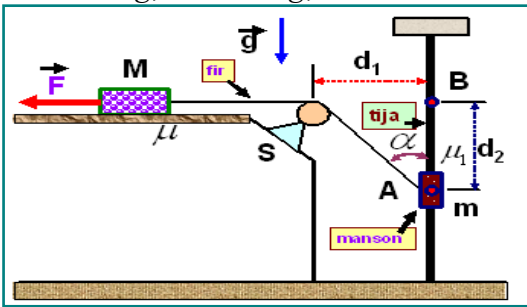
14. Doi vânători, unul aflat pe sol (A), iar celălalt pe aceeași verticală (B) [aflat într-un foisor] la înălțimea h, ochesc vârful (V) unui turn de înălțime H. Ei trag, simultan, de la o distanță de turn, astfel încât gloanțele (care ies cu viteze inițiale diferite $v_{01} \neq v_{02}$, lovesc baza turnului, punctul C, în același timp [timpii de zbor ai gloanțelor fiind egali] (vezi figura!). Cunoscând mărimile fizice: înălțimea foisorului h, și unghiurile de lansare a gloanțelor față de orizontală α și respectiv β , determinați înălțimea turnului H și distanța d, dintre primul vânător și baza C, a turnului.



Se neglijează frecările, iar câmpul gravitațional este uniform.

$$R: d = \frac{h}{\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}\beta}; H = \frac{h}{(1 - \operatorname{tg}\beta/\operatorname{tg}\alpha)}.$$

15. Sistemul din figură este în echilibru, fiind format dintr-un corp de masă M , aflat pe o suprafață orizontală, coeficientul de frecare la alunecare fiind μ , un manșon de masă m , care poate culisa, cu frecare (coeficientul de frecare fiind μ_1) pe o tijă verticală, prin intermediul unui fir ideal, respectiv un mic scripete ideal S (vezi figura!). (Obs. Forța F nu acționează, încă!). a) Cunoscând masele corpurilor $M = 10\text{kg}$, $m = 6\text{kg}$, coeficientul de frecare la alunecare dintre M și suprafața orizontală $\mu = 3/5$ și unghiul α



$= 37^\circ$ ($\sin 37^\circ = 3/5 = \cos 53^\circ$) dintre fir și tijă, accelerația gravitațională $g = 10\text{m/s}^2$, determinați tensiunea din firul de legătură T și respectiv coeficientul de frecare μ_1 dintre manșon și tijă verticală; b) La un moment dat asupra corpului M , acționează spre stânga, forța orizontală, constantă $F = 250\text{N}$, astfel că manșonul urcă pe tijă verticală, până când firul de legătură devine orizontal, manșonul pornind (din repaus) din punctul A și ajungând în punctul B (tot în repaus). Cunoscând mărimile fizice $M = 10\text{kg}$, $m = 6\text{kg}$, distanța pe verticală AB , $d_2 = 40\text{cm}$, unghiul $\alpha = 37^\circ$, accelerația gravitațională locală $g = 10\text{m/s}^2$, determinați distanța pe orizontală d_1 dintre tijă (punctul B) și scripetele S și respectiv forța de frecare la alunecare medie, F_{fm} dintre manșon și tijă. **R:** $T = 60\text{N}$; $\mu_1 = 1/3$; $d_1 = 30\text{cm}$; $F_{fm} = 35\text{N}$.

16. Sistemul mecanic format din corpurile M și m legate prin intermediul unui fir ideal și trecute peste un mic scripete S (de asemenea considerat ideal), este în echilibru instabil, corpul de masă M , aflându-se în punctul A , în interiorul unei emisfere (fixate rigid) de rază R . Unghiul făcut de raza OA cu orizontala este $\alpha = 60^\circ$, corpurile M și m fiind la același nivel (vezi figura!). În urma unei mici

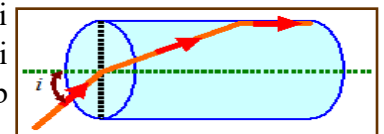
perturbații, corpul de masă M , urcă pe peretele emisferei ajungând din punctul A , în punctul S (la scripete), iar corpul m , coborând vertical; emisfera este fixată rigid de o suprafață orizontală, prevăzută cu un perete vertical!. Cunoscând doar mărimile fizice: m - masa corpului ce atârna vertical, raza semisferei R și unghiul $\alpha = 60^\circ$ accelerația gravitațională g și neglijând frecările, determinați energia cinetică maximă a sistemului celor două corpuri, în momentul când corpul de masă M , ajunge în S . **R:** $E_{\text{cin.sistem}} = (1/2) \cdot mgR$

17. O rază de lumină este incidentă sub unghiul de 60° pe o față a unei prisme, cu unghiului refringent de 30° . Raza de lumină emergentă face un unghi de 30° cu raza incidentă. Determinați unghiul sub care raza de lumină emergentă părăsește cea de-a doua față a prisme. **R:** 90°

18. O lentilă convergentă, cu distanță focală de $f = 20\text{cm}$, și o oglindă sferică concavă, ale căror axe optice principale coincid, se află la distanța $d = 80\text{cm}$ una de cealaltă. Oglinda concavă se află în dreapta lentilei convexe/convergente. Atunci când un obiect luminos situat pe axa optică principală, este așezat la o distanță de 30cm la stânga lentilei, imaginea acestuia rămâne în aceeași poziție chiar dacă oglinda concavă este îndepărtată. Determinați raza de curbură R , a oglinzii concave. **R:** $R = -20\text{cm}$.

19. Două lentile (subțiri) identice, biconvexe, cu distanța focală fiecare f , sunt acolate/contact coaxial reciproc, astfel încât distanța focală a combinației lipite este F_1 . Când spațiul dintre două lentile este umplute cu glicerina (care are același indice de refracție ($n = 1,5$) ca cel al sticlei), atunci distanța focală echivalentă este F_2 . Determinați raportul F_1/F_2 . **R:** $F_1/F_2 = 0,5$.

20. O tijă cilindrică solidă, transparentă, are indicele de refracție absolut $n = 2\sqrt{3}$ și se află în aer ($n_{\text{aer}} \equiv 1$). O rază de lumină monocromatică incidentă, cade în centrul unei baze a cilindrului (partea de mijloc a unui capăt al tijeii) și pătrunde în tijă, sub unghiul i (vezi figura!). Determinați unghiul de incidentă i , pentru care raza de lumină părăsește razant suprafața de separație a tijeii. **R:** $i = \arcsin(1/\sqrt{3})$.



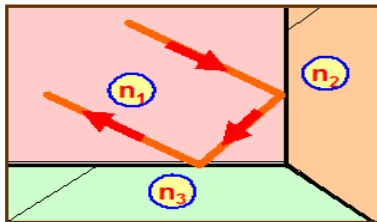
21. O rază de lumină cade pe o placă dreptunghiulară transparentă cu indicele de refracție $n = \sqrt{2}$ la un unghi de incidență 45° , o parte din raza de lumină reflectându-se, iar cealaltă parte pătrunzând în placă. Determinați unghiul dintre raza reflectată și cea refractată.

R: $\theta = 105^\circ$

22. O rază de lumină intră sub un unghi de incidență într-o tijă transparentă de indice de refracție n . Pentru ce valoare a indicelui de refracție n al materialului tijei, raza de lumină odată intrată în tijă, nu va mai ieși prin fața laterală, pentru orice valoare a unghiului de incidență $i \in [0^\circ, 90^\circ]$.

R: $n > \sqrt{2}$.

23. În figura alăturată, o rază de lumină este incidentă pe interfața dintre mediile optice 1 și 2 la exact unghiul critic/limită și este reflectată în totalitate. Raza de lumină este apoi reflectată total la interfața dintre mediile 1 și 3, după care iese paralel față de raza incidentă (dar într-o direcție opusă direcției sale inițiale). Cele două (inter)fețe 2 și 3, sunt perpendiculare. Determinați relația între indicele de refracție absolut al mediului optic 1, n_1 , și indicii de refracție n_2 și n_3 ai mediilor 2 și 3.



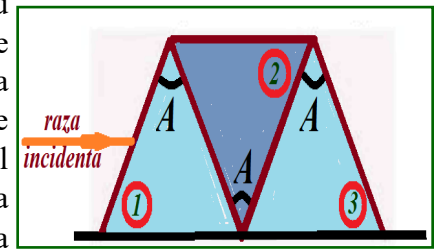
R: $n_1^2 \geq n_2^2 + n_3^2$.

24. Într-o prismă cu secțiunea principală triunghi isoscel $\triangle ABC$, unghiul prisme/refrangent fiind $\hat{A} = 45^\circ$, se constată că atunci când o rază de lumină monocromatică (venind din aer $n_{aer} \cong 1$), pătrunde în prismă prin fața de intrare AB sub un unghi de incidență egal cu unghiul prisme, raza emergentă părăsește suprafața emergentă/fața de ieșire AC , razant cu aceasta. Determinați indicelui de refracție absolut n al materialului din care este confecționată prismă.

R: $n = \sqrt{5}$.

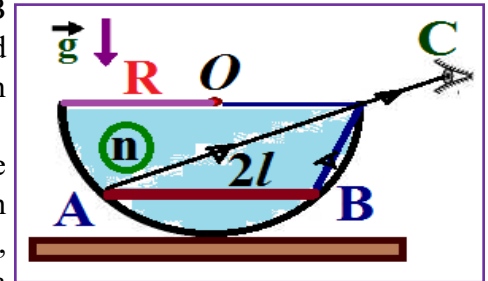
25. O prismă cu vedere directă este formată din trei prisme (identice geometric!, cu secțiune principală triunghi echilateral), fiecare având unghiul refringent $A = 60^\circ$, sunt în contact între ele, ca în figura alăturată. O rază de lumină monocromatică vine (din aer $n_{aer} \cong 1$) paralel cu suprafața plană pe care sunt așezate cele trei prisme și pătrunde în prima prismă, pătrunde în cea de-a doua prismă, iese din aceasta, pătrunde în cea de-a

treia prismă și iese din aceasta, raza emergentă fiind paralelă cu direcția incidentă (raza incidentă). Indicele de refracție al sticlei primei și a celei de a treia prisme este $n_1 = 1,5 = n_3$. Determinați indicele de refracție absolut al materialului prisme din mijloc ($n_A \cong 2,45$).



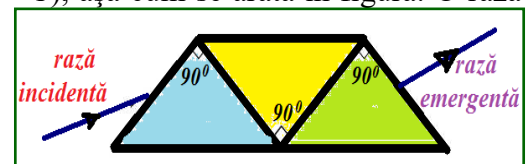
R: $n_3 = 1,95$.

26. Un băț subțire AB , așezat în interiorul unui bol emisferic (cu pereți opaci), vezi figura alăturată, este orizontal și are o lungime de $L = 2l$. Ochiul unui observator (aflat în aer $n_{aer} = 1$) este situat în C astfel încât poate vedea doar capătul A al bățului (punctele A , B și C , fiind coplanare în planul vertical). Se toarnă un lichid în bol, până ce acesta este umplut complet, astfel capătul B al bățului, devine vizibil pentru ochiul observatorului din C (observatorul privind la marginea bolului). Cunoscând raza bolului R și lungimea bățului $2l$, determinați indicele de refracție n al lichidului, introdus în bol.



R: $n = \sqrt{\frac{R+l}{R-l}}$.

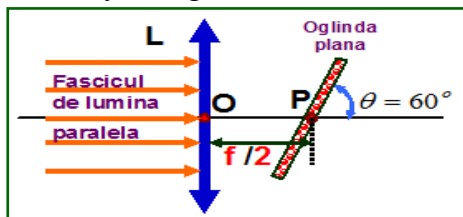
27. Trei prisme în unghi drept sunt lipite și aflate în aer ($n_{aer} = 1$), așa cum se arată în figură. O rază incidentă trece nedeviată prin sistemul celor trei prisme (raza incidentă este paralelă cu raza emergentă). Exprimați indicele de refracție absolut n_2 al prisme din mijloc în funcție de indicii de refracție n_1 și respectiv n_3 , ai prismelor vecine acesteia.



R: $n_2 = \sqrt{n_1^2 + n_3^2 - 1}$.

28. Un fascicul orizontal și paralel de lumină orizontal trece printr-o lentilă convergentă verticală, cu distanța focală f . Centrul optic al lentilei este O .

O mică oglindă plană este plasată în punctul P, înclinată la 60° față de axa principală a lentilei (vezi figura!). Distanța $OP = f/2$. Oglinda reflectă lumina care trece prin lentilă și formează o imagine într-un punct I (imaginea finală a sistemului). Determinați distanța de la centrul optic al lentilei O, la imaginea I.



R: $d_{PI} = f/2$.

29. Un observator (obiect) vede propria imagine într-o oglindă convexă care are raza de curbură R. Dacă distanța cea mai mică dintre imagine și obiect/observator este d, calculați mărirea liniară transversală β , maximă posibilă, în funcție de R și d.

R: $\beta_{max} = \frac{R}{d + \sqrt{R^2 + d^2}}$.

ERATĂ în revista EVRIKA! Nr. 1-2-3 (353 – 354 – 355) /2020 Ianuarie – Februarie – Martie 2020, din motive de tehnoredactare, la problema 17 – pagina 35, la rubrica Probleme propuse, clasa a IX-a, răspunsurile corecte la problema 17 sunt:

R: $v_1 = v_2 = v_3; \alpha + \gamma = 2\beta;$
 $\beta = 45^\circ; T_1^2 + T_3^2 = 2 \cdot T_2^2$

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

30. Un corp mic și greu asimilat unui punct material este aruncat în plan vertical de la suprafața solului și cade pe sol la o anumită distanță față de punctul de aruncare. Știind că în mișcarea sa corpul trece prin punctul P(d,h), în sistemul de axe carteziene xOy, să se determine „bătăia” (distanța pe orizontală) a corpului știind că valoarea raportului dintre înălțimea maximă la care ajunge corpul și h este k. Se neglijează rezistența aerului cunoscându-se deci numai k și d, $k > 1$.

R: $L = 2kd \left(1 \pm \sqrt{1 - \frac{1}{k}} \right)$

31. Două corpuri de mase m_1 și m_2 sunt antrenate simultan în mișcări rectilinii uniforme de-a lungul aceleiași direcții și în același sens. Să se determine mărimile vitezelor celor două corpuri astfel încât energia lor cinetică totală să fie E_c , iar suma impulsurilor lor pe direcția comună și în

același sens, să fie maximă. *Aplicație numerică:* $m_1 = 1,5 \text{ kg}; m_2 = 2,5 \text{ kg}$ și $E_c = 8 \text{ J}$.

R: $v_1 = v_2 = 2 \text{ m/s}; p_{max} = 8 \text{ kgm/s}$

32. Un corp alunecă pe un plan înclinat care se găsește pe o suprafață orizontală. Planul înclinat are unghiul față de orizontală α , iar unghiul de frecare la alunecarea corpului pe acest plan este $\varphi < \alpha$. Cunoscând valoarea raportului k dintre masa planului înclinat și masa corpului, să se determine coeficientul de frecare la alunecarea planului înclinat pe suprafața orizontală pentru care acesta rămâne nemișcat.

R: $\mu = \frac{tg(\alpha - \varphi)}{1 + \frac{k \cos \varphi}{\cos(\alpha - \varphi) \cos \alpha}}$

33. O ambarcațiune se deplasează cu viteză constantă, în sensul curentului apei, din punctul A în B după care, fără staționare în B, se întoarce în A oprindu-se în C. Cunoscând $AB = 10 \text{ km}, BC = 6 \text{ km}$ și viteza constantă a curentului apei $v = 10 \text{ km/h}$, să se determine viteza proprie a ambarcațiunii, astfel încât timpul de mișcare al acesteia, socotit la maxim, să fie de 4 h.

R: $v \geq 11,70 \text{ km/h}$.

34. O bară omogenă și de secțiune constantă se reazemă, fără frecare, cu capetele pe două plane înclinate cu unghiurile α , respectiv β față de orizontală. Să se determine unghiul θ al barei cu planul AC, pentru poziția de repaus al acesteia. *Aplicație numerică:* $\alpha = 30^\circ$ și $\beta = 60^\circ$.

R: $\theta = 30^\circ$ (bara paralelă cu orizontala).

35. După cum este știut, Newton, pentru a descoperi legea atracției universale, a asimilat mișcarea Lunii în jurul Pământului cu fenomenul căderii libere pe Pământ a corpurilor supuse acțiunii greutății lor. Se poate deduce de aici o expresie teoretică pentru accelerația gravitațională g la suprafața Pământului? **R:** Da, $g \cong 9,8 \text{ m/s}^2$, în care $R = 6370 \text{ km}$ reprezintă raza Pământului considerat ca o sferă, $T = 27 \text{ zile}, 7 \text{ ore}, 43 \text{ minute} = 39343 \times 60$ secunde este durata de revoluție a Lunii în jurul Pământului, iar $R = r/60$, în care r este distanța de la Pământ la Lună.

36. Două mobile se deplasează în linie dreaptă, unul către celălalt, pe distanța $AB = d$. Primul pleacă din A având o mișcare uniformă cu viteza v_1 , iar al doilea pleacă din B, după timpul t_1 față de momentul plecării primului, și are o mișcare

uniform accelerată cu viteza inițială v_0 . Mobilele se întâlnesc după timpul t în raport cu momentul plecării celui de al doilea mobil. Ce valoare are accelerația acestuia? *Aplicație numerică:* $d = 300$ m, $v_1 = 12$ m/s, $t_1 = 5$ s, $v_0 = 10$ m/s și $t = 8$ s.

R: $a = 2m/s^2$; $d > v_1(t + t_1) + v_0t$

37. Randamentul unui plan înclinat este $\eta = 68\%$ iar valoarea coeficientului de frecare la alunecarea pe acest plan este $\mu = 0,47$. Să se determine unghiul de înclinare a planului înclinat față de planul orizontal.

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

38. Două corpuri cu masele m_1 și, respectiv, m_2 , sunt aruncate vertical, simultan din același punct în câmpul gravitațional terestru, cu aceeași viteză inițială, primul în sus și al doilea în jos. a) Știind că după un anumit timp valoarea energiei cinetice, a sistemului celor două corpuri, este minimă, E_{cmin} , să se determine viteza inițială de aruncare a corpurilor; b) Să se stabilească relația dintre vitezele corpurilor v_1 și v_2 în momentul în care energia sistemului este cea de la punctul a) și masele corpurilor respective. *Aplicație numerică:* $m_1 = 6$ kg; $m_2 = 4$ kg; $E_{cmin} = 1,92$ kJ și $g \cong 10$ m/s².

R: a) $v_0 = 20$ m/s; b) $m_1v_1 = m_2v_2$; $v_1 = 16$ m/s; $v_2 = 24$ m/s.

39. De la baza unui plan înclinat cu unghiul față de orizontală variabil $\alpha \in (0, \pi/2)$ se lansează, spre vârful planului, cu viteza v_0 , un corp care alunecă pe linia de cea mai mare pantă. Coeficientul de frecare la alunecarea corpului pe plan este μ . a) Să se determine valoarea unghiului α pentru care

timpul de urcare a corpului pe plan este minim și apoi să se calculeze acest timp; b) Ce distanță a parcurs corpul pe linia de cea mai mare pantă a planului în condiția de la punctul a)?; c) Dacă masa corpului este m , să se determine lucrul mecanic total de ridicare a corpului pe planul înclinat (până la oprirea acestuia) în condițiile punctelor a) și b). Întregul sistem se află în câmpul gravitațional în care accelerația gravitației terestre este g .

R: a) $\alpha = \alpha^* = 90^\circ - tg\mu$; $t_{umin} = \frac{v_0}{g\sqrt{1 + \mu^2}}$;

b) $l = \frac{v_0^2}{2\sqrt{1 + \mu^2}}$; c) $l = mgv_0^2\sqrt{1 + \mu^2}$

40. Un corp de mici dimensiuni asimilat unui punct material urcă pe o suprafață aspră înclinată cu unghiul $\alpha \in (0, \pi/2)$ față de orizontală având viteza inițială v_0 . Unghiul de frecare al corpului cu suprafața pe care urcă este φ iar accelerația gravitației terestre este $g = \text{const}$. a) Să se determine durata mișcării până la oprirea corpului (timpul de oprire); b) Pentru ce valoare a unghiului α , timpul de oprire are valoarea minimă? Ce valoare are distanța parcursă de corp în acest caz?

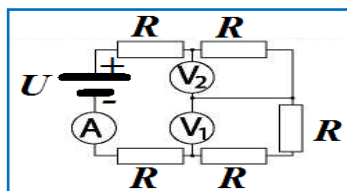
R: a) $t = \frac{v_0 \cos\varphi}{g \sin(\alpha + \varphi)}$;

b) $\alpha = \alpha^* = \frac{\pi}{2} - \varphi$; $s = \frac{v_0^2}{2g} \cos\varphi$

Prof. Romulus SFICHI, Suceava

Clasa a X-a

1. Cele două voltmetre din circuitul de mai jos sunt identice, iar indicațiile acestora sunt $U_1 = 30V$ și $U_2 = 20V$.

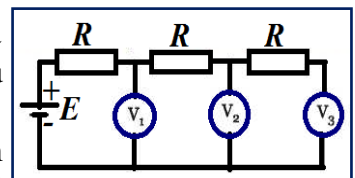


Indicația ampermetrului este $I = 750\mu A$. Toți cei cinci rezistori sunt identici, fiecare având rezistență egală R . Determinați valoarea numerică a lui R .

R: $R = 40k\Omega$

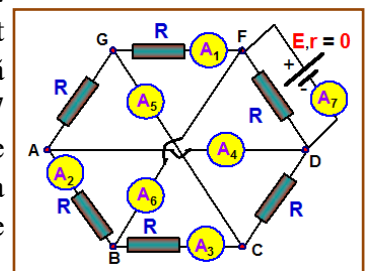
2. În circuitul din figură, toate cele trei voltmetre sunt identice și toți cei trei rezistori sunt identici. Primul voltmtru indică $U_1 = 10V$, al treilea $U_3 =$

$8V$. Ce tensiune indică cel de-al doilea voltmtru V_2 ? **R:** $U_2 \approx 8,65V$



3. În circuitul din figura alăturată, toți cei șase rezistori sunt identici, fiecare având rezistența electrică egală cu R .

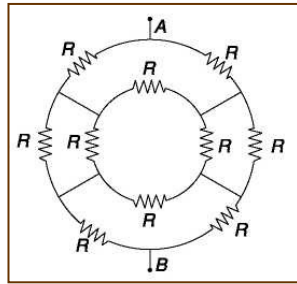
Firele conductoare sunt ideale (de rezistență electrică nulă). Cele 7 ampermetre sunt ideale ($R_A = 0$), de asemenea bateria electrică este ideală ($r = 0$),



având t.e.m., E , iar firele conductoare, de legătură ale ampermetrelor A_4, A_5, A_6 , nu sunt în contact electric, sunt izolate. Determinați indicațiile tuturor ampermetrelor.

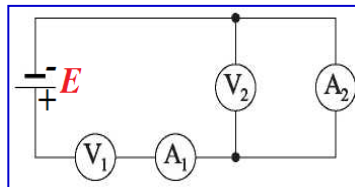
R: $I_1 = E/2R = I_3, I_4 = E/2R = I_6, I_5 = 0, I_7 = 3E/R$.

4. Să se determine rezistența echivalentă între punctele A și B ale grupării de rezistori din figura alăturată. Toți cei 10 rezistori sunt identici, fiecare având valoarea rezistenței electrice R .



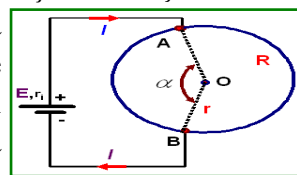
R: $Rechiv.AB = 5R/4$.

5. În circuitul din figura alăturată, cele două voltmetre sunt identice, iar cele două ampermetre sunt conectate la o baterie, așa cum se arată în figură. Indicațiile

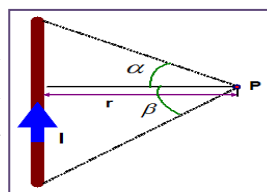


aparaturilor de măsură sunt următoarele: ampermetru A_1 indică $I_1 = 0,2$ mA, voltmetrul $V_1, U_1 = 100V$ și voltmetrul $V_2, U_2 = 2V$. Care este indicația ampermetrului A_2 . Estimați, cât de realiste sunt acele rezistențe interne care pot fi determinate din aceste date; dacă există ceva ciudat, este posibil să „rezolvați” problema schimbând circuitul, astfel încât soluția să rămână intactă? **R:** $I_2 = 0,196mA$.

6. O baterie având t.e.m. E și rezistența internă r_i este conectată între două puncte A și B pe circumferința unui inel conductor, uniform de rază r și de rezistență electrică R . Unul dintre arcurile de cerc AB ale inelului subîntinde la centrul inelului un unghi α (vezi figura!). Determinați valoarea inducției magnetice în centrul inelului, datorată curentului (debitat de sursă) ce traversează inelul. **Observatie importantă:** reamintim că



inducția magnetică \vec{B} într-un punct P aflat la distanța r de un conductor rectiliniu (perpendicular pe firul conductor) parcurs de curentul continuu I (vezi fig.!) este dată de relația:



$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi \cdot r} (\sin \alpha + \sin \beta)$$

R: zero ($B_0=0$), pentru toate valorile de α

7. Fluxul magnetic printr-o buclă staționară cu o rezistență R variază în intervalul de timp τ este: $\Phi(t) = a \cdot t(\tau - t)$ unde a este o constantă. Determinați (cantitatea de) căldură disipată în buclă în intervalul de timp τ .

$$R: \frac{a^2 \cdot \tau^3}{3R}$$

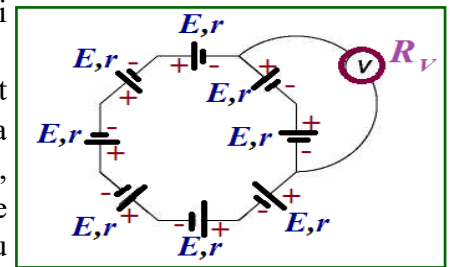
8. Un cadru metalic pătrat de latură $l = 1m$ este parcurs de un curent de intensitate I , care produce un câmp magnetic de inducție B_0 în centrul său. Același curent I parcurgând o spiră circulară având același perimetru ca pătratul, produce în centrul spirei circulare, un câmp magnetic de inducție magnetică B . Determinați raportul B_0/B .

$$R: \frac{B_0}{B} = \frac{16}{\pi^2 \sqrt{2}}$$

9. Două surse electrice de c.c. având rezistențe interne r_1 și respectiv r_2 , și t.e.m egale, sunt legate în serie și în concordanță, alimentând un rezistor de rezistență R . Determinați rezistența electrică a rezistorului R , știind că tensiunea electrică la bornele primei surse este nulă.

$$R: R = r_1 - r_2$$

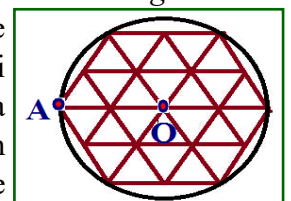
10. Opt elemente galvanice identice cu t.e.m. E și rezistența interioară r sunt conectate pentru a forma un octogon, având bornele surselor cu polaritate



alternantă (+ / -). Un voltmetru ideal ($R_v = +\infty$) este conectat ca în montajul alăturat. Care este tensiunea electrică indicată de acesta? Ce valoare a tensiunii indică voltmetru între oricare 2 vârfuri ale octogonului?

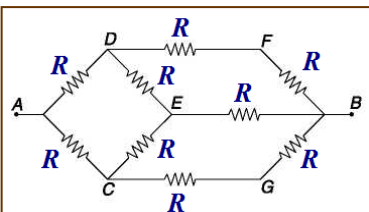
R: $U_v = 0$; voltmetrul va afișa zero, indiferent dacă este conectat între una sau mai multe elemente galvanice.

11. În figură, fiecare segment (latură a unui triunghi mic) are rezistența electrică R , iar firul utilizat în circumferința cercului are rezistență electrică, neglijabilă.



Determinați rezistența echivalentă între centrul hexagonului O și vârful A. **R:** $R_{echiv.AO} = R/4$.

12. În circuitul prezentat în figură, toate rezistențele celor 9 rezistoare identice, sunt egale cu R. Când tensiunea de între A și B este $U = 5V$, intensitatea curentului din ramura CG este de $I_{CG} = 3mA$. determinați rezistența efectivă a circuitului între A și B.



R: $R_{echiv.AB} = 500\Omega$

Prof. Dumitru ANTONIE, Tg. Jiu

13. Un receptor cu puterea $P = 100 W$ este conectat la o sursă de curent continuu având t.e.m. $E = 30 V$ și rezistența electrică interioară $r = 1 \Omega$. Să se determine intensitatea curentului electric din circuit.

R: $I_1 \cong 26,18A, I_2 \cong 3,82A$.

14. Printr-un receptor electric rezistiv de putere $P = 400 W$, conectat la tensiunea rețelei trece un curent electric cu intensitatea mai mică cu $\Delta I = 1,5 A$ decât a intensității curentului care trece printr-un alt receptor de aceeași putere, dar conectat la o tensiune mai mică cu $\Delta U = 100 V$ față de tensiunea rețelei. Să se determine intensitățile curentilor electrici care trec prin cele două receptoare.

R: $I_1 \cong 1,81A, |I_2| \cong 3,31A$.

15. Un circuit electric de curent continuu este alcătuit dintr-o sursă de o anumită t.e.m. și rezistență electrică interioară $r_1 = 2,5 \Omega$ și debitează pe un rezistor de rezistență electrică variabilă $R \in (0, \infty)$. Se înlocuiește sursa cu o alta de aceeași t.e.m. dar de rezistență electrică interioară $r_2 < r_1$. Știind că pentru $R = R_m = 2 \Omega$ variația căderii de tensiune pe rezistor, la trecerea de pe o sursă pe cealaltă este maximă, să se determine r_2 .

R: $r_2 = 1,6 \Omega$.

16. O sursă de curent continuu debitează în circuitul exterior pe un rezistor de o anumită rezistență electrică. Dacă rezistența electrică a rezistorului crește, puterea electrică transferată de sursă scade de n ori. De câte ori crește rezistența electrică a rezistorului, astfel încât puterea transferată în situația inițială (cu valoarea rezistenței electrice necrescute a rezistorului) să fie maximă. Aplicație numerică: $n = 1,8$.

R: $x = 5$.

17. Două baterii de acumulatori, având n_1 și,

respectiv, n_2 elemente galvanice identice conectate în serie, sunt legate în paralel și alimentează un rezistor. Fiecare element are rezistența electrică interioară r. Să se determine rezistența electrică a rezistorului, astfel încât intensitatea curentului electric prin prima baterie de acumulatori să fie nulă. Ce valoare are randamentul circuitului în acest caz? Aplicație numerică: $n_1 = 12, n_2 = 24$ și $r = 0,1 \Omega$.

R: $R = 2,4 \Omega; \eta = 0,5$.

18. Două surse de curent continuu, fiecare alcătuită din n_1 și, respectiv n_2 elemente galvanice identice înseriate, sunt conectate în paralel, iar la bornele grupării se leagă un rezistor de rezistență electrică variabilă $R \in (0, \infty)$. Pentru o anumite valoare R^* a rezistorului, puterea dezvoltată de grupare pe aceasta are valoarea maximă P_{max} . Să se determine t.e.m. și rezistența electrică interioară a unui element galvanic din structura grupării. Aplicație numerică: $P_{max} = 90 W; R = 0,4 \Omega$.

R: $E = 1,5 V; r = 0,1 \Omega$.

19. Un rezistor se conectează la o rețea electrică de o anumite tensiune. Măsurându-se intensitatea curentului electric ce trece prin rezistor la temperatura mediului ambiant se obține $I_0 = 5,6 A$. Încălzindu-se, intensitatea curentului electric măsurat în regim de supratemperatură față de mediul ambiant devine, la aceeași tensiune de alimentare, $I_1 = 5 A$. Să se determine supratemperatura ($\Delta\theta$) știind că valoarea coeficientului de variație a rezistenței electrice a rezistorului cu temperatura este $\alpha = 4 \cdot 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

R: $\Delta\theta = 30^\circ\text{C}$.

20. O sursă de curent continuu debitează în circuitul exterior o putere electrică care reprezintă o fracțiune $k \leq 1$ din puterea electrică maximă pe care o poate ceda sursa la bornele sale. Știind că intensitatea curentului de scurtcircuit a sursei este I_{sc} , să se determine intensitatea curentului sursei și randamentul acesteia. Aplicație numerică: $R = 3/4; I_{sc} = 100 A$.

R: $I_1 = 75 A; I_2 = 25 A; \eta_1 = 75\%, \eta_2 = 25\%$.

21. Un receptor de energie electrică cu caracter inductiv absoarbe de la o rețea cu tensiunea efectivă alternativă sinusoidală $U = 220 V, \nu = 50 \text{ Hz}$, puterea activă $P = 25 \text{ kW}$ la un factor de putere $\cos\alpha_1 = 0,8$. Să se determine: a) Puterea reactivă și capacitatea electrică a unui condensator necesar a fi

conectat în paralel cu receptorul pentru creșterea factorului de putere a ansamblului receptor-condensator la valoarea $\cos\alpha_2 = 0,95$; b) Rezistența electrică de descărcare a conductorului astfel încât, după deconectarea acesteia de la bornele (barele) receptorului, tensiunea sa să devină $U_{ad} = 50 \text{ V}$ în timpul $t_d = 60 \text{ s}$; c) Puterea electrică disipată pe rezistența de descărcare. Se precizează că se consideră condensatorul fără pierderi (ideal).

R: a) $Q_c \cong 11,55 \text{ kvar}$; $C \cong 694 \mu\text{F}$;

b) $R_d = 13,9 \text{ k}\Omega$; c) $P_d \cong 3,48 \text{ W}$.

22. Un circuit electric RLC serie, alcătuit din elemente ideale este alimentat la tensiune alternativă sinusoidală de valoare efectivă constantă și pulsație variabilă. Să se determine factorul de calitate al circuitului știind că raportul dintre pulsația tensiunii pentru care puterea reactivă a condensatorului este maximă și pulsația de rezonanță a circuitului este $n < 1$. *Aplicație numerică:* $n = 0,8$.

R: $q \cong 0,76$.

23. Puterea electrică utilă dată de o sursă de curent continuu este P atunci când este parcursă de curentul electric de intensitate I_1 sau I_2 . Să se determine valoarea maximă a puterii utile pe care o poate da această sursă. *Aplicație numerică:* $P = 15 \text{ W}$; $I_1 = 4 \text{ A}$ și $I_2 = 12 \text{ A}$.

R: $P_{max} = 20 \text{ W}$.

24. Un număr $n > 1$ de surse de curent continuu identice (aceleași t.e.m., respectiv, rezistență electrică interioară) fie conectate în serie, fie în paralel, dezvoltă pe același rezistor aceeași putere electrică. Să se determine n dacă o singură sursă dezvoltă pe același rezistor o putere de k ori mai mică- *Aplicație numerică:* $k = 25/9$. **R:** $n = 5$, $k < 4$.

25. În condițiile enunțului problemei precedente, să se determine valoarea rezistenței electrice x a arcelor de cerc AT și BT pentru care puterea electrică transferată de sursă circuitului exterior are valoarea maximă. În ce condiție există o unică valoare a acestei rezistențe?

$$\mathbf{R:} \quad x_{1,2} = \frac{\pi dr_0}{2} \left[1 + \sqrt{1 - \frac{2r}{\pi dr_0}} \right];$$

$$r = \frac{\pi dr_0}{2} \text{ (punctele } A_1, D_1, T, O_2, B \text{ coliniare)}$$

26. Două baterii de acumuloare, având n_1 și, respectiv n_2 elemente identice, conectate în serie, sunt legate în paralel și alimentează un rezistor de

rezistență electrică variabilă. Să se determine raportul dintre puterea electrică maximă pe care o poate furniza bateria și suma puterilor maxime pe care le-ar putea furniza cele două baterii (ramuri) funcționând separat. *Aplicație numerică:* $n_1 = 6$ și $n_2 = 12$.

$$\mathbf{R:} \quad \frac{P_{max}}{P_{max1} + P_{max2}} \cong 0,9$$

27. La bornele unei baterii de acumuloare ce conține n elemente identice, având fiecare rezistență electrică interioară r , se conectează un rezistor care primește puterea P indiferent dacă elementele bateriei sunt conectate în serie sau în paralel. Să se determine: a) rezistența electrică a rezistorului; b) T.e.m. a unui element; c) tensiunea la bornele bateriei. *Aplicație numerică:* $n = 5$; $r = 0,2 \Omega$; $P = 20 \text{ W}$. **R:** a) $R = r = 0,2 \Omega$; b) $E = 2,4 \text{ V}$; c) $U = 2 \text{ V}$.

28. Două surse de curent continuu conectate în paralel formează o baterie care debitează în circuitul exterior pe un rezistor de rezistență electrică variabilă. Parametrii celei de a doua surse (t.e.m. și rezistența electrică interioară) sunt de două ori mai mari decât cei ai primei surse. Să se arate că valoarea rezistenței electrice a rezistorului pentru care prima sursă nu debitează nicio putere în exterior ($P_1 = 0$), corespunde puterii electrice maxime debitate de cea de-a doua sursă.

29. O baie având ca electrolit Cu SO_4 , alimentată de la o baterie de acumuloare poate funcționa fie cu electrozi din fier, fie cu electrozi din cupru. Știind că masa de cupru din primul caz raportată la masa de cupru depusă în ce de al doilea caz, pentru același timp de funcționare, este $k = 3/4$, să se determine valoarea raportului dintre tensiunile electromotoare de polarizare în cazul electrozilor din fier și t.e.m. a bateriei.

R: $E_p/E = 1 - k = 0,25$.

30. Două baterii de acumuloare, având n_1 și, respectiv, n_2 elemente conectate în serie, sunt legate în paralel și alimentează un rezistor. T.e.m. a unui element este e , iar rezonanța sa interioară r . Să se determine: a) rezistența electrică a rezistorului, astfel încât puterea electrică primită de acesta să fie maximă; b) valoarea puterii maxime cedată de surse; c) intensitățile curenților prin cele două surse; d) randamentul întregului circuit.

R: a) $R = R_e = 0,8 \Omega$; b) $P_{max} = 180 \text{ W}$; c) $I_1 = 5 \text{ A}$; $I_2 = 10 \text{ A}$; d) $\eta = 0,4$.

31. Două surse identice de tensiune continuă debitează conectate, fie în paralel, fie în serie, pe un același rezistor ideal. Să se stabilească intervalul de valori pe care se înscrie raportul randamentelor transferului de putere pe un rezistor în cele două cazuri.

$$R: k = \eta_p / \eta_s, k \in (1, 4).$$

32. Un conductor cilindric filiform, de lungime l și secțiune constantă se conectează la bornele unei surse având t.e.m. E și rezistența electrică interioară r , astfel încât intensitatea curentului electric din circuit este I_1 . Se taie conductorul în două bucăți de lungime x și $l-x$. Să se determine x , astfel încât curentul electric debitat de sursă în circuitul format de cele două bucăți de conductor în paralel să fie minim. Ce valoare are acest minim?

$$R: x = x^* = \frac{l}{2}; I_{min} = \frac{E}{r + \frac{r l}{4 I_1}}$$

33. Să se determine randamentul unui circuit electric alcătuit dintr-o sursă de curent continuu și un rezistor de sarcină știind că intensitatea curentului este E , iar intensitatea curentului de scurtcircuit a sursei este I_{sc} . *Aplicație numerică:* $I = 2$ A și $I_{sc} = 20$ A.

$$R: \eta = 0,45.$$

34. Se consideră două surse de curent continuu având t.e.m. E_1 , respectiv E_2 și rezistențele electrice interioare r_1 , respectiv, r_2 conectate în paralel și care debitează pe un rezistor de rezistență electrică R . Să se determine valoarea t.e.m. a unei a treia surse care, conectată în paralel cu primele două, debitează curent electric pe rezistorul respectiv. *Aplicație numerică:* $E_1 = 9$ V; $E_2 = 12$ V; $r_1 = 1$ Ω; $r_2 = 2$ Ω și $R = 4$ Ω.

$$R: E_3 \geq (E_1 g_1 + E_2 g_2) / (g_1 + g_2 + G), \text{ în care } g \text{ sunt conductanțele carespunzătoare rezistențelor electrice } r_1, r_2 \text{ și } R. \text{ Numeric, } E_3 \geq 8,57 \text{ V.}$$

35. Conectând în serie un număr de surse de curent continuu identice, fiecare având t.e.m. E , bateria formată furnizează unui rezistor de rezistență electrică R o putere P_s . Conectând aceleași surse în paralel, bateria formată furnizează aceluiași rezistor puterea P_p . Să se determine numărul surselor. *Aplicație numerică:* $E = 9$ V; $R = 4$ Ω; $P_s = 36$ W și $P_p = 16$ W.

$$R: n_{1,2} = 4 \text{ sau } 2.$$

36. Un conductor metalic (aluminiu) cu secțiunea circulară de diametru $d = 4$ mm și lungimea $l = 500$

se încălzește, față de temperatura mediului ambiant, cu o temperatură Δt (°C) – care reprezintă diferența dintre temperatura de încălzire și temperatura aceluiași mediu. Cunoscând rezistivitatea conductorului $\rho_0 = 0,0278$ (Ωmm²/m), coeficientul de variație a rezistenței electrice cu temperatura $\alpha = 0,00423$ (°C⁻¹) și rezistența electrică a conductorului încălzit $R_0 \cong 1,2159$ Ω, să se determine $\Delta \theta$.

$$R: \Delta \theta \cong 40^\circ \text{C.}$$

37. O sursă de curent continuu are randamentul η_1 în cazul în care la bornele sale este conectat un rezistor de rezistență electrică R_1 . Să se determine: a) Rezistența electrică interioară (r) a sursei; b) Randamentul sursei (η_2) în cazul în care la bornele sale s-ar conecta un rezistor cu rezistența electrică $R_2 = nR_1$, $n > 1$; c) Raportul puterilor debitate de sursă (P_1/P_2) în cele două cazuri. *Aplicație numerică:* $\eta_1 = 0,8$; $R_1 = 40$ Ω; $n = 10$.

$$R: a) r = 10 \text{ } \Omega; b) \eta_2 \cong 97,6\%; c) P_1/P_2 \cong 6,764.$$

38. Puterea electrică de valoare maximă pe care o poate transfera o sursă de curent continuu de t.e.m. E în circuitul său exterior, în care se află un rezistor de rezistență electrică variabilă, este P_{max} . Cu ce randament lucrează sursa în cazul în care în circuitul său exterior rezistorul are rezistența electrică R , diferită de rezistența electrică interioară a sursei? *Aplicație numerică:* $E = 12$ V, $P_{max} = 12$ W și $R = 9$ Ω.

$$R: \eta = 0,75.$$

39. Se consideră două surse de curent continuu de rezistențe electrice interioare diferite și care, fie că sunt conectate în serie, fie în paralel, transferă în circuitul exterior al fiecărei grupări, aceeași putere electrică maximă. A doua sursă are t.e.m. de $k > 0$ ori mai mare decât a primei. Știind că raportul dintre t.e.m. echivalente ale celor două tipuri de grupări ale surselor – serie și, respectiv, paralel – este $(2k-1)$, să se determine k .

$$R: k = \varphi \cong 1,618, \text{ în care } \varphi \text{ este „numărul de aur”}.$$

40. Se dă o sursă de curent continuu de o anumită t.e.m. și rezistență electrică interioară r care dezvoltă, în circuitul exterior, pe un rezistor de rezistență electrică R_1 , o anumită putere. Ce valoare are rezistența electrică a rezistorului care, conectat în paralel cu R_1 menține aceeași putere în circuitul exterior al sursei? *Aplicație numerică:* $r = 6$ Ω; $R_1 = 12$ Ω.

$$R: R = 4 \Omega$$

Prof. Romulus SFICHI, Suceava

Clasele a XI-a și a XII-a

1. Perioada unui pendul simplu de lungime l este T_1 , iar perioada de oscilație a unei tije uniforme de aceeași lungime l pivotată la un capăt și care oscilează într-un plan vertical este T_2 . Amplitudinea oscilațiilor în ambele cazuri sunt mici. Determinați raportul T_1/T_2 .

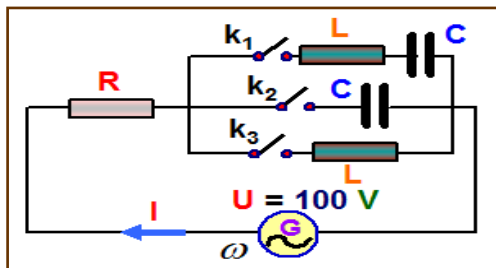
$$R: \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

2. O sursă de tensiune alternativă sinusoidală $u(t) = U_{max} \sin 100 \cdot t$ [în S.I.], este conectată la bornele unui circuit de c.a.s., format din două elemente de circuit. Se constată că defazajul dintre tensiunea u și intensitatea curentului i prin sursa electrică este $\varphi_{ui} = -\pi/4$ rad (adică intensitatea curentului i este în avans de fază față de tensiunea u cu 45°). Precizați dacă circuitul este RC - serie, sau RL - serie, sau LC - serie, și determinați valoarea mărimii fizice ce caracterizează celălalt element de circuit. Se cunosc mărimile fizice: $L = 10\text{mH}$, $C = 10\mu\text{F}$.

$$R: RC - \text{serie}, R = 1k\Omega.$$

3. Într-un circuit RLC - serie de c.a.s., frecvențele la care este intensitatea curentului este de $1/\sqrt{2}$ din intensitatea maximă la rezonanța tensiunilor circuitului RLC - serie sunt rezonanța sunt ν_1 și ν_2 ($\nu_2 > \nu_1$). Lățimea benzii de frecvență de rezonanță care este definită ca: $\Delta\nu = \nu_2 - \nu_1$. Determinați lățimea benzii de rezonanță $\Delta\nu = \nu_2 - \nu_1$, în funcție de rezistența rezistorului R și inductanța bobinei L , considerând că frecvența la rezonanță este $\nu_0 \gg \Delta\nu$. $R: \Delta\nu = R/2\pi L$.

4. În circuitul de curent alternativ sinusoidal prezentat în schema alăturată, unul dintre cele trei



întrerupătoare (k_1 , k_2 și k_3) este ținut închis, iar celelalte două sunt deschise. Valoarea rezistenței rezistorului este $R = 20\Omega$. Când pulsația ω a generatorului de tensiune (efectivă) 100 V a avut

valorile $\omega_1 = 500\text{rad/s}$, $\omega_2 = 1.000\text{rad/s}$ și $\omega_3 = 2.000\text{rad/s}$, s-a constatat că intensitatea efectivă a curentului prin generatorul electric I a avut valorile $I_1 = 4A$, $I_2 = 5A$ și respectiv $I_3 = 4A$.

a) Care dintre întrerupătoare (k_1 , k_2 sau k_3) este închis? b) Determinați valoarea inductanței L , a celor două bobine (identice) și capacității electrice C , a celor două condensatoare (de asemenea identice).

$$R: a) k_1, \text{ este închis}; b) L = 10\text{mH}; C = 100\mu\text{F}$$

5. În cadrul unui experiment cu fanta dublă Young cu distanța dintre fante de 0,1 mm, se observă o franjă strălucitoare sub unghiul $1/40$ radiani (față de axa de simetrie a dispozitivului, din punctul median al fantelor) folosind lumină cu lungimea de undă λ_1 . Când se utilizează lumina cu lungimea de undă λ_2 , se observă o franjă strălucitoare sub același unghi și în aceeași poziție. Știind că λ_1 și λ_2 se află în domeniul vizibil (380 nm până la 740 nm), determinați valorile lui λ_1 și λ_2 .

$$R: 625 \text{ nm}, 500 \text{ nm}$$

Prof. Dumitru ANTONIE,

Colegiul Tehnic nr. 2, Tg. – Jiu

6. Un dispozitiv Young are distanța dintre fante $2l = 6$ mm, iar distanța de la fante la ecranul de observație $D = 4$ m. În calea unui fascicul de radiații ce interferează se introduce o cuvă cu soluție de lungime $d = 1$ mm – în lungul fasciculului. Ca urmare, franjele se deplasează pe ecran cu $\Delta x = 0,4$ mm. a) În ce sens are loc deplasarea? b) Ce valoare are indicele de refracție al soluției din cuvă?

$$R: a) \text{ Franjele se deplasează în sus}; b) n = 1,6$$

7. Un dispozitiv Young este caracterizat prin distanța dintre fante $2l = 4$ mm, distanța de la fante la ecranul de observație $D = 4$ m și lungimea de undă a radiației folosite $\lambda = 800$ nm. Să se determine: a) Mărimea interfranjei; b) Deplasarea franjelor dacă în calea unui fascicul ce interferează se introduce un vas cu soluție, de lungime $d = 1$ mm (în lungul fasciculului) și având indicele de refracție $n = 1,5$.

$$R: a) i = 8 \cdot 10^{-4} \text{ m}; b) \Delta x = 0,5 \text{ m (deplasare a franjelor în sus)}.$$

8. Amplitudinea vectorului luminos ce corespunde intensității maxime a luminii parțial

polarizate este de k ori mai mare decât amplitudinea ce corespunde intensității ei minime. Să se determine gradul de polarizare. *Aplicație numerică:* $k = 5$. **R:** $P = 0,92$.

9. O bobină fără miez fero-magnetic, cu aria $s = 10 \text{ cm}^2$ este plasată într-un câmp magnetic omogen, de inducție $B = 0,25 \text{ T}$ având liniile de câmp paralele cu axa bobinei. La bornele bobinei este conectat, prin conductoare filiforme suficient de lungi, un galvanometru balistic, rezistența totală a circuitului fiind $R = 100 \Omega$. Scoțând brusc bobina din regiunea cu câmp magnetic, galvanometrul măsoară o sarcină electrică $q = 1 \text{ mC}$. Să se determine numărul spirelor bobinei. (galvanometrul balistic este un aparat a cărui indicație maximă este proporțională cu sarcina electrică care îl străbate, când înfășurarea sa este parcursă de un impuls de curent). **R:** $N = 400$ spire.

10. O bobină reală (circuit electric echivalent RL serie) se conectează la bornele unei surse de curent continuu cu rezistența electrică interioară neglijabilă. În primul moment ($t = 0$) panta creșterii intensității curentului electric i , prin bobină este $\lambda = di/dt = 0$. Știind că în regimul permanent de funcționare a bobinei intensitatea curentului electric, prin aceasta, este I_p , iar energia magnetică este W_{mp} , să se determine t.e.m. a sursei (E), inductanța (L) și rezistența electrică (R) ale bobinei. *Aplicație numerică:* $\lambda = 20 \text{ A/s}$; $I_p = 2 \text{ A}$; $W_{mp} = 0,1 \text{ J}$.

$$\mathbf{R:} E = 1 \text{ V}; L = 5 \cdot 10^{-2} \text{ H}; R = 5 \cdot 10^{-1} \Omega$$

11. Un electron ($e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ și $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$) accelerat într-un tun electronic sub o tensiune $U = 250 \text{ V}$, pătrunde într-o zonă cu un câmp magnetic uniform, de inducție $B = 10^{-4} \text{ T}$ sub un unghi $\alpha = 30^\circ$ față de liniile acestuia. Să se determine: a) Raza și pasul traiectoriei elicoidale a electronului; b) Perioada de rotație a electronului.

$$\mathbf{R:} a) R \cong 0,27 \text{ m}; l \cong 2,90 \text{ m}; b) T = 3,57 \cdot 10^{-7} \text{ s}$$

12. Un solenoid, fără miez feromagnetic, are lungimea $l = 0,5 \text{ m}$ și diametrul spirelor $d = 2,5 \text{ cm}$. a) Să se determine eroarea relativă de calcul a intensității câmpului magnetic în centrul solenoidului în cazul utilizării relației aproximative $H = NI/l$, unde N – numărul spirelor și I – intensitatea curentului electric ce parcurge spirele, față de relația exactă de calcul; b) Considerând un punct A de pe axa solenoidului, să se determine

distanța x de la capătul solenoidului până la A, în cazul în care eroarea de calcul aproximativ a intensității câmpului magnetic în acest punct este $\varepsilon = 10\%$.

$$\mathbf{R:} a) \varepsilon = 0,125\%; b) x \cong 1,775 \text{ cm}, \text{ față de capătul stâng al solenoidului.}$$

13. Un solenoid are $N = 1000$ spire subțiri, bobinate compact pe un cilindru circular drept izolat (fără miez feromagnetic) parcurse de un curent electric $i = 1 \text{ A}$. Lungimea solenoidului este $l = 20 \text{ cm}$. Să se determine intensitatea câmpului magnetic într-un punct de pe axa solenoidului definit de unghiurile $\alpha_1 = 30^\circ$ și $\alpha_2 = 15^\circ$ sub care se „văd” capetele solenoidului din punctul respectiv. **R:** $H \cong 4575 \text{ A/m}$.

14. Trei conductoare rectilinii foarte lungi și filiforme sunt dispuse paralel, la distanțe egale $d = 10 \text{ cm}$ unul de celălalt și sunt parcurse în același sens de curenți electrici cu intensități egale $I_1 = I_2 = I_3$. a) Să se stabilească punctele din planul conductoarelor în care intensitatea câmpului magnetic este nulă; b) Să se calculeze forța care se exercită pe câte o porțiune cu lungimea $l = 0,5 \text{ m}$, din fiecare dintre cele trei conductoare filiforme dacă $I_1 = I_2 = I_3 = 6,28 \text{ A}$. Sistemul se află în aer.

$$\mathbf{R:} a) x \cong 11,55 \text{ cm (față de conductorul mijlociu);}$$

$$F_2 = F_3 = F_1 = 2,96 \cdot 10^{-5} \text{ N}, F_2 = 0.$$

15. O bobină reală (circuit electric echivalent RL serie) având impedanța de 5Ω și rezistența de 3Ω , este alimentat la tensiune alternativă sinusoidală. Să se determine factorul de putere al bobinei, reactanța inductivă a bobinei dacă inductanța sa este $40/\pi \text{ mH}$ și frecvența tensiunii de alimentare.

$$\mathbf{R:} \cos \alpha = 0,6; X_L = 4 \Omega \text{ și } \nu = 50 \text{ Hz.}$$

16. Un circuit electric este alcătuit dintr-un rezistor conectat în serie cu o bobină (schema echivalentă) conectate în serie și alimentat la tensiune alternativă sinusoidală. Cunoscând unghiul de defazaj curent-tensiune al bobinei φ_b , precum și factorul de putere ($\cos \varphi$) al circuitului ($\varphi_b > \varphi$) să se determine valoarea raportului (n) dintre rezistența electrică a bobinei și cea a rezistorului. *Aplicație numerică:* $\varphi_b = \pi/3$; $\cos \varphi \cong \sqrt{3}/2$; $\varphi = \pi/6$.

$$\mathbf{R:} n = 2.$$

17. Se consideră o bobină (circuit R-L serie) alimentată în regim stabilizat la tensiunea continuă

$U_c = 100$ V măsurându-se un curent cu intensitatea $I_c = 10$ A. Dacă aceeași bobină este alimentată la tensiune alternativă sinusoidală de valoare efectivă $U = 100$ V, se măsoară un curent de valoare efectivă $I = 5$ A. Ce valori au R și L dacă tensiunea alternativă are frecvența $\nu = 50$ Hz?

$$R: R = 10 \Omega; L \cong 5,516 \cdot 10^{-2} H.$$

18. Într-un circuit RLC serie alcătuit din elemente ideale și alimentat la tensiune alternativă sinusoidală de frecvență ν , tensiunile măsurate la bornele bobinei și condensatorului sunt U_L și, respectiv, U_C . Ce valoare are frecvența de rezonanță a circuitului? *Aplicație numerică:* $\nu = 50$ Hz și $U_C = 4 U_L$.

$$R: \nu = 100 \text{ Hz}$$

19. Un rezistor ideal cu rezistența electrică R se conectează la o tensiune alternativă sinusoidală având valoarea efectivă U și pulsația ω . Pentru ca puterea electrică dezvoltată în rezistor să nu depășească valoarea P, se conectează în serie cu acesta un condensator electric ideal. a) Să se determine capacitatea condensatorului pentru a realiza condiția impusă; b) Să se determine factorul de putere al circuitului în aceeași condiție.

$$R: a) C \leq \frac{1}{\omega R \sqrt{\frac{U^2}{RP} - 1}}; b) \cos \varphi \geq \frac{\sqrt{RP}}{U}$$

20. Un circuit electric este alcătuit dintr-o bobină reală (circuit echivalent R-L) conectată în paralel cu un condensator ideal de capacitate electrică C. Circuitul se alimentează la o tensiune alternativă sinusoidală de pulsație variabilă $\omega \in [0, \infty]$. Știind că circuitul se comportă pur rezistiv la pulsația ω_r , să se determine rezistența electrică R cunoscând pulsația ideală de rezonanță $\omega_0 = 1/\sqrt{LC}$.

$$R: a) R = \sqrt{\frac{L}{C \left[1 - \left(\frac{\omega_r}{\omega_0} \right)^2 \right]}}$$

21. Un receptor de energie electrică inductiv (tip bobină) se alimentează la tensiune alternativă sinusoidală și absoarbe puterea activă P. Pentru a micșora unghiul de defazaj curent-tensiune (deci pentru îmbunătățirea factorului de putere) al instalației se conectează în paralel cu receptorul un condensator ideal de putere reactivă Q. Cât a fost

unghiul de defazaj al receptorului dacă după montarea condensatorului acesta este α_2 *Aplicație numerică:* $P = 1,73$ kW $\cong \sqrt{3}$ kW; $Q = 2$ kVar și $\alpha_2 = \pi/6$ rad.

$$R: \alpha_1 = (\pi/3) \text{ rad.}$$

22. Un circuit electric alcătuit dintr-un rezistor ideal conectat în serie cu un condensator ideal este alimentat la tensiune alternativă sinusoidală. Unghiul de defazaj curent-tensiune este $\pi/3$ rad. Cum și de câte ori trebuie modificată frecvența tensiunii de alimentare astfel încât să se micșoreze unghiul de defazaj de două ori?

$$R: \text{Se mărește frecvența de 3 ori.}$$

23. Se consideră un circuit electric RLC serie alcătuit din elemente ideale și alimentat la tensiune alternativă sinusoidală și în care un ampermetru ideal indică valoarea maximă posibilă a intensității efective a curentului electric. Cu elementele LC puse în paralel, și care au aceleași valori ca și în cazul precedent (conexiune serie) conectate în serie cu R se formează un alt circuit alimentat la aceeași tensiune. Pe cale intuitivă (exclusiv) să se stabilească valoarea intensității curentului electric principal din noul circuit pe care o indică același ampermetru.

$$R: I = 0.$$

24. Un receptor de energie electrică cu caracter inductiv (tip bobină reală) este alimentat la tensiune alternativă sinusoidală prin intermediul unei linii electrice de rezistență electrică echivalentă R. Puterea electrică activă a receptorului este P, factorul de putere $\cos \varphi$ și tensiunea efectivă la borne U_b . Să se determine tensiunea efectivă la capătul liniei de alimentare (dinspre generator) și factorul de putere al întregii instalații.

$$R: U = \sqrt{U_b^2 + 2RP + \frac{R^2 P^2}{U_b^2 \cos^2 \varphi}};$$

$$\cos \varphi' = \frac{RP + U_b^2 \cos^2 \varphi}{\sqrt{R^2 P^2 + U_b^2 (2RP + U_b^2) \cos^2 \varphi}}$$

25. Un receptor inductiv de tip bobină reală (circuit echivalent R-L serie) are factorul de putere natural de 0,5. Dacă în paralel cu receptorul se conectează un condensator ideal cu puterea reactivă $Q = 0,73P \cong (\sqrt{3}-1)P$, în care P este puterea activă a receptorului, se cere să se determine factorul de putere al instalației. Tensiunea de alimentare este alternativă sinusoidală.

$$R: \cos \varphi' \cong 0,7.$$

26. Se consideră un circuit RLC serie alcătuit din

elemente ideale și alimentat la tensiune alternativă sinusoidală, aflat în stare de rezonanță. Cu valorile corespunzătoare R , L și C se alcătuiește un alt circuit având configurația R în serie cu L - C paralel, alimentat la aceeași tensiune. Cum s-ar putea demonstra prin raționamente intuitive că în cazul celui de al doilea circuit intensitatea curentului principal este nulă?

R: Al doilea circuit este în stare de rezonanță a curenților pentru aceeași pulsație a tensiunii de alimentare ca și în cazul rezonanței serie (a tensiunilor) din primul caz. În cazul al doilea, impedanța circuitului L - C fiind infinită, intensitatea curentului principal din circuit este nulă.

27. Un conductor rectiliniu, filiform și foarte lung, parcurs de un curent electric de intensitate I_1 , este coplanar cu o spiră circulară conductoare de rază R . Să se determine distanța de la centrul spirei la conductorul rectiliniu, dacă multiplicarea de m ori a curentului electric de intensitate I_2 ce parcurge spira are ca urmare creșterea intensității câmpului magnetic total în centrul acesteia de n ori. Câmpurile create de I_1 și I_2 sunt aditive. *Aplicație numerică:* $I_1 = 10$ A; $R = 25$ cm; $m = 2$; $I_2 = 2$ A și $n = 1,5$.

R: $x \approx 39,8$ cm.

Prof. Romulus SFICHI, Suceava

28. O suprafață fotoelectrică este iluminată succesiv de lumină monocromatică cu lungimi de undă λ și respectiv λ/k (cu $k > 1$), emițându-se (foto) electroni prin efect fotoelectric. Dacă energia cinetică maximă a electronilor extrași în cel de-al

doilea caz este de n ori mai mare (cu $n > 1$) față de primul caz, determinați lucrul/energia de extracție al electronului de pe suprafața metalului catodului. Se cunosc mărimile fizice h - constanta universală a lui Planck, c - viteza luminii în vid și lungimea de undă λ .

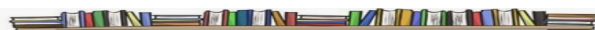
$$\mathbf{R:} L = \frac{hc}{\lambda} \cdot \left(\frac{n-k}{n-1} \right), \text{ cu } n > k$$

29. Durata medie de viață a unei substanțe radioactive este de **1620** ani și respectiv **405** de ani pentru emisie prin dezintegrare α și respectiv pentru dezintegrare β . Aflați timpul (aproximativ) în care trei părți dintr-un eșantion de substanță radioactivă, se va descompune, dacă au loc simultan atât dezintegrări prin emisie α , cât și prin emisie β . Reamintim faptul că dacă, într-o substanță radioactivă au loc simultan, atât dezintegrări α , cât și β , constanta de dezintegrare λ , este dată de relația $\lambda = \lambda_\alpha + \lambda_\beta$. **R:** $t \approx 450$ ani.

30. Timpii de înjumătățire a două substanțe radioactive **A** și **B** sunt de $T_{1/2A} = 10$ min și respectiv $T_{1/2B} = 20$ min. Dacă, inițial, un eșantion conține număr egal de nuclee radioactive atât din substanța **A**, cât și din **B**, atunci după timpul $t = 1$ oră, determinați raportul dintre numărul de nucleele rămase dezintegrate din **A** și respectiv **B**.

R: $N_A/N_B = 1/8$.

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



EVRIKA! – MAGAZIN

MANAGER ȘI SPECIALIST

Prof. Romulus SFICHI, Suceava

Cu mai mulți ani în urmă, înainte de evenimentele prin care a trecut țara din anii '89-'90 ai veacului trecut, printr-un concurs de împrejurări de care nu-mi mai pot aminti, am ajuns „student” la un curs post-universitar cu frecvență redusă în domeniul tehnicilor moderne de stabilire și aplicare a deciziilor în economie și administrație. Lucram pe atunci în industria energetică, iar cursul se desfășura în cadrul unei facultăți de științe economice a unei Universități din Moldova (n-are importanță pentru cititor care anume Universitate).

Era pe atunci, păstrând specificul și proporțiile,

cam ce se face astăzi în domeniul învățământului superior al științei conducerii (managementului).

Mi-aduc aminte cât de greu și anevoios le venea celor ce ne-au predat cursuri universitare din acest domeniu, inspirate din literatura occidentală, unde economia de piață era și este dominantă în raport cu situația din România anilor de atunci, când economia și administrația erau supracentralizate și aparțineau statului ca „*bun al întregului popor*”. Erau anii în care, la noi, se construia socialismul cu banii împrumutați de la băncile capitaliste.

Cursul era destinat conducătorilor de unități

economico-administrative din diverse ramuri, astfel încât cursanții, în marea lor majoritate, erau directori, contabili-șefi (astăzi directori economici), ingineri șefi și alți oameni cu funcții de conducere din diverse domenii ale economiei și administrației.

Eram dacă nu unicul, oricum printre puținii cursanți care nu ocupau funcții de conducere ci, cel mult, de coordonare (șefi de servicii, de birouri etc.). Cursul consta în urmărirea unor prelegeri și parcurgerea unor seminarii (la zi) pe durata cumulată de o lună de zile (două săptămâni la începutul cursului și două săptămâni la finele acestuia). În intervalul dintre cele două etape ni s-au alocat șase luni pentru studiul individual la fără frecvență, în timpul cărora trebuia să elaborăm câte o lucrare de absolvire, la alegere, din domeniul de activitate preferențial, dar care să trateze bazele adoptării unor decizii optime privind evoluția în perspectivă a unui anume domeniu din economie și administrație, adoptarea unor decizii legate de creșterea productivității muncii, a calității produselor și serviciilor, a creșterii eficienței economice etc. etc. Pregătirea de bază a cursanților era foarte diversă: de la filosofie la economie și chiar istorie, până la științele ingineresti de diverse specialități. Cursul se desfășura, așa cum am spus, sub conducerea și patronajul unei facultăți de științe economice.

Sârguincios, zic eu, mi-am ales o temă privind fundamentarea unei decizii de perspectivă în legătură cu optimizarea dezvoltării volumului de instalații energetice necesare, dintr-un anume perimetru economico-social, care includea consumatori de toate categoriile, începând cu cei casnici până la inclusiv marii consumatori industriali. Lucrarea (de obținere a atestatului) se baza pe estimări de natură statistic-probabiliste și a fost încadrată în preocupările catedrei de statistică, la vremea respectivă, din cadrul respectivei facultăți.

Mi-aduc aminte că, pe atunci, era în vogă metoda celor mai mici pătrate pentru ajustarea curbei de evoluție a unui anume sistem economic, respectiv funcții-obiectiv, având drept variabilă independentă timpul.

Bazându-mă pe un șir de date statistice ce se întindeau pe durata a 15 ani, așa cum rezulta din arhivele păstrate, la care se adăugau noile obiective economice preconizate să apară în viitorii 10-15

ani, am elaborat o lucrare după ce mai întâi i-am dat o fundamentare teoretică restrânsă dar destul de consistentă privind statistica și probabilitatea domeniului de referință la nivelul unui economist (sau inginer) cu solide cunoștințe în domeniul matematicii, ca atare, inclusiv a noțiunilor de informatică și calculatoare aflate, pe atunci, la începuturile lor în țara noastră. Este de reținut că, pe atunci, în DEX-urile românești, *Cibernetica era definită ca drept o pseudo-știință burgheză!*...

Pe parcursul ultimelor două săptămâni de curs (la zi), în cadrul seminariilor ce au avut loc, am avut impresia că lucrarea mea (pe care o predasem la catedra de specialitate) ar prezenta un oarecare interes... ceea ce, evident, mă bucura ca pe orice om care, după un anumit efort reușit, se bucură de rezultatele obținute.

Dar, din păcate, n-a fost să fie așa. În ziua susținerii lucrării, în fața unei comisii (ca la un examen de stat cum se spunea pe atunci) formată din cadre didactice universitare din domeniul economic, evident, mi s-au pus întrebări dintre care, majoritatea, m-au dezarmat și dezamăgit totalmente.

Astfel, în primul rând, cu lucrarea mea în mână (ce conținea peste 150 pagini format A4) și care prezenta un mic volum cu copertile din carton și material plastic, unul din membrii comisiei (lector universitar și director de Bancă) m-a întrebat *de ce atâta matematică în lucrare*, la care alt membru al aceleiași comisii (însăși președintele ei), asociindu-se întrebării puse, a afirmat că un alt cursant (cu funcția de director) susținând o lucrare din același domeniu, a răspuns la întrebarea care i s-a adresat, că o unitate cu specificul celei la care lucram eu, are rolul de a face oficiul de preluare a energiei din sistemul național și a o distribui și vinde consumatorilor și, atunci, de ce într-afevăr atâta matematică?

Simțeam că, încet-încet, devin un pachet de nervi, dar ascultându-i mi-am adus aminte de celebrul tânăr matematician francez Evariste Galois care, cu mulți ani în urmă, într-un context oarecum similar, a aruncat buretele plin de cretă în capul profesorilor examinatori, părăsind sala de examene.

Am răspuns calm, arătând că transportul, distribuția și vânzarea energiei în general și a celei electrice în special, nu se poate concepe și realiza atât de simplist ca și cum ai vinde legume și fructe (la un Aprozor de pe atunci) sau încălțăminte ori

îmbrăcăminte la nu știm care magazin. În cazul energiei electrice, mai ales, transportul, distribuția și alimentarea cu energie electrică a diverse categorii de consumatori se constituie într-un proces tehnico-economic și tehnologic de cel mai înalt nivel ce are la bază un fond științific deosebit de complex și în care inginerul, în colaborare cu economistul, sunt confrunțați cu probleme departe de a fi încadrabile în tranzacțiile comerciale banale. Am amintit chiar de o anumită disciplină, „*Economia energeticii*”, utilă atât viitorilor ingineri de specialitate dar, mai ales, viitorilor economiști din orice sector economic, dar, cu deosebire, cel industrial.

Desigur că răspunsul și reacția mea n-a convenit examinerilor care au fost puși într-o situație delicată dacă nu, chiar ridicolă.

A urmat apoi o altă întrebare a aceluiași membru al comisiei: *de ce în bibliografie nu s-au citat lucrările tovarășului N. Ceaușescu?* În treacăt fie spus, pe atunci N. Ceaușescu, șeful partidului unic P.C.R. și al statului român, era elogiât ca drept cel mai iubit și prețuit fiu al poporului, dar ce s-a întâmplat cu el în decembrie 1989, cei tineri pot afla din istorie...

Revenind la întrebarea pusă, pentru un moment dat mă gândeam să spun deschis că în lucrarea mea nu m-am folosit de lucrările „*conducătorului iubit*” dat fiind că la nivelul și specificul unei astfel de lucrări nu le foloseam decât eventual ca un gen de... reclamă.

M-am abținut și am recunoscut omisiunea... spre satisfacția celui ce mi-a servit un gol în poarta lipsită de apărare. Am fost întrebat apoi ce se înțelege prin *trend* și până să dau un răspuns bine fundamentat, examinerul s-a și grăbit să spună că „*s-a edificat*”. S-au afișat apoi rezultatele examenului. Eram ultimul pe lista celor reușiți, cu nota cea mai mică. Dar, era totuși bine, dat fiind că din 19 candidați examinați au reușit doar 6, ceilalți 13 fiind respinși...

Desigur că la nota mea a contribuit și faptul că nu eram din familia economiștilor care, la acea vreme, nutreau în majoritatea cazurilor sentimente de antipatie față de ingineri (nu exagerez cu nimic).

După câțiva ani buni, m-am întâlnit cu unul din membrii comisiei despre care vorbeam mai sus, pe unul din holurile Universității Ștefan cel Mare din Suceava (pe atunci Institut de Învățământ superior dependent, oarecum, de Politehnica din Iași) care m

-a recunoscut și, printre altele, mi-a spus: „*nu știam că sunteți cadru didactic universitar...*”. I-am răspuns că sunt doar cadru didactic asociat și că locul meu de muncă este la o anume întreprindere din oraș. „*Dacă știam, cred că ați fi promovat examenul de la post-universitare cu o notă mai mare*”, mi-a spus interlocutorul. Am fost obligat să-i răspund pe măsură: „*Nici eu n-am știut că dumneavoastră acordați notele pe baza a cine ești și pe cine cunoști și nu pe baza a ceea ce știi!*”

Cu prilejul acestei întâmplări am reflectat mai mult și am ajuns la concluzia pe care o citisem, cândva, într-un curs universitar anglo-saxon: „*în momentul în care un specialist, să zicem, a ajuns într-o echipă managerială, în același moment el trebuie să uite și să se împace cu ideea că nu mai face parte din corpul specialiștilor*”. De ce? Puteți răspunde și dumneavoastră. Evident, depinde și de vârstă, fără a uita de tinerețea spirituală pe care unii o posedă până la dispariția lor fizică.

Voi încheia prin a povesti pe scurt o întâmplare recentă ce se poate înscrie în contextul celor prezentate.

În curtea părintească din satul meu natal, unde mi petrec ultima parte a vieții mele, am construit o fântână cu acoperișul „*în patru ape*” (cum zic gospodarii) compus din două triunghiuri și două trapeze ce definesc aria desfășurată a învelitorii în cauză. Specialistul care a venit, la cererea mea, să-mi facă măsurătorile în vederea achiziționării colilor de tablă pentru acoperiș, după dimensiunile șarpantei construite, mi-a scos o cantitate de tablă aproape dublă față de cât era necesar, după ce mi-a înmănat cartea de vizită pe care scria „*consultant tehnic*”. Omul nu-și cunoștea clientul (adică pe mine) considerându-mă, probabil, un moșneag neputincios și pe care îl poți prosti cum vrei. Aceasta a fost prima impresie pe care mi-a făcut-o domnul „*consultant*” bănuindu-l, în sinea mea, ca având intenția înșelătoriei.

Nu mică mi-a fost surpriza, însă, atunci când am constatat că specialistul în cauză nu știa să calculeze aria unui trapez în sensul că produsul dintre înălțime și suma bazelor trebuie împărțit la doi. Când i-am spus acest lucru, am fost întrebat: „*dar de ce să împart la doi?!*” Am rămas ca la dentist, cum se spune. Domnul „*consultant*” (om tânăr) era sincer... și era cum era. I-am spus ce sunt de meserie, i-am dat o „*consultație*” așa cum trebuia

și, în final, l-am iertat, zicându-i: „am văzut proști și la case mai mari, de aceea te rog să primești scuzele mele”.

Membrii comisiei de examinare, sau cea mai mare parte a lor, de la cursurile post-universitare amintite, cel puțin la vremea aceea, nu le prea aveau cu calculul probabilităților. Nu-i nimic rușinos, nu? – ar putea spune cineva. Și Albert Einstein, în dialog cu Niels Bohr, a spus: „Dumnezeu nu joacă zaruri!” (referindu-se la aplicarea calculului

probabilității în Fizica modernă). Asta, însă, nu dovedește că Einstein nu ar fi cunoscut calculul probabilităților. El nu le-a admis în contextul Fizicii moderne. Nici astăzi acest conflict, mai bine spus dezacord, între teoria generalizată a relativității și Fizica cuantică nu este rezolvat, deși s-au făcut pași importanți în această direcție. Sigur, viitorul va rezolva și această problemă... dar nu și problema prostiei!



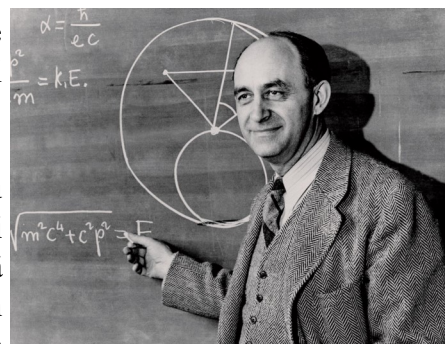
Premiul NOBEL pentru
Fizică

FERMI, ENRICO
NOBEL 1938 „FOR THIS DEMONSTRATIONS OF THE
EXISTENCE OF NEW RADIOACTIVE ELEMENTS
PRODUCED BY NEUTRON IRRADIATION, AND FOR HIS
RELATED DISCOVERY OF NUCLEAR REACTIONS
BROUGHT ABOUT BY SLOW NEUTRONS”

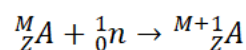
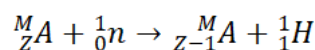
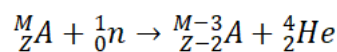
Ioan-Ioviț Popescu, Ion Dima

LN „RADIOACTIVITATEA ARTIFICIALĂ PRODUSĂ PRIN BOMBARDAMENT CU NEUTRONI” (12 decembrie 1938): „Deși problema transmutației chimice a elementelor chimice una într-alta este mult mai veche, este bine cunoscut că primul și cel mai important pas către soluția ei a fost făcut de regretatul Lord Rutherford, care a inițiat metoda bombardamentelor nucleare. ...Așa-numita *radioactivitate artificială* a fost descoperită de Joliot și Irene Curie la sfârșitul anului 1933 (ambii laureați ai Premiului Nobel pentru Chimie în anul 1935 pentru această descoperire). Acești autori au obținut primele cazuri de radioactivitate artificială prin bombardarea borului, magneziului și aluminiului cu particule α de la o sursă de poloniu”. „...Imediat după aceste descoperiri a rezultat că particulele α foarte probabil nu reprezintă singurul tip de proiectile bombardate pentru producerea radioactivității artificiale. De aceea m-am decis să cercetez din acest punct de vedere efectele bombardamentului cu neutroni. ...Neutronii, neavând sarcină electrică, pot ajunge la nucleele atomilor fără să aibă de depășit bariera de potențial datorată câmpului coulombian care înconjoară nucleul”... „...Ca sursă de neutroni în aceste cercetări am folosit un mic balon de sticlă conținând pudră de beriliu și radon. Cu o cantitate de radon de 800 milicurie, o astfel de sursă emite circa 2×10^7 neutroni pe secundă”. „...Rezultatele

acestei prime serii de cercetări a radioactivităților produse cu neutroni pot fi sintetizate după cum urmează: din cele 63 elemente



investigate, 37 au prezentat o activitate ușor detectabilă. ...Analiza chimică și alte considerații au permis identificarea următoarelor trei tipuri de reacții nucleare care au dat naștere radioactivității artificiale:



unde ${}^M_Z A$ este simbolul elementului cu numărul

atomic Z și numărul de masă M, iar n este simbolul pentru neutron. Reacțiile de primul și al doilea tip au loc mai ales la elementele ușoare, pe când cele de-al treilea tip au fost găsite și pentru elemente grele. În multe cazuri, cele trei procese au fost găsite în același timp la un singur elemente”. „...*Neutronii lenți*”. ...O cercetare atentă a acestor efecte a condus la rezultatul neașteptat că împrejmuirea cu parafină atât a sursei cât și a

corpului de activat ridică în unele cazuri intensitatea activității ca un factor foarte mare (până la 100). Un efect similar este produs de apă și, în general, de substanțe care conțin mari concentrații de hidrogen. ...Interpretarea acestor rezultate este următoarea. Neutronul și protonul având aproximativ aceeași masă, orice ciocnire elastică dintre un neutron rapid și un proton aflat inițial în repaus dă naștere la o repartizare a energiei cinetice disponibile între neutron și proton; se poate arăta că un neutron care are energia inițială de 10^6 eV, după circa 20 de ciocniri cu atomii de hidrogen are energia deja redusă la o valoare apropiată de cea corespunzătoare agitației termice. Urmează că,

atunci când neutronii de energie înaltă sunt trimiși de sursă în interiorul unei mase mari de parafină sau apă, ei pierd foarte repede cea mai mare parte a energiei lor și se transformă în *neutroni lenți*. Atât teoria cât și experiența arată că unele tipuri de reacții cu neutroni, și în special cele de-al treilea tip, se produc cu o secțiune de captură mult mai mare cu neutroni lenți decât cu neutroni rapizi”. „...Toate procesele de captură de neutroni lenți de către orice nucleu sunt în generalacompaniate de emisia de raze γ . Imediat după captura neutronului, nucleul rămâne într-o stare de excitare înaltă și emite una sau mai multe cuante γ înainte de a ajunge în starea fundamentală.



ȘTIAȚI CĂ...?

Prof. Victor **OBREJA**, Brăila

Vioara Stradivarius la care a cântat maestrul Ion Voicu timp de 40 de ani, a fost cumpărată recent de Statul Român, din Elveția, cu suma de 75 franci elvețieni.

La această vioară cântă în prezent Maestrul Alexandru Tomescu având acest drept, câștigat prin

concurs, până în anul 2023. După această dată vioara intră în patrimoniul Statului Român.

Actual vioara valorează mult mai mult decât suma cu care a fost cumpărată.



Din viața și opera marilor biologi

GRIGORE ANTIPA

Renumit muzeograf și hidrolog român (1867-1944)

Ion Ceaușescu, Gheorghe Mohan



Născut la 10 decembrie 1867 în orașul Botoșani, Grigore Antipa a urmat clasele primare în orașul natal, iar cele liceale la Iași.

În orașul de pe malul Bahluiului a avut posibilitatea să audieze cursurile unor profesori de seamă ca: Grigore Cobălcescu, N. Culianu, Anton Naum, Petre Poni, Al Lambrior ș.a. De la Grigore Cobălcescu, tânărul Antipa a învățat să îndrăgească natura, ceea ce a avut un rol hotărâtor în alegerea profesiei sale.

În perioada anilor 1880-1885, când Antipa își întregea cunoștințele de cultură generală, își făcea

tot mai mult loc printre naturaliștii timpului, ca de altfel în rândurile intelectualilor progresiști, afla despre teoria lui Darwin privind originea speciilor. Această teorie, care aducea argumente științifice în combaterea dogmelor religioase, dădea naștere la controverse pasionante, multe apărute în diferite publicații și, mai ales, în articolele din „Contemporanul” pe care Antipa le urmărea cu aviditate. Din aceste articole avea el să afle despre lupta marelui biolog german Ernst Haeckel pentru promovarea teoriilor darwiniste împotriva concepțiilor reacționare și mistice din Germania.

Având prilejul să cunoscă și să prețuiască poziția științifică de pe care Haeckel își desfășura activitatea de biolog, Antipa se hotărăște să-și continue studiile la Jena, la școala acestui savant. În mediul de înaltă cultură științifică pe care-l constituia laboratorul lui

Haeckel, alături de studenți veniți din toate părțile globului, bucurându-se tot timpul de aprecierea profesorului său, Antipa a acumulat vaste cunoștințe, ce aveau să-i servească mai târziu în uriașa muncă pe care o va desfășura în țară.

După câțiva ani de studiu la Jena, întreprinde mai multe călătorii în cursul cărora vizitează o seamă de stațiuni de biologie marină: Ostanda, Bergen, Stavanger, Stockholm, Neapole, Monaco, precum și la Villefranche-sur-Mer, unde face cunoștință cu mari zoologi. Aici se familiarizează cu fauna marină și datorită compatriotului său Paul Bujor, care a făcut parte din vechiul cerc de la Paris, alături de E. Racoviță, D. Voinov, I. Cantacuzino, frații Radovici, Dragomir Hurmuzescu și alții.

La întoarcerea spre Jena, Gr. Antipa s-a oprit două luni la Paris, unde a vizitat numeroase muzee și institute de biologie, audiind în plus cursurile de la Sorbona.

În primăvara anului 1890 are prilejul, împreună cu alți colegi, ca sub conducerea profesorului W. Kükenthal, al doilea asistent al lui Haeckel, să facă cercetări oceanografice în Marea Nordului, la stațiunea de la Helgoland, unde a învățat să captureze animalele marine.

Cercetările sale de început în domeniul zoologiei le consacră meduzelor; aceasta pentru că în laboratorul lui Haeckel exista o bogată colecție de astfel de animale, adunate de el în cursul numeroaselor expediții la care a participat. Discipolul său a fost atras, deci, de la început de acele meduze.

În martie 1891, după șase ani de stagiu la Jena, Gr. Antipa își trece cu un deosebit succes doctoratul, obținând mențiunea „summa cum laude”, pe care Haeckel, în toată cariera sa de jumătate de veac, nu a acordat-o decât de trei ori (A. Walter, Hans Driesch și Gr. Antipa).

În lucrarea sa de doctorat, Gr. Antipa aduce o însemnată contribuție (sistematică, anatomică și histologică) la cunoașterea meduzelor pe care le-a studiat minuțios, după un material adunat de M. Kükenthal și A. Walter cu prilejul unei expediții în nordul Norvegiei.

După trecerea examenului de doctorat, cu recomandarea lui Haeckel, Antipa pleacă la Stațiunea zoologică de la Neapole, așezată într-un minunat parc de palmieri („Villa Nazionale”), la țărmul splendidului golf al orașului de la poalele

Vezuviului. Aici, tânărul naturalist lucrează sub conducerea lui Anton Dohrn, întemeietorul stațiunii, fost docent al Universității din Jena.

În fața faimoasei Grote de Azur, Antipa descoperă o nouă meduză fixată la o adâncime de 80 m, pe care o numește *Capria sturdzii*, după numele insulei în coasta căreia era săpată grotă.

În anul 1892, întors în țară cu o pregătire serioasă, i se încredințează sarcina de a cerceta domeniul apelor țării, în vederea reorganizării exploatarei pescărești. Calitățile intelectuale remarcabile, cultura vastă și multilaterală, au făcut ca Antipa să fie un pionier, nu numai în hidrobiologia română, dar și în cea universală. De la început, Antipa și-a dirijat activitatea spre studiul Dunării și al Mării Negre (sub toate aspectele fizico-chimice, biologice, economice).

Întreaga operă științifică a lui Gr. Antipa tratează probleme teoretice și practice de hidrobiologie, oceanografie și, în special, de limnologie, fără a mai vorbi despre activitatea propriu-zisă pe care o desfășoară în domeniul ihtiologiei. În două volume monumentale, Antipa a făcut cunoscuți peștii țării noastre, din toate punctele de vedere (sistematic, biologic, repartiție geografică, pescuit, etnografie etc.). Rod al cercetării pe teren, al cunoașterii regiunii inundabile a Dunării, Gr. Antipa demonstrează bazele științifice ale producției de pește din Dunăre și Marea Neagră, indicând și căile de sporire a acesteia.

Pe lângă studiile multilaterale pentru punerea în valoare a apelor țării, muzeologia a fost încă din anii tinereții al doilea mare domeniu în care Antipa a cucerit o reputație mondială. Activitatea sa de muzeograf este pusă în valoare de înființarea Muzeului de istorie naturală din București, care astăzi îi poartă numele, și în care mii de vizitatori pot admira în fiecare zi colecțiile bogate și variate aduse aici în mare parte de Gr. Antipa. Actualul Muzeu de istorie naturală „Gr. Antipa” își are originea în modestul Muzeu de zoologie și de mineralogie, fondat în 1843, lângă Spitalul Colțea. Acesta se transformă într-un adevărat muzeu abia după numirea dr. Antipa ca director. În 1893, când Antipa a preluat muzeul, acesta avea circa 1200 de piese, iar în 1944, când a încetat din viață, cifra pieselor de muzeu se ridica la 200.000.

După o jumătate de secol de activitate, acest mare om de știință, ilustru organizator, a lăsat nu numai o

bogată colecție, dar și un model de instituție complexă-științifică, culturală și de largă popularizare a cunoștințelor despre fauna țării. De la câteva încăperi care depozitau modestele începuturi de colecții, Antipa reușește, datorită energiei sale mobilizatoare, să obțină fonduri și să ridice la noi în țară (24 mai 1908) unul dintre cele mai mari muzee din acele timpuri. Înconjurat de colaboratori destoinici – A. Dembrovski, A. Montadon, I. Popa, R. Canisius – mărește considerabil colecțiile de păsări și insecte ale muzeului, în timp ce el se îngrijește personal de colecția de pești. În același timp, organizează un schimb larg și i se donează un numeros și valoros material din străinătate, din toate continentele și oceanele.

Gr. Antipa rămâne în muzeologie ca realizatorul unui mod original de prezentare a viețuitoarelor, a exponatelor sub formă de diorame. Această inovație s-a dovedit a fi extrem de instructivă, prin faptul că animalele sunt prezentate în mediul lor natural de viață. Astfel au rămas expuse, de la el, aspecte de viață din Delta Dunării, din pădurile carpatine sau din fundul Mării Negre. Unele diorame prezintă aspecte și din alte regiuni ale globului, cum sunt tundra siberiană sau viața pe o banchiză arctică etc.

Gr. Antipa a arătat că muzeele trebuie să fie instructive și educative, ele reprezentând institute de cercetări cu rol în ridicarea nivelului cultural al maselor.

Pentru ridicarea nivelului științific al cercetărilor, Gr. Antipa și-a adus contribuția la crearea

diferitelor instituții ca: Institutul geologic, Institutul de cercetări agronomice, Institutul bioceanografic etc.

Prin multiplele aspecte ale activității sale, Gr. Antipa se situează incontestabil printre oamenii de știință progresiști. El a fost nu numai un pionier în hidrobiologia și muzeologia română, dar și un bun organizator. El este creatorul stațiunilor hidrobiologice de la Tulcea (1924) și Constanța (1932) și organizatorul unei exploatare raționale a bogățiilor apelor țării.

Activitatea lui Gr. Antipa a fost apreciată mult și peste hotare, fiind ales membru și vicepreședinte al Comisiei Internaționale pentru exploatarea științifică a Mării Mediterane, membru al Comitetului de Oceanografie din Paris. De asemenea, i s-a decernat titlul de doctor honoris causa al Universității din Berlin și a fost decorat cu numeroase ordine străine pentru activitatea depusă pe tărâm practic și teoretic.

Înscrierea numelui său printre savanții comemoarați în cadrul UNESCO, cu ocazia a 100 de ani de la nașterea lui, constituie consacrarea pe plan mondial a meritelor științifice ale savantului Gr. Antipa.

Astăzi, când au trecut peste opt decenii de la moartea lui Grigore Antipa și când cu nostalgie ne uităm la pumnul de cenușă din firida muzeului, Antipa prin prodigioasa sa activitate rămâne un exemplu viu, care a contribuit la ridicarea prestigiului biologiei românești.



DIN GÂNDURILE ȘI REFLECȚIILE MELE

Prof. Romulus SFICHI, Suceava

- Cred că nimeni nu poate avea controlul asupra a ceea ce ar putea să i se întâmple în viață, dar își poate controla, mai totdeauna, reacția pe care ar putea s-o aibă față de aceste întâmplări, definită prin sentimente și acțiuni voite.

- Viața omului normal poate înceta nu numai ca urmare a unor cauze exclusiv de ordin material (inaniție, boli, epidemii, catastrofe de diverse genuri etc.) dar și ca urmare a pierderii voinței și dorinței de a mai trăi, definite de lipsa speranței și a motivației existențiale care se rezumă, până la urmă, la inexistența sensului vieții.

- Uitarea, respectiv, ignorarea demnității umane

poate însemna, mai totdeauna, întoarcerea la instinctele primare.

- Omul a cărui stimă față de propria-i persoană se bazează exclusiv pe respectul pe care i-l acordă alții, este distrus emoțional atunci când acest respect dispare (sau poate să dispară din varii motive). Respectă-te singur dacă vrei să te respecte și alții, este un aforism cunoscut și aplicabil în acest context.

- Urmărirea succesului ca drept unic scop al vieții, cu orice preț și indiferent pe ce căi sau prin ce mijloace, deseori te poate conduce la mari dezamăgiri și, în cel mai bun caz, la îndepărtarea de

el. Succesul, dacă e, vine de la sine fiind o consecință, un efect secundar, al dedicării muncii pentru atingerea unui anumit țel, pentru o cauză nobilă.

- O mare dezamăgire urmată de o mare suferință îl face pe om, mai totdeauna, să nu se mai sperie și să nu se mai teamă, eventual, decât de divinitatea sa, fără a fi totuși un blazat.

- Nu cred că există om normal a cărui viață să nu aibă niciun sens, dar pentru a-și găsi sensul vieții, omul trebuie să învețe a vedea dincolo de circumstanțe.

- Credința în Dumnezeu nu limitează aspirația către cunoaștere a credinciosului, ci dimpotrivă.

- Nu întotdeauna inteligența satisface cerințele raționalității. Dovada constă în faptul că și oamenii inteligenți pot comite fapte nesăbuite, uneori cu totul nebănuite.

- Orice suferință, oricât de mare, se suportă mai ușor dacă este motivată de un țel nobil. Suferința inutilă este mai curând masochistă decât eroică.

- Libertatea socială nu poate ignora responsabilitatea socială, așa cum poate mai cred unii. Până la urmă, libertatea și responsabilitatea pot fi socotite ca drept fețele aceleiași monede.

- Speranța ajutată de energia necesară poate contribui esențial la transformarea provocărilor în triumfuri.

- Dacă ingratitudea poate fi socotită drept un păcat, acesta este oricum mai mic decât păcatul aceluia care așteaptă a fi recompensat pentru binele făcut unuia aflat la un necaz.

- Nu cred că trebuie, întotdeauna, să-i găsim pe alții vinovați de situația neplăcută în care, eventual, am ajuns. Să căutăm mai întâi vina noastră.

- Am auzit uneori spunându-se că fiecare dintre noi „am fi ceea ce sunt amintirile noastre”. Înclin să cred că afirmația trebuie considerată dacă nu total metaforică, cel puțin înțeleasă nuanțat. Aceasta, dat fiind că nu toate amintirile care ne aparțin ne reprezintă. Acestea pot fi plăcute, mai puțin plăcute sau neplăcute. Pe ultimele, de cele mai multe ori, oamenii le ocolesc în reflecțiile și gândurile lor și cred că pe deplin justificat. Cum să ne reprezinte, de pildă,

amintirile de viață dintr-un regim social inchizitorial?

- Nu regretele târzii te fac să fii trist ci persistența în memorie a faptelor pe care le regreți. Uitarea este, în acest caz, benefică celor cu memoria scurtă.

- Viața este departe de a fi doar o căutare a plăcerii și/sau a puterii, așa cum au afirmat și încă mai afirmă unii dintre oamenii socotiți, în general, drept mari gânditori ai lumii de ieri și de azi. Lăsând la o parte relativismul ei, viața este, până la urmă, o căutare a sensului și direcției ei care motivează și, la un moment dat, obligă omul de a o trăi în libertate și responsabilitate deplină. În sensul celor spuse, viața este mereu o căutare a vectorului care trebuie s-o reprezinte și, ca urmare, ne permitem a introduce în gândirea noastră conceptul (departe de a fi metaforic) VIAȚA PRIVITĂ ÎN SPAȚIUL VECTORIAL. Așadar, viața poate fi socotită simbolic drept un vector multipolar, liber, dar cu pauze de staționare și de intensitate, direcție și sens, variabile în timp. Aceste gânduri îmi aparțin și nu le -am găsit în nicio altă scriere din cele cunoscute. Îmi asum în întregime afirmațiile. Sunt deschis la dialog.

- Subscriu întru totul la faptul că nu este prea îndepărtat orizontul când omenirea își va extrage energia necesară din mediul înconjurător – chiar poluat -, transformând provocările în triumfuri.

- Optimizarea raportului dintre acumularea de cunoștințe și formarea capacității de a înțelege a fost și rămâne unul din dezideratele fundamentale ale oricărei forță de învățământ care se respectă.

- Oricât de sociabili ne-am da, fiecare dintre noi rămâne, până la urmă, o insulă.

- Nimeni nu poate afirma că Dumnezeu a pus vreo limită în exercitarea gândirii inteligenței omenești.

- A ascunde adevărul sau a-l ignora în mod conștient folosindu-te de talentul și arta vorbelor e ca și cum am înlocui spațiul real cu cel virtual.

- Nu putem exclude realitatea vieții noastre înlocuind-o cu una din spațiul virtual.

- Înțelepciunea include, mai totdeauna, și modestia.

Prof. Victor Obreja vă întreabă

Răspuns la testul nr. 43

1. Organizația ETERIA s-a înființat având ca scop, dominația crucii creștine asupra semilunii turcești; 2. Sunetul clopotului unei biserici reprezintă vocea lui Dumnezeu; 3. Expoziția a fost închinată Domnitorului Ștefan Cel Mare.



SUMAR

Editorial:

FUZIUNEA TERMONUCLEARĂ CONTROLATĂ - SURSĂ DE ENERGIE INEPUIZABILĂ A VIITORULUI (prof. Romulus Sfichi) 1	EXTINDEREA NOȚIUNII DE VITEZĂ PENTRU REZOLVAREA UNOR PROBLEME DE ARITMETICĂ (prof. Marian Ciuperceanu) 2
BIOLOGIE-ÎNTREBĂRI PROPUSE (Ștefan Ionel Dumitrescu) 4	ELECTROREMEDIEREA SOLURILOR CONTAMINATE (prof. Marilena Colț) 9
UN DESCHIZĂTOR DE DRUMURI - TEODOR STAMATI (prof. Ana MACHIU; prof. Radu STRATULAT) 11	SIMȚUL GUSTULUI (Elevă Maria Brăgău; Prof. Viorel Mihăilă) 15
ÎNĂLȚIMEA EGALĂ CU ADÂNCIMEA, DIN EXTERIORUL / INTERIORUL PĂMÂNTULUI, LA CARE ACCELERAȚIILE GRAVITAȚIONALE	

SUNT EGALE (prof. Dumitru Antonie) 20	Probleme propuse pentru gimnaziu 22
Istoria anecdotică a științei (Mihaela Bulai, Elena Bulai) 31	FIZICĂ-PROBLEME PROPUSE (Ștefan Ionel Dumitrescu) 32
EVRIKA! – MAGAZIN (prof. Romulus Sfichi) 34	Probleme propuse pentru liceu 35
MANAGER ȘI SPECIALIST (prof. Romulus Sfichi) 49	Laureați ai Premiului Nobel în Fizică FERMI, ENRICO-NOBEL 1938 (Ioan-Ioviț Popescu, Ion Dima) 52
ȘTIAȚI CĂ...? (prof. Victor Obreja) 53	GRIGORE ANTIPA <i>Renumit muzeograf și hidrolog român</i> (Ion Ceaușescu) 53
DIN GÂNDURILE ȘI REFLECȚIILE MELE (prof. Romulus Sfichi) 55	Rezolvitori de probleme *



REZOLVITORI DE PROBLEME

Lunca Ilvei – Școala gimnazială (prof. Balea Ionel): Cira Andreea (57), Bălan Delia (30), Maftai Camelia (24), Moldovan Alexandru (43), Palage Alexandru (10), Timiș Diana (106), **Brașov – Colegiul „I. Meșotă”** (prof. Sabău Mirela, prof. Tripșa Ovidiu, prof. Polexa Octavian): Chivu Bianca (18), Chinde Flaviu (10), Cîrciu Alexandru (12), Dragomir Daria (10), Dumitrescu Ștefan (138), Fătu Patricia (10), Ghidion Alexandra (10), Șendroi Ileana (10), Steinesz Marin Antonia (10), Țetcu Teodor(22), Zaharie Aida (10), **Lugoj –**

Colegiul „I. Hașdeu” (prof. Constandache Simona): Popîrlan Bogdan (13), Anderca Armina (10), Armaș Marisa (52), Dinu Denis (10), Dumitrescu Dariana (121), Georgescu Andreea (10), Golâmbu Tania (11), Iovan Flaviu (11), Jac Raul (10), Laza Crina (12), Paraczki Andrada (10), Popeș Andrei (14), Țîru Petrișor (10), Țona Alexandra (10), Bărăcel Mirela (31), Verba Fabian (10), Bălan Alexandra(10), Mihăiescu Alexandra (30).

Pentru cei interesați, putem expedia la cerere, în format electronic, colecția „EVRIKA!” (numerele 1-358) la prețul de 150 lei.

Opiniile exprimate de autori, în materialele publicate în paginile revistei, ca și răspunderea pentru corectitudinea enunțurilor și a soluțiilor problemelor propuse, aparțin în exclusivitate autorilor. Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondența privitoare la activitățile din școli și licee, precum și orice material informativ care ar putea interesa revista noastră se vor trimite pe adresa redacției.

TALON DE PARTICIPARE LA CONCURSUL REZOLVITORILOR

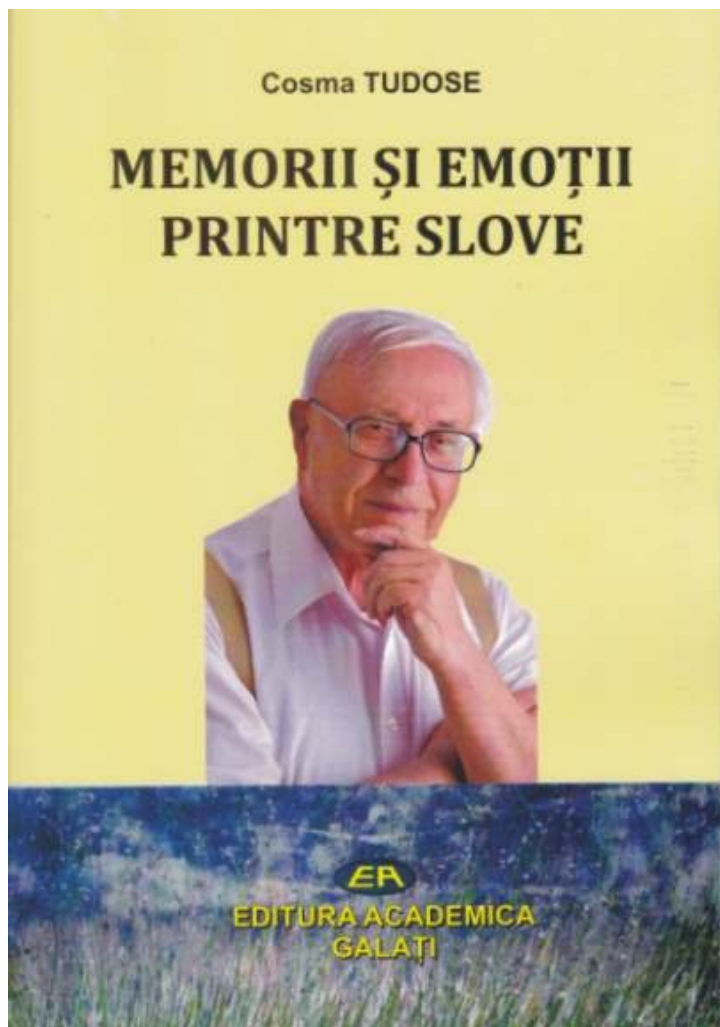
Numele și prenumele.....
.....
Școala.....
Localitatea.....
Clasa.....
Profesor îndrumător.....
Număr de probleme.....

APRILIE-MAI-IUNIE 2020

Primum probleme rezolvate pentru ediția a XXIV a Concursului Rezolvitori de probleme și prin e-mail, până vineri, 25.09 2020, când ridicăm ultima corespondență de la oficiul poștal din Brăila. Nu vor fi luate în considerare, pentru această ediție a Concursului Rezolvitori de probleme, problemele rezolvate din revistele anului școlar anterior.

Memorii și emoții printre slove

Autor: Cosma TUDOSE ISBN: 978-973-8937-74-1 Nr. de pagini: 224 Anul apariției: 2020 Editura: ACADEMICA Galați



„*Memorii și emoții printre slove*” este cea de-a 15-a carte a prof. univ. Emerit dr. fiz. Cosma TUDOSE, după nouă volume de specialitate – Fizică, la care este autor sau coautor și alte cinci de memorialistică și însemnări de călătorie. Acest volum, apărut recent la Editura ACADEMICA din Galați, este o antologie subiectivă, o selecție din noianul de amintiri, după cum mărturisește autorul în prefață: „Vine o vreme când viața se cere rostită luând-o de la capăt, cu ajutorul amintirilor pe care le-ai păstrat în colțul minții. Multe le-ai uitat, și e normal, dar din noianul de amintiri rămân cele care te-au impresionat și ți-au marcat viața”. Și dacă amintirile sunt, așa cum afirma Gustav Jung, „călătorii reversibile ale sufletului”, domnul Cosma Tudose, din anul 2016 Profesor emerit al Universității „Dunărea de Jos” din Galați, concluzionează într-o frază esența cărții sale: „Acum, la anii mei, îmi dau seama că amintirile sunt, de fapt, esența vieții”. Pentru că ele rămân și ne însoțesc permanent, ținându-ne companie de-a lungul timpului. De aceea este atât de important să avem în vedere ce fel de amintiri ne creăm.

Structurată pe 19 capitole, cartea ne poartă într-o călătorie incitantă, începând cu anii copilăriei, trecând prin școală generală și ajungând la liceu, pentru ca mai apoi să-l însoțim pe autor în

perioada în care, la 16 ani, a devenit „profesor înainte de vreme”, mai exact suplinitor la Școala din comuna Crasnaleuca, în Botoșani, apoi în studenția sa moldavă, până la momentul 15 septembrie 1960, când a venit la Galați, la Institutul Pedagogic de trei ani. A urmat teza de doctorat în fizică, susținută cu brio în iunie 1968, la Universitatea din Timișoara, o serie de evenimente importante din viața de familie – căsătoria, nașterea primului copil, fiul Alexandru, dar și în plan profesional, obținerea gradului de conferențiar universitar, în 1970, urmată de desemnarea sa în funcția de decan al Facultății de Fizică-Chimie din cadrul Institutului pedagogic gălățean, în 1972.

Un capitol al cărții este dedicat experienței autorului în calitate de președinte al comisiei de bacalaureat la Galați, Constanța și Pitești, apoi suntem părtași la bucuriile din viața de familie și venirea pe lume a fiicei autorului, Elena, la vacanțele petrecute în țară și, mai târziu, în străinătate, la specializările științifice și vizitele de informare, la primii ani după Revoluție, dar și la bucuria de a fi împreună cu nepoții. Ultimul capitol, intitulat Culorile toamnei târzii, trece în revistă preocupările autorului după momentul ieșirii forțate la pensie, în luna martie 2005. Practic, acela a fost momentul în care profesorul Cosma Tudose a început să-și scrie memoriile. Cartea se citește dintr-o suflare, este o lectură plăcută, autorul are simțul umorului dar și o eleganță aparte cu care trece prin filtrul sufletului toate amintirile. Pentru cei ce și-au legat destinul de numele Universității „Dunărea de Jos” din Galați este și o sursă de documentare binevenită, întrucât conține informații mai puțin știute despre istoria instituției academice gălățene. Volumul poate fi consultat la Biblioteca Universității și la Biblioteca Județeană „V.A.Urechia”.

Angela Ribinciuc