Revista de Fizică, Astronomie, Chimie, Biologie

Evrika!

Recomandată de Comisia Naţională de Fizică a Ministerului Educaţiei Naţionale

Sub egida Academiei Oamenilor de Ştiinţă din România

Recomandată de Asociaţia Profesorilor de Fizică din Învăţământul Preuniversitar din România

Recunoscută de Societatea Română de Fizică

Redacţia Revistei Evrika!
Fondator profesor Emilian MICU
81057 Brăila, OP3; CP 309
Tel. 0722273651
www.evrika-braila.ro
revistaevrikabraila@gmail.com

AN XXVIII Nr. 10 (326)
OCTOMBRIE 2017

Nr. 10/ octombrie 2017

Gânduri adunate ... şi dăruite

Doi saci

H. Norman Wright

„Au fost odată ca niciodată trei oameni. Fiecare dintre ei purta câte doi saci, unul legat de gât în faţă şi celălalt atârnat de spate.

Atunci când primul om a fost întrebat ce căra în sacii săi, el a spus, „În sacul din spate sunt toate lucrurile frumoase făcute de prietenii mei şi familia mea. În acest fel, ele îmi sunt ascunse vederii. În sacul din faţă se află toate lucrurile rele care mi s-au întâmplat; din când în când, îl deschid, scot lucrurile rele afară, mă uit şi mă gândesc la ele."

Pentru că se oprea atât de des asupra lucrurilor rele, nu a reuşit să facă nici un progres important în viaţă.

Apoi, cel de-al doilea om a fost întrebat despre ce ducea în sacii săi. El a răspuns, „În sacul din faţă sunt toate lucrurile bune pe care le-am făcut. Îmi place să le revăd, aşa că adeseori le scot afară pentru a le arăta oamenilor. În sacul din spate păstrez toate greşelile mele, pe care le car tot timpul cu mine. Desigur că sunt grele. Ele îmi încetinesc înaintarea dar, din nu ştiu ce motiv, nu le pot lăsa jos."

Al treilea om a explicat şi el ce avea în sacii săi. „Sacul din faţă este nemaipomenit. Acolo îmi ţin gândurile pozitive despre oameni, toate binecuvântările de care m-am bucurat, toate lucrurile bune făcute de alţii pentru mine. Greutatea lor nu este nici o problemă. Acest sac este precum pânzele unei corăbii. Nu încetează să mă împingă înainte.

Sacul din spatele meu este gol. Nu este nimic în el. Am tăiat la capătul său o gaură mare. În acest sac pun toate lucrurile rele la care gândesc despre mine sau aud despre alţii. În cele din urmă, ele îmi cad din sac, aşa că nu sunt nevoit să car nici un fel de greutate în plus."

Adresa redacţiei:

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

ISSN 1220-4935

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

Editorial

Fizica computațională - al treilea pilon al Fizicii moderne

Prof. Romulus Sfichi, Suceava

Apărută odată cu dezvoltarea tehnicilor moderne de calcul, Fizia computațională se ocupă cu rezolvarea prin mijloace numerice a modelelor matematice folosite în studiul sistemelor fizice <<*reale*>>.

Evoluția acestui domeniu a dus la schimbarea substanțială, în ultimele decenii, a „opticii” în rândul comunității fizicienilor. Un spcialist în Fizica computațională trebuie să aibă, prin natura profesiei, temeinice cunoștințe de matematică aplicată, programare serială și paralelă, noțiuni avansate de structura calculatoarelor și, mai ales, o foarte bună înțelegere a proprietăților (caitative și cantitative) ale sistemelor fizice pe care le investighează.

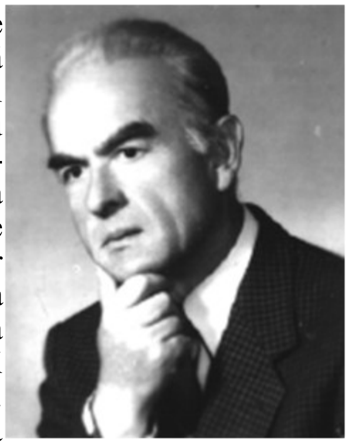
O tratare detaliată asupra tipurilor de abordări computaționale și deci a domeniului de care se ocupă Fizica computațională ar depăși cu mult obiectivele acestui editorial și ca urmare vom reține doar două tipuri principale de probleme: probleme care se pretează la abordări numerice secvențiale (implementări numerice), și probleme care pot fi rezolvate numeric, folosind metodele calculului paralel.

Trecerea de la metodele numerice secvențiale la cele paralele a fost înlesnită de apariția procesoarelor cu mai multe nuclee de calcul și de folosirea pe scară largă a plăcilor grafice pentru calcule științifice.

* * *

Fizica computațională și dezvoltarea acesteia, sub ochii noștri, reprezintă un domeniu pasionant. Matematicienii au fost cei dintâi care au observat că o parte din problemele la care lucrau nu puteau fi rezolvate cu exactitate prin metode analitice și au dezvoltat metode numerice pentru a obține, prin calcule laborioase soluții, totuși aproximative dar mai aproape de realitate. Acesta este motivul pentru care o bună parte din metodele folosite în mod curent în Fizica computațională poartă numele unor celebri oameni de știință ca Newton, Euler, Gauss, Jacobi ș.a., chiar dacă metodele actuale păstrează foarte puțin din forma inițială. Cu excepția unor rezultate izolate, mejoritatea metodelor numerice dezvoltate înaintea celui de al doilea război mondial se reduceau la o serie lungă de calcule numerice efectuate pe hârtie.

Datorită muncii de pionerat a lui Alan Mathison Turing (1912-1954) și John von Neumann (1903-1957) precursoarele calculatoarelor moderne au început a fi folosite pe scară largă pentru implementarea algoritmilor numerici.



Un moment de referință îl reprezintă înființarea Centrului European pentru Cercetări Nucleare - CERN în 1954 care s-a impus în următoarele decenii ca leader mondial în Fizica energiilor înalte și ca generator de soluții inovative (ITC). România este inclusă ca membru al CERN aducâdu-și aportul prin personalul său de cercetare de înaltă calificare inclusiv în domeniul Fizicii computaționale care include și prelucrarea datelor experimentale, stocarea de date etc.

Într-adevăr, astăzi se poate vorbi de trei piloni care formează fundamentul investigațiilor în Fizica modernă: experiment, cercetare teoretică și investigațiile numerice. În semn de recunoașteree a importanței crescânde a Fizicii computaționale, calculele numerice au început a fi numite experimente *în silica* (în siliciu) spre deosebire de cele *în vivo* respectiv cele *în vitro*.

* * *

Pentru învățământul preuniversitar al Fizicii de bază rămâne experimentul respectiv modelul fizic ideal ajutat de modele matematice simple (ideale) rezultate în urma acceptării unor ipoteze simplificatoare mai ales în Fizica clasică unde sunt studiate sistemele fizice macroscopice la nivelul planetei pe care trăim.

Modelele fizice și matematice ideale satisfac în general cerințele de ordin tehnico-ingineresc unde se urmăresc rezultatele numerice respectând ordinul de mărime admițându-se erori situate într-o plajă de valori considerate ca fiind acceptabile în raport cu cerințele practice deși și la acest nivel abordările computaționale deseori apar ca necesare. Dacă ne referim de pildă la aruncarea corpurilor în câmpul gravitațional terestru sub un anumit unghi față de orizontală, în plan vertical de la nivelul solului, traiectoria corpului este după cum se știe, o parabolă dar acest rezultat presupune că obiectul studiat, (corpul) este un punct material de masă constantă lipsit de o geometrie proprie, fără frecare cu aerul atmosferic etc. În lipsa acestor ipoteze simplificatoare problema traiectoriei balistice devine foarte complicată, iar descrierea precisă a dinamicii în cauză implică, de regulă, o abordare computanțională.

Dar, în condițiile actuale, în licee și colegii (chiar și în cele cu profil de informatică) utilizarea calculatorului la rezolvarea problemelor de Fizică este încă nesemnificativă. Nu dispunem de manuale și literatură auxiliară care să promoveze elementele de Fizică computanțională fie și numai cu elemente (noțiuni) cu caracter pur introductiv. La promovarea conceptului de învățământ, științific integrat se impune, cred, să avem în vedere odată cu matematica și noțiunile de informatică și calculatoare pe care se bazează Fizica computațională. Aceasta în scopul „*netezirii*” căilor de trecere de la învățământul preuniversitar al Fizicii la cel universitar fără șocuri și discontinuități.

Oricum Fizica rămâne o știință a experimentului, iar laturile în vitro și în silico rămân ca elemente auxiliare, de strictă necesitate, ca instrumentații, metodă de lucru și predicții în cercetare. Determinismul și liniaritatea sunt limitele ideale ale probabilismului și neliniarității fenomenelor și proceselor (fizice, chimice, biologice etc.) din viața noastră socială.

Transformarea politropă a gazului ideal (II)

Prof. Traian Anghel, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila

După ce în prima parte a articolului, publicată în numărul 9 (septembrie 2017) al revistei, s-au determinat ecuaţia procesului politrop al gazului ideal (pV^n=*const.*), expresia căldurii molare ($C=C_V-R/(n-1)$), precum şi formulele utilizate pentru determinarea variaţiei energiei interne ($\Delta U=\nu C_V\Delta T$), căldurii schimbate ($Q=\nu C\Delta T$) şi lucrului mecanic efectuat în acest proces ($L=-\nu R\Delta T/(n-1)$), în partea a doua sunt rezolvate detaliat câteva probleme în care este întâlnită transformarea amintită. După cum se va vedea, în problemele prezentate în continuare exponentul politropic, n, este diferit de cele patru valori uzuale:0 (transformarea izobară), 1 (transformarea izotermă), γ (transformarea adiabatică) şi ±∞ (transformarea izocoră).

Problema 1

Enunţ: Un gaz ideal având exponentul adiabatic γ se destinde într-un proces politrop astfel încât căldura transferată acestuia este egală cu scăderea energiei interne. Determinaţi ecuaţia procesului în coordonate Clapeyron (p, V) şi expresia căldurii molare a gazului.

Rezolvare: Deoarece $Q>0$ şi $\Delta U<0$, condiţia impusă în problemă se scrie $Q=-\Delta U$. Ţinând seama de principiul I al termodinamicii, $\Delta U=Q-L$, se obţine $2\Delta U=-L$. Fiindcă transformarea suferită de gaz este politropă, folosind expresiile lucrului mecanic, variaţiei energiei interne şi căldurii molare la volum constant ($C_V=R/(\gamma-1)$), relaţia anterioară devine $2\nu\frac{R}{\gamma-1}\Delta T=\frac{\nu R}{n-1}\Delta T$ din care se obţine $n=(1+\gamma)/2$.

Rezultă că ecuaţia procesului suferit de gaz este $pV^{(1+\gamma)/2}$=*const*.

Pentru căldura molară se obţine $C=C_v-\frac{R}{n-1}=\frac{R}{\gamma-1}-\frac{R}{\gamma-1}=-\frac{R}{\gamma-1}<0$ Deoarece $Q=\nu C\Delta T>0$ şi $C<0$, rezultă $\Delta T<0$, adică $\Delta U=\nu C_V\Delta T<0$ (energia internă scade, aşa cum se şi precizează în enunţul problemei). În procesul respectiv, gazul se destinde efectuând lucru mecanic pe seama căldurii primite şi a scăderii energiei interne, ceea ce duce la răcirea acestuia.

Problema 2

Enunţ: Volumul unui gaz ideal se schimbă după legea $V=a/T$, unde a este o constantă, temperatura acestuia crescând cu ΔT în cursul procesului. Determinaţi expresia căldurii primite de gaz. Se cunosc cantitatea de substanţă,ν ,exponentul adiabatic, γ, şi constanta universală a gazelor perfecte, R.

Rezolvare: Din ecuaţia de stare termică a gazului ideal se obţine expresia temperaturii $T=pV/\nu R$, care se introduce în legea transformării pe care acesta o suferă. rezultă $pV^2=a\nu R=b=const.$, ceea ce înseamnă că gazul suferă o transformare politropă de forma $pV^n=const.$, unde $n=2$.

Căldura molară a gazului este $C = C_V - \frac{R}{n-1} = \frac{2-\gamma}{\gamma-1}R$

iar căldura primită de acesta are expresia $Q = \nu C\Delta T = \nu\frac{2-\gamma}{\gamma-1}R\Delta T$

Se observă că, deoarece $1<\gamma<2$, căldura molară este pozitivă, ceea ce înseamnă că dacă temperatura gazului creşte, după cum se precizează în enunţul problemei, rezultă $Q>0$, adică acesta va primi căldură din mediul exterior.

Energia internă a gazului va creşte, deoarece $\Delta U=\nu C_v\Delta T$ şi $\Delta T>0$. În schimb, ţinând seama că $n=2$, lucrul mecanic este negativ $L = -\frac{\nu R\Delta T}{n-1}$ceea ce înseamnă că mediul exterior efectuează lucru mecanic asupra gazului, volumul său micşorându-se, ($\Delta V<0$). Aceeaşi concluzie rezultă şi din analiza ecuaţiei procesului, $V=a/T$ (temperatura creşte şi, în consecinţă, volumul scade).

Problema 3

Enunţ: Un gaz ideal biatomic suferă o transformare descrisă de legea $V=aT^2$. Determinaţi expresia căldurii, Q, schimbată de gaz cu mediul exterior în transformarea respectivă în funcţie de variaţia energiei interne a acestuia, ΔU, presupusă cunoscută.

Rezolvare: Se înlocuieşte în legea transformării expresia temperaturii obţinută din ecuaţia de stare termică a gazului ideal, $T=pV/\nu R$. Se obţine $V=aT^2=ap^2V^2/\nu^2R^2$, după prelucrare rezultând $pV^{1/2}=const.$ Această relaţie reprezintă legea unei transformări politrope $pV^n=const.$, cu exponentul politropic $n=1/2$. Variaţia energiei interne este $\Delta U=\nu C_V\Delta T$, iar căldura schimbată în cursul procesului este $Q=\nu C\Delta T$, în care căldura molară se determină folosind relaţia $C=C_V=R/(n-1)$. Deoarece gazul ideal este biatomic $(C_V=(5/2)R)$, se obţine $C=(9/2)R$, $\Delta U=(5/2)\nu R\Delta T$ şi $Q=(9/2)\nu R\Delta T$, din care rezultă $Q=(9/5)\Delta U$.

Erată: în prima partea a articolului, publicată în numărul 9 al revistei (septembrie 2017), pg. 13-15, relaţia (13b) se scrie corect: $L = \int_{V_2}^{V_2} pdV = \nu RT\int_{V_1}^{V_2}\frac{dV}{V} = \nu RT\ln\frac{V_2}{V_1}$

Notă. Mai multe probleme în care este întâlnită transformarea politropă a gazului ideal, dar şi alte aplicaţii interesante de termodinamică, mecanică şi curent continuu se găsesc în cartea autorului acestui articol, *Probleme de fizică tip grilă pentru lucrul la clasă, bacalaureat şi admitere*, care va putea fi procurată din librării începând cu ultima decadă a lunii noiembrie 2017.

Rubinul

Prof. Aida Dumitrescu, Școala gimnazială „Cezar Bolliac”, București

Rubinul este o piatră deosebită, este o varietate de Corindon având culoare roșie. Această piatră este un oxid de aluminiu având duritatea de 9 din 10 pe scara Mohs. Culoarea roșie intensă este dată de ionii de crom, în unele varietăți incluziunile oxidului de titan dau efectul de stea. Varietățile de rubin se găsesc în India, Tailanda, Brazilia, Siri Lanka, Burma și USA.

Puritatea razei roșii pe care o emană rubinul are o vibrație energetică inegalabilă în lumea mineralelor. Este piatra care stimulează chakra Muladhara de la baza coloanei vertebrale, amplifică câmpul vital dând multă putere. *(continuare în pagina 30)*

Leonhard Euler *- un pedagog de excepție*

Prof. Dr. Klepp Francisc, Germania

Leonhard Euler a avut talentul de a prezenta cele mai complicate teme într-o ordine logică perfectă și a trata legăturile interioare într-un mod ușor accesibil și cititorului nefamiliarizat cu tematica. Dacă cineva, care se interesează de istoria disciplinelor matematice, începe să citească manuale fundamentale ca „Geometria" lui Descartes sau „Nova Methodus" în care Leibniz a pus bazele calculului diferențial va constata că notațiile, modul de gândire și firul demonstrațiilor i se par greu de urmărit și diferă mult de forma în care sunt prezentate astăzi. Total diferită este situația când citim o operă a lui Euler, de exemplu „Vollständige Anleitung zur Algebra" (Introducere completă în algebră) sau manualele de calcul diferențial și integral. Acestea constituie și astăzi baza manualelor școlare și universitare, fiind preluate din ele noțiuni, notații și raționamente

Numeroase notații și denumiri consacrate în matematici au fost introduse de Euler:

- ceea ce înainte se numea complicat „circomferința cercului cu diametru unitar" l-a denumit Euler π;
- baza logaritmilor naturali este numarul $\boldsymbol{e}$ numit și numărul lui Euler;
- unitatea imaginară $\boldsymbol{i}$ a fost introdusă tot de el în 1777 în cartea sa „Calculul integral";
- simbolul pentru sumă $\boldsymbol{\Sigma}$ a fost introdus de el.

O capodoperă didactică a vremii constituie „Scrisorile către o printesă germană" adresate tinerei prințese Sophie Charlotte von Brandenburg-Schwedt, fata unui prieten al lui Euler, care a fost înrudit cu regele prusac Friedrich cel Mare.

Scrisorile au fost scrise la Berlin între ani 1760-1762 în limba franceză și ulterior, după plecarea lui Euler la St. Petersburg, au fost editate acolo în trei volume între anii 1768-1772.

Cele 234 scrisori prezintă problemele științifice fundamentale ale secolului XVIII într-o formă accesibilă cititorului nespecialist și au avut un ecou mult peste așteptări. Volumele au fost traduse în scurt timp în germana (chiar de Euler), rusă, engleză, italiană, spaniolă și au fost editate de mai multe ori.

Scrisorile prezintă bazele mecanicii, astronomiei și logicii și o ampla tratare a teoriilor pe atunci actuale despre optică, electrotehnică și magnetism urmate de o incursiune în filozofie. În prezentarea sa autorul a renunțat în mod voit la formule și explicații matematice nevrând să încarce tânăra sa cititoare cu demonstrații.

Primele 16 scrisori se ocupa de bazele mecanicii, propagarea sunetului și o cuprinzatoare teoria acustică a muzicii. Autorul începe cu noțiunile de bază ca spațiu, viteză și descrierea mișcărilor fizice simple (uniformă, uniform accelerată) și ajunge la probleme mai complexe ca: deplasarea sunetului în aer, mișcarea oscilatorie, deplasarea luminii în eter.

Scrisorile 17 - 44 se ocupa de optică, iar scrisorile 45-79 de Teoria gravitației. Aceste scrisori pot folosi și cititorului de astăzi ca o foarte bună și ușor inteligibilă introducere în optică și teoria gravitației. Euler a preferat, spre deosebire de Newton, o teorie ondulatorie a luminii și a susținut ideea existenței unui eter în care lumina se propaga. El a fost primul care a legat culorile de o frecvență, care nu se schimba în timpul propagării luminii. Foarte frumos este explicată în scrisori și apariția fluxului și refluxului.

Filozofia și logica sunt subiectele scisorilor 80 - 132. Tratarea temelor filozofice este pătrunsă de puternica credință a autorului. Și aici se poate urmări o argumentare logică. De exemplu în scrisoarea 85 explica necesitatea păcătuirii de către oameni și a milostivității Domnului în felul următor: obiectele lumii sunt împărțite în două categorii: corpuri, caracterizate prin întindere și spirite, caracterizate prin libertate. Dar libertatea conține și posibilitatea păcătuirii. Deci Dumnezeu când a creat spiritele a creat și capabilitatea de a păcătui. Astfel păcatul nu poate dispărea fără desființarea (deci nimicirea) spiritului liber. Fiind conștient de acest adevăr, Dumnezeu este milostiv.

In cadrul acestor scrisori este făcută și o prezentare a logicii clasice (scrisorile 101-108) la care sunt folosite și așa numitele diagrame ale lui Euler, folosite până astăzi la ilustrarea operațiilor cu mulțimi.

In scrisorile următoare (133-234) Euler se reîntoarce la Fizică, ocupându-se de electricitate, magnetism, determinarea coordonatelor geografice și optică. În scrisorile despre electricitate sunt prezentate experiențele, pe vremea aceea recente, de electrostatică și explicate fenomene ca fulgerul și trăsnatul. Teoria magnetismului prezentată are astăzi doar un cracter istoric, dar problema determinării latitudinii și longitudinii geografice, atât de importantă în navigația acelui secol, este actuală și astăzi.

Foarte bine este tratată optica geometrică și descrierea amănunțită a aparatelor optice: lupă, telescop, microscop. Aici putem admira din nou deosebitele cunoștiințe și abilități practice ale autorului.

Aceste scrisori constituie până astăzi o interesantă și ușor inteligibilă introducere în gândirea științifică a cititorilor.

Euler a avut deosebita calitatea de a căuta structura matematică în tot ce a întâlnit, de a descoperi modele matematice pentru cele mai diferite fenomene și de a sesiza legături dintre aceste. Dar a avut și darul de a prezenta și explica rezultatele sale într-o manieră ușor de înțeles. Aș încheia cu doua exemple alese la întâmplare din mulțimea numeroasă a celor existente:

- De secole desenau profesori și elevi în triunghiuri punctul de intersecție al înălțimilor, centrul cercului circumscris și centrul de greutate, totuși Euler a observat și a demonstrat primul că aceste puncte sunt coliniare;
- Plimbându-se pe podurile din Königsberg (azi Kaliningrad) a formulat o problemă a cărei rezolvare l-a condus la o metodă nouă în de teoria grafurilor;
- In Königsberg cele două brațe ale râului Pegel formează o insulă. În secolul XVIII insula și cartierele de pe malul râului au fost legate prin șapte poduri. Euler și-a pus problema dacă este posibil de a parcurge într-un circuit toate podurile astfel încât fiecare pod să fie trecut o singura dată. El a rezolvat aceasta problemă cu ajutorul grafurilor. Cele patru cartiere au fost vârfurile unui graf, iar cele șapte poduri arcele grafului respectiv. Euler a constatat că nu există circuitul căutat deoarece către toate cele patru cartiere duceau un număr impar de poduri. Pornind de la această problemă a formulat și demonstrat și teorema generala. Pentru ca într-un graf un drum să foloseasca fiecare arc o singură dată, este necesar ca numărul arcelor care pornesc dintr-un vârf să fie par cu excepția a cel mult două vârfuri.

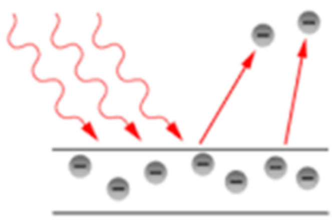
Istoria luminii

Marius Ignat, clasa a XI-a,
Liceul Teoretic Internaţional de Informatică Bucureşti

Teoria conform căreia lumina este un fenomen ondulatoriu a devenit dominantă de pe timpul lui Isaac Newton şi a părut valoroasă în experimentele lui Fizeau, Foucault, Young, dar şi în teoria electromagnetică a lui Maxwell din 1864. Însă spre sfârşitul secolului XIX, succesul acestei teorii a început să scadă. Un prim argument ar fi că lumina ar avea nevoie de un mediu prin care să se propage dacă ar fi o undă, dar experimentul Michelson – Morley din 1887 a demonstrat că presupusa existenţă a unui astfel de mediu numit eter este falsă.

În 1905, cel mai prolific an pentru tânărul Einstein, acesta a dat explicaţii pentru efectul fotoelectric, în care presupunea că lumina este compusă din mici entităţi, care au fost mai târziu numite *fotoni*.
Explicarea efectului fotoelectric folosind natura cuantică a luminii, a atras acordarea Premiului Nobel, savantului elveţian în 1922.

Efectul fotoelectric



Imaginea arată emisia electronilor de pe o suprafaţă metalică sub acţiunea fotonilor

Contrar percepţiei comune, Einstein nu este descoperitorul acestui fenomen (efectul fotoelectric), care constă în emisia de electroni de către o suprafaţă metalică bombardată cu radiaţie electromagnetică (raze X sau unde electromagnetice din zona spectrului vizibil). Efectul de emisie a fotoelectronilor (cum sunt numiţi electronii astfel dislocaţi) a fost descoperit de către Heinrich Hertz, motiv pentru care, iniţial, efectul a fost cunoscut sub numele de efect Hertz, denumire care s-a pierdut cu timpul. Einstein a fost cel care a explicat la nivel teoretic cele observate la producerea acestui efect, folosindu-se de concepte introduse cu doar 5 ani în urmă de Max Planck.

Atunci când pe suprafaţa unui metal cad raze de lumină (fotoni), o foarte mică parte din electronii atomilor ce formează metalul sunt dislocaţi (vezi imaginea alăturată). Fenomenul survine cu mai mare uşurinţă atunci când electronul este legat mai slab de ioni şi din această cauză apare mai ales la metalele alcaline. Efectul fotoelectric apare numai atunci când frecvenţa luminii este mai mare decât o valoare critică ce depinde de natura metalului. Numărul electronilor dislocaţi este proporţional cu intensitatea luminii ce cade pe metal.

Max Planck, fizician german, studiind radiaţia corpului negru, a ajuns la concluzia că energia radiată de un corp sub forma undelor electromagnetice este emisă în mod discret doar ca multiplu al unei valori de bază dată de produsul dintre o constantă şi frecvenţa undelor electromagnetice emise: $E=h\cdot\nu$.
Valoarea fixă a fost numită constanta lui Planck, notată cu h şi are valoarea 6,626x10-34J·s, iar frecvenţa este dată în cazul spectrului vizibil de culoarea luminii. Pornind de la concluziile lui Max Planck privind radiaţia corpului negru, Einstein a propus ideea că şi lumina se manifestă sub forma unor cuante de energie,

numite ulterior fotoni, iar energia unui foton depinde de constanta lui Planck şi de frecvenţa radiaţiei electromagnetice corespunzătoare, adică atunci când fotonul este absorbit de materie aceasta îşi transmite energia şi încetează să existe. Schimbul se face în totalitate sau deloc.

Plecând de la aceste premise, Einstein a formulat o teorie care explică în detaliu ce se petrece la „bombardarea" unei suprafeţe metalice cu unde electromagnetice din zona razelor X sau a spectrului vizibil.

Cu ajutorul conceptului, fotoni, este uşor să explici efectul fotoelectric. De exemplu se poate enunţa mărimea fizică, numită lucru de extracţie, W, care descrie câtă energie este necesară pentru a scoate un electron dintr-un metal. Astfel dacă un foton ciocneşte un electron îi va da acestuia o energie, $h\cdot\lambda$, iar dacă aceasta este mai mare decât lucrul de extracţie , electronul va ieși din metal, în caz contrar, acesta va rămâne în interiorul metalului.

Când electronul este emis, energia cinetică este: $E_{cin} = h\cdot\lambda - W$
Aceasta poate fi mai mică dacă mai apar şi alte forţe până la ieşire, astfel că energia cinetică poate exista într-un interval de la 0 la $E_{max} = h\cdot\lambda - W$.

Explicaţia lui Einstein asupra efectului fotoelectric alături de demonstraţia efectului Compton, a convins aproape pe toată lumea de faptul că lumina este compusă din particule. Cu toate acestea, mult mai târziu în 1969, mai mulţi cercetători au demonstrat că cele două efecte pot fi explicate considerând că lumina este o undă, iar metalul un sistem cuantic.

În continuare vom considera următorul experiment, pe care mai multi cercetatori l-au folosit mai târziu pentru a demonstra existenta fotonului, utilizând aparatura modernă Cu ajutorul unui multiplicator de fotoni sau mai pe scurt PMT se poate detecta existenţa unui singur foton. Experimentul propus descrie o sursă de lumină a cărei intensitate poate fi diminuată foarte mult astfel încât doar un singur foton să poată fi analizat. Lumina este transmisă incident pe o lamă semitransparentă, având şanse 50% să fie reflectată şi 50% să treacă prin lamă. Cele două căi pe care fotonul le poate urma se termină intr-un detector PMT. Cele două aparate sunt conectate şi vor înregistra un singur rezultat doar dacă prezenţa unui foton se face simţită în acelaşi timp la ambele detectoare.

Cercetătorii au încercat să măsoare parametrul de anticorelaţie definit ca: $A = P_c / P_1\cdot P_2$, unde $P_{1,2}$ este probabilitatea ca detectorul 1sau 2 să detecteze un foton, iar P_c probabilitatea ca ambele detectoare să înregistreze un foton în acelaşi timp.

Dacă lumina este o undă, $Pc = P_1\cdot P_2$, deci $A = 1$

Dacă lumina este formată din particule, $Pc = 0$ şi deci $A = 0$.

Cea mai bună versiune a acestui experiment a fost realizată în 1986, de aşa numitul experiment Grangier, Roger şi Aspect. Pentru a se asigura că doar un singur foton este înregistrat în timpul experimentului s-a folosit o stare excitată a unui atom de calciu. Acesta revenind la un nivel energetic mai scăzut, trecând printr-un nivel de energie intermediar, emiţând un foton la fiecare pas. Prin acest experiment s-a ajuns la concluzia că, A = 0 şi deci lumina este compusă din fotoni.

În concluzie, fenomenele fizice sunt explicate cu ajutorul modelelor, iar un model este cu atât mai bun cu cât se potrivește mai bine cu realitatea. Putem spune că Fizica este ştiinţa care evoluează odată cu modelele şi teoriile asupra realității, care la rândul lor devin tot mai precise datorită aparaturii performante.

Bibliografie

Principles of Quantum Mechanics second edition R Shankar
http://www.scientia.ro/fizica/fizica/266-pentru-ce-a-catigat-einstein-premiul-nobel.html

Invenții geniale ale indienilor

Prof. Aida Dumitrescu, Școala gimnazială „Cezar Bolliac", București

Șamponul - Cu denumirea derivată din cuvântul „champo", șamponul, una dintre substanțele parfumate, și deosebit de folositoare unei igiene personale excelente, era folosit odinioară drept „ulei de masaj" în Bengalul din timpul Imperiului Mughai, aproximativ anul 1762. Peste timp, i s-au adăugat substanțele chimice și parfumuri și a devenit cel mai folosit „articol" de igienă, alături de săpun.

Apa pe Lună - Misiunea spațială indiană Chandrayaan-1 a fost prima care a descoperit că Luna nu este uscată, ci are apă, exact cum este și pe Terra.

VALORI ŞTIINŢIFICE DE PATRIMONIU ÎN CONTEXT NAȚIONAL ȘI EUROPEAN

Prof. Marilena Colț,
Colegiul Național „I.L. Caragiale'', Ploiești

Legea definește patrimoniul cultural național ca ansamblul bunurilor (indiferent de regimul de proprietate asupra acestora) care reprezintă o mărturie și o expresie a valorilor, credințelor, cunoștințelor și tradițiilor aflate într-o continuă evoluție. Acesta cuprinde toate elementele rezultate din interacțiunea, de-a lungul timpului, între factorii umani și cei naturali. Tot patrimoniu înseamnă totalitatea bunurilor care aparțin colectivității și sunt administrate de către organele statului; bun public; bunuri spirituale care aparțin întregului popor (transmise de la strămoși); moștenire culturală; bunuri spirituale, culturale etc care aparțin întregii omeniri.

Bunurile culturale aparținând patrimoniului cultural național se pot clasifica în funcție de importanța sau de semnificația lor istorică, documentară, arheologică, artistică, etnografică, științifică și tehnică.

Dincolo de valoarea estetică a unei clădiri, înţelegând prin aceasta relaţia acesteia cu elevii şi profesorii prin intermediul pieselor expuse, există o valoare ştiinţifică, cea reală, reprezentată prin patrimoniul cultural.

În patrimoniul ştiinţific al şcolii noastre sunt cuprinse toate colecţiile formate de-a lungul anilor, de la înfiinţare şi până în prezent. Astfel, în momentul de faţă, deţinem:

-documente şi tipărituri de interes special: documente de arhivă
-mărturii materiale şi documentare privind istoria ştiinţifică
-medalii, decoraţii, insigne, drapele şi stindarde
-fotografii, clişee fotografice, filme, înregistrări audio şi video
-bunuri de importanţă ştiinţifică, de valoare deosebită sau excepţională
-bunuri de importanţă tehnică

Părintele transdiciplinarității, academicianul Basarab Nicolescu, fost elev al școlii, s-a născut la 25 martie 1942 în Ploiești. Viitorul savant de notorietate mondială a urmat cursurile unuia dintre cele mai bune licee cu tradiție din România și anume Liceul „I.L.Caragiale" din Ploiești în perioada 1956–1960, finalizând ca șef de promoție. În timpul liceului a obținut medalia de aur la Olimpiada Internațională de matematică (1959), această disciplină fiind prima sa pasiune. Părintele spiritual, Ion Grigore, profesorul de matematică al academicianului nu a avut nici un rol în alegerea Facultății de Fizică din cadrul Universității din București. Este fizician, filosof, scriitor, membru de onoare al Academiei Române, doctor honoris causa al câtorva universități din țară și din străinătate, personalitate majoră la nivel mondial.

În 1968 a părăsit România pentru a se stabili în Franța, fiind bursier al guvernului francez, la Universitatea Paris, între 1969 și 1970 a fost bursier al Comisariatului pentru Energie Atomică. În 1970 a intrat ca fizician la CNRS, peste trei ani susținându-și doctoratul de stat în științe fizice.
În 1973 introduce, în colaborare cu Lesezk Lukaszuk, un nou concept Odderon, care a deschis un nou domeniu în fizica interacţiilor tari. Conceptul nu a fost confirmat sau infirmat științific.
În 1976 a renunțat la cetățenia Româna si a obținut cetățenia franceză. A fost „senior visiting scientist" la Lawrence Berkeley Laboratory (1976-1977) și la Universitatea din Londra (1979) și profesor invitat la Universitatea din Girona (Spania) (2000–2001).

Opera sa se concretizează în peste 130 de lucrări științifice de specialitate și în numeroase cărți și sute de lucrări privind transdisciplinaritatea, toate citate în întreaga lume: 2011 „De la Iasarlîc la Valea uimirii'', „Multi, inter și transdisciplinaritate în cercetarea științifică'', 2009 „Teoreme poetice'', „Ce este realitatea'' Iași 2009, „În oglinda destinului'', „Știința, sensul și evoluția'', „Noi, particula și lumea'', Iași.

Prof. Victor Obreja vă întreabă

Testul nr. 29

1. Care este traducerea din limba engleză în limba română a literelor L.A.S.E.R.?
2. Un ofițer care frecventa cam des barurile, bea mereu aceeași băutură, Coniac Napoleon. Ce i-a spus barmanul?
3. Ce om de stat - FEMEIE - a fost prezent la demararea lucrărilor Mausoleului de la Mărășești?

Telecomuncații

Daniel Toma, Mircea Ioan, clasa a XII-a,
Colegiul Național „Ion Luca Caragiale”, Ploiești

De la telegrafie și până la internet, telecomunicațiile au constituit o noutate semnificativă pentru transmiterea de informație.

Grație unor funcții importante precum transformarea Internetului într-un calculator planetar folosind tehnologia SEMANTIC WEB prin sistemul tehnologiilor GRID, de asemenea devenind sistemul de convergență al comunicațiilor în sec XXI pentru transmiterea vocii, transmisiuni video, televiziune și transmisiuni de date, încadrarea Internetului în linia de dezvoltare a telecomunicațiilor este previzibilă.

Astfel, Internetul este un loc de întâlnire și pentru alte linii de dezvoltare tehnologică și socială, cum ar fi cele specifice societății cunoașterii.

Fenomenele de convergență sunt conduse de o forță majoră constituită de prezența generală a Internetului și de creșterea rapidă a acestuia. Viitorul industriei comunicațiilor s-a conturat prin noile oportunități pentru convergență create datorită cercetării și dezvoltării în domeniul Internetului. Omul se dovedește a fi și o ființă tehnologică și informațional-comunicațională.

Comunicații prin fir

Principiul unei transmisii vocale pe fire de cupru este următorul: o persoană vorbește într-un microfon, iar la capătul celălalt o altă persoană ascultă la un receptor (difuzor). Unda sonoră a vorbitorului comprimă aerul, iar membrana microfonului vibrează corespunzător. Astfel, se generează un curent alternativ, care este modelat după undele sonore. În cazul în care variațiile electrice se transmit pe două fire de cupru până la ascultător, ele pot să producă oscilații ale membranei care reproduc sunetul original.

Comunicații prin fibra optică

Sunt utilizate lungimi de undă în infraroșu apropiate benzii de la 800 până la 1600 nm, în special cele de 850, 1300 și 1550 nm. Cablul de fibră optică e alcătuit dintr-un fir de diametru mic cu o structură formată dintr-un mijloc de sticlă, un înveliș tot de sticlă și un înveliș protector exterior din plastic. Cele două elemente de sticlă diferă din punctul de vedere al indicelui de refracție, iar învelișul de plastic ușurează identificarea fibrelor pentru sudare și furnizează o protecție mecanică.

Bibliografie

Wikipedia – „Telecomunicații”
ATIC – „Din istoria telecomunicațiilor în România”

Fructele și legumele un corn al abundenței de alimente „vii” și „bune”

Elevă Otilia Iaurum, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila
Îndrumător Prof. Viorel Mihăilă, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila

Valoarea energetică și nutritivă a fructelor și a legumelor.

Fructele și legumele vin în alimentație cu un conținut energetic extrem de variabil care este în limitele 40-295 kJ/100g. În marea majoritate a fructelor și a legumelor, contribuția cea mai mare la aportul energetic o au glucidele, dar în unele cazuri, participă și lipidele și proteinele (ardei, conopidă, fasole, mazăre, spanac, alune, banane, castane, cirese, nuci, mure). Valoarea energetică a unor fructe și legume este arătată în tabelul 1.

Cantitatea de glucide este de cele mai multe ori cea care hotărăște valoarea calorică a legumelor și fructelor (cu exceptia celor oleaginoase, bogate în lipide).

Pentru a avea beneficii maxime din punct de vedere nutrițional, trebuie îndeplinite două cerințe importante referitoare la consumul fructelor:

∗ Fructele sau sucurile de fructe trebuiesc consumate numai proaspete. De asemenea trebuie să le mestecăm bine, să le îmbibăm bine cu salivă, și să nu le înfulecăm cu lăcomie;

∗ Gătitul distruge valoarea potențială a fructelor. Fructele fierte sau coapte nu mai furnizează nici substanțe nutritive, nici apa necesară curățării, ele sunt acide și forțeaza corpul să le anuleze aciditatea cu cheltuiala de energie;

∗ Fructele trebuie consumate numai pe stomacul gol, fără a le combina cu nimic altceva. Atât timp cât stomacul este gol, puteți consuma fructe când și cât doriți, lăsând să se scurgă ½ ora – 1 ora înainte de a mânca alte feluri de mâncare;

∗ Pentru a consuma fructe, trebuie să treacă un anumit timp de la consumarea altor alimente, în funcție de durata de digestie a acestora:

Alimentul	Durata digestiei
Salată sau vegetale crude	2 ore
Mâncăruri fără carne combinate corect	3 ore
Mâncăruri cu carne combinate corect	4 ore
Orice mâncare incorect combinată	8 ore

∗ Obiceiul de a mânca fructe la sfârșitul mesei este nesănătos. Când sunt combinate cu alte alimente, fructele perturbă digestia și își pierd majoritatea vitaminelor. Imediat ce fructul vine în contact cu mâncarea din stomac și cu sucurile digestive, întreaga masă de alimente începe să se "strice". Orice proteină din stomac va putrezi, orice carbohidrat va fermenta. Totul devine acid, iar digestia va fi perturbată. Chiar dacă nu vi se face rău, aceasta nu înseamnă că nu ați încălcat o regulă de baza în alimentație, ci arată enorma adaptabilitate a organismului uman;

∗ Mâncatul fructelor pe stomacul gol accelerează pierderea greutății inutile și nu va crea probleme de greutate corpului dumneavoastră.

Cele 6 reguli de aur în consumul legumelor

Tot ce trebuie făcut pentru a te hrăni cât mai sănătos cu putință, fără a fi amețit de prea multe sfaturi și instrucțiuni este să ții seama de instrucțiunile de mai jos:

∗ „Mâncaţi cât puteţi de des legume şi cât mai diferite. Şi chiar dacă nimeriţi peste vreo roșie sau un ardei cu urme uşoare de pesticide, nu renunţaţi, pentru că sunt mai puţin dăunătoare decât renunţarea la legume";

∗ „Optaţi mai ales pentru legumele indigene proaspete, de sezon. Sunt mai consistente, se recoltează de regulă atunci când sunt bine coapte, iar drumul până la tarabe este mai scurt";

∗ „Încredeţi-vă în ceea ce vedeţi cu ochii: legumele autohtone cu aspect frumos, proaspete, puternic colorate şi nevătămate au şi un gust pe măsură";

∗ „Nu lăsaţi legumele proaspete prea multă vreme la frigider";

∗ „Înainte de a le prepara, spălaţi-le cu apă caldă şi cu o perie moale şi mărunţiţi-le abia înainte de a le fierbe. Şi nu le ţineţi prea mult în apă clocotită";

∗ „Nu vă temeţi de legumele congelate. Îngheţarea rapidă păstrează bine pecetluite majoritatea substanţelor componente, până la momentul încălzirii în oala pusă pe foc".

Glucidele din fructe și legume

Conținutul de glucide din fructe și legume (tabelul 2) variaza în funcție de:

∗ Specie și în cadrul speciei de soi, fapt evidențiat la mere, pere, piersici, căpșuni, zmeură, tomate; condițiile agropedoclimatice: fructele din zonele cu precipitații mai reduse și ma călduroase au conținut mai mare de glucide totale;

∗ Gradul de maturare al fructelor și legumelor;

∗ Condițiile de depozitare: temperatura, compoziția aerului din spațiile de depozitare, umiditatea relativă a aerului;

∗ Durata de păstrare în condiții date;

∗ În fructe și legume se găsesc atât monoglucide, oligoglucide cât și poliglucide. Dintre monoglucide, în cantități mai mari, se găsesc glucoza și fructoza, iar dintre oliglucide zaharoza este principalul glucid din fructe și legume.

Valoarea energetică a fructelor si legumelor, Kj/100g edibil

Specia	Total	Provenind din			Specia	Total	Provenind din		
		Glucide	Lipide	Protide			Glucide	Lipide	Protide
Ardei	113,1	83,7	13	18,4	Alune	2884,6	242,8	2399	242,8
Arahide	2641,8	284,7	181,4	435,7	Afine	239,4	226	-	13,4
Cartofi	360	326	4,2	32,2	Agrișe	182,7	163,4	5,9	7,5
Castraveți	40,5	23	7,9	9,6	Ananans	235,3	221,9	5,9	7,5
Ceapă	189,3	159,9	9,8	19,6	Banane	415,3	389,4	7,1	18,8
Ciuperci	83	50	9,2	23,8	Caise	225,2	205,1	5	15,1
Conopidă	118,4	69	10,9	38,5	Castane	883,3	753,6	75,3	54,4
Fasole	1472,3	1013	62,4	369,9	Cireșe	252,5	217,7	19,7	15,3
Mazăre	362,1	221	18,8	121,4	Grape-fruit	142,6	113	7,9	11,7
Morcovi	145,7	121,8	8	15,9	Gutui	286,4	259,6	19,7	7,1
Pătrunjel	257	171,6	14,2	71,21	Lămâi	116,7	81,6	23,4	11,7
Pepeni	101,6	83,7	7,9	10	Mandarine	225,6	201	7,9	16,7
Praz	157,4	108,8	13,4	35,2	Mere	219,9	209	15,5	5,4
Ridichi	80,3	58,6	5,4	16,3	Migdale	2725	280,5	2105,5	339
Salată	66,2	38,1	8,4	19,7	Nuci	2950,4	237,4	2440,9	272,1
Sfeclă roșie	154,7	126,8	3,9	24	Piersici	192,6	175,8	4,2	12,6
Spanac	110,1	58,6	11,7	39,8	Portocale	225,6	200,9	8	16,8
Tomate	78,7	54,8	8,4	15,5	Prune	215,5	206	3,8	11,7
Țelină	89,6	62,8	8	18,3	Struguri	32,7	280,5	10,9	11,3
Usturoi	586,2	485,7	4,2	96,3	Vișine	280,1	251,2	13,8	15,1
Varză albă	103,8	74,5	8	21,3	Zmeură	167,1	134	11,7	21,4
Varză roșie	114,2	83,7	7,1	13,4					

(Tabelul 1)

Glucidele totale din fructe și legume (mono și diglugide), % din substanța edibilă
(după Gherghi A. ș.a., 1979) (Tabelul 2)

Specia	Media	Limite	Specia	Media	Limite
Ardei	3,0	1,5-6,6	Afine	9,2	6,2-11,9
Cartofi	1,2	0,4-3,4	Agrișe	9,4	8,5-10
Castraveți	1,9	1,2-3,4	Banane	18	11,4-27
Ceapă	8,4	4,7-7,2	Caise	10,1	9,6-13,8
Conopidă	2,5	1,7-4,8	Castane	28	26-29
Fasole păstăi	2	1,9-2,6	Căpșuni	5	4-9
Mazăre	3,6	1,3-5,9	Cireșe	11,8	6,4-15,3
Morcovi	6,9	5,8-8,2	Grape-fruit	6,9	6-8
Pătrunjel	9,5	8,5-15,4	Gutui	10,1	6,5-12,9
Sfeclă roșie	5,6	4,5-9,8	Lămâi	2,2	0,9-3,6
Spanac	3,1	2,3-8,9	Mandarine	9,2	6,5-11,4
Tomate	3,8	2-3,2	Mere	11,6	6-16,7
Țelină	36	1,9-4,3	Mure	5,1	3,9-7,3
Usturoi	2,5	0,6-3,9	Nuci	12,5	7,8-16,2
Varză albă	4,5	2,9-5,8	Pere	11,8	6,5-14,9
Varză roșie	4	3,1-5,2	Piersici	10,5	6,3-12,4
Vinete	2,5	0,7-5,4	Portocale	8,3	5,5-10

Din punct de vedere cantitativ dintre hexoze predomină glucoza, fructoza si zaharoza.

Conținutul de glucoză, fructoză și zaharoză din fructe si legume (după Souci ș.a., 1981**)**

Specia	Glucoză	Fructoză	Zaharoză	Specia	Glucoză	Fructoză	Zaharoză
Ardei	1,41	1,26	0,12	Afine	2,32	3,28	0,12
Castraveți	0,88	1	0,05	Banane	3,80	3,80	10,60
Ceapă	2,24	1,83	1,91	Caise	1,73	0,87	5,12
Conopidă	1,16	1,05	0,23	Căpșuni	2	2,10	1,10
Mazăre verde	0,06	0,05	1,15	Cireșe	6,10	5,50	0,22
Morcovi	1,61	1,45	1,76	Coacăze negre	2,69	3,57	0,73
Ridichi	1,33	0,73	0,11	Coacăze roșii	2,27	2,67	2,67
Salată	0,30	0,47	0,09	Mere	1,73	5,91	2,58
Spanac	1,13	0,12	0,21	Pere	2,30	2,50	3,50
Tomate	0,90	1,42	0,01	Piersici	1,16	1,27	5,38
Varză albă	1,60	2,02	0,10	Portocale	2,30	2,50	3,50
Varză roșie	1,20	1,67	0,29	Prune	2,74	2,06	2,78
Vinete	1,51	1,53	0,25	Struguri	7,28	7,33	0,42

În fructe și legume s-au identificat și triglucide cum ar fi rafinoza (struguri, prune) și stachioza în struguri, fasole, linte.

Poliglucidele din fructe și legume sunt reprezentate de:

∗ Pentozani, cum ar fi arabanul care însoțește pectina în fructe și legume;

∗ Hexozani (manani, galactani, fructani, glucani). Dintre fructani importantă este insulina din andive și asparagozina din sparanghel. Glucanii sunt reprezentați de amidon și celuloză;

∗ Substanțe pectice reprezentat de protopectină și produși de grade ai acesteia: acizi pectinici (acizi poligalacturonici cu grad mare de esterificare a grupărilor carboxilice) și acizi pectici (acid poligalacturonic);

∗ Hemiceluloze care sunt contruite din xilani (30%) aalături de manani, galactani, arabani și pectine.

Amidonul se găsește în cantitate mare in cartofi (16,8%), fasole verde (3,1%), banane (2,7%), castane (27,3%), nuci (13,5%).

Celuloza variază cantitativ între 0,33% la căpșuni și 2,37% la banane, cantități mai mari (>1%) găsindu-se și în conopidă (1,12%), fasole verde (1,45%), agrișe (1,19%), coacăze negre (1,38%).

În timpul creșterii și maturării fructelor și legumelor au loc:

∗ o acumulare a amidonului în prima perioadă de maturare, după care are loc hidroliza enzimatică;

∗ o acumulare de celuloză și heiceluloză;

∗ o degradare a protopectinelor în faza de maturare a fructelor și legumelor.

La păstrarea fructelor și legumelor au loc:

∗ o scădere a glucidelor (zaharoză. Glucoză, fructoză) excepție făcând produsele care la recoltare conțin amidon și care prin hidroliză enzimatică formează glucide simple (mere, pere). Fructele care pierd apa prin transpirație își concentrează sucurile celulare și prin urmare conținutul de glucide simple crește dacă raportarea se face la produsul ca atare;

∗ o scădere a conținutului de protopectină ceea ce îseamnă o diminuare a fermității fructelor și legumelor;

∗ conținutul de celuloză și hemiceluloză nu se modifică.

Polialcooli și produși de degradare a glucidelor

Polialcoolii mai des întâlniți în special în fructe sunt reprezentați de:

∗ D-sorbitol se găsește în: mere (0,58%), pere (1,40%), piersici (0,31%), prune (3,10%), căpșuni (0,03%). Se mai găsește în caise, gutui, struguri;

∗ Mezoinozitol este prezent în principal în fructe cum ar fi caise, piersici, mere, pere, portocale, grapefruit, lămâi. S-au găsit următoarele cantități la 100g suc: 170 mg la portocale, 112 mg grape-fruit, 57 mg la lămîi, 24 mg la miere;

∗ D-glicerolul în măsline mature;

∗ D-manitol în ananas, ceapă, morcovi.

Prin oxidarea în vivo a glucidelor au fost identificați în fructe și legume acidul D-gluconic, acidul D-galacturonic, acidul D-manuronic care intră in compoziția unor poliglucide.

Protidele din fructe și legume

Conținutul de protide din fructe și legume variază în funcție de specie, soi si țesut, însă în general acest conținut este relativ scăzut, excepție făcând arahidele (26%), fasolea boabe (21,3%), mazărea boabe (22,9%), alunele (13,4%), migdalele (18,3%), nucile (16,4%), castanele (7,1%).

Peste 2% proteine se mai întâlnesc la: broccoli (3,3%), cartofi (2,1%), ciuperci (2,8%), conopidă (2,5%), mazăre verde (6,5%), pătrunjel (2,9%), praz (2,2%), usturoi (6,5%), În rest fructele și legumele au sub 2% protide (Gherghi A. ș.a.-1983).

Vitaminele

În fructe și legume există atât vitamine hidrosolubile cât și liposolubile, pe care le folosește atăt omul dar și animalele, în special omnivorele și păsările.

Conținutul în vitamine din fructe și legume este dependent în mare măsură de specie, soi, condiții agropedoclimatice, gradul de maturitate, precum și de condițiile de păstrare post recoltare.

∗ **Tiamina** variază între 0,02 mg/100g produs la zmeură și 0,90 mg/100g produs la arahide. Camg/100g), ntități relativ mari se găsesc în: fasole boabe (0,40 mg/100g), mazăre (0,30 mg/100g), usturoi

(0,20 mg/100g), alune (0,39 mg/100g), castane (0,20 mg/100g), migdale (0,22 mg/100g), conopidă (0,30 mg/100g). În rest, tiamina se găsește sub 0,07 mg/100g;

∗ **Riboflavina** depășește 0,1 mg/100g la: arahide (0,50 mg/100g), ciuperci (0,44 mg/100g), fasole boabe (0,16 mg/100g), fasole verde (0,12 mg/100g), mazăre (0,16 mg/100g), spanac (0,23 mg/100g), sparanghel (0,12 mg/100g), alune (0,21 mg/100g), castane (0,21 mg/100g), nuci (0,12 mg/100g);

∗ **Piridoxina** (B_6) se găsește între 0,02 mg% și 0,87 mg%. Cele mai bogate în piridoxină sunt nucile, castanele, alunele, țelina, spanacul, prazul, pătrunjelul, mazărea, fasolea verde, fasolea boabe, cartofii, arahidele, ardeiul verde;

∗ **Nicotinamida** (vitamina PP) din fructe și legume variază între 0,17 mg% și 15,3 mg%, un conținut mai mare fiind găsit în arahide, ciuperci, fasole boabe, mazăre, pătrunjel, migdale, nuci, alune, sparanghel;

∗ **Acidul pantotenic** se găsește în proporție de 0,02 mg% până la 2,6 mg%, mai bogate în acid patotenic fiind arahidele, ciupercile, conopida, alunele, fasolea boabe, mazărea boabe, sparanghelul, migdalele;

∗ **Acidul folic** se găsește în proporție de 0,01 mg% până la 0,013 mg%, mai bogate în acid folic fiind fasolea boabe, spanacul, sparanghelul, sfecla roșie, varză albă, migdalele, nucile;

∗ **Biotina** reprezintă valori cuprinse între 0,001 mg% și 1,9 mg%. În cantitate mai mare se găsește în fasole verde, salată, căpșuni, arahide;

∗ **Acidul ascorbic** se găsește în cantitate mai mare în ardei verde (139 mg%), fasole verde (63 mg%), conopidă (70 mg%), praz (30 mg%), ridichi (29 mg%) alune (29 mg%), căpșuni (64 mg%), portocale (50 mg%), lămâi (53 mg%), grape-fruit (45 mg%);

∗ **Tocoferoli** (vitamina E) sunt prezenți în cantități mai mari în: arahide (20,2 mg%), fasole boabe (2,3 mg%), mazăre boabe (3 mg%), praz (2 mg%), salată și spanac (2,5 mg%), alune (28 mg%), castane (7,5 mg%), nuci (24,7 mg%), zmeură (1,40 mg%), pătrunjel (1,8 mg%);

∗ **Vitamina K_1.** În legume și fructe nivelul de vitamină K_1 este cuprins între 0,01 mg% și 1,5 mg% (varză roșie). Sunt bogate în vitamină K_1 și salata (0,20mg%), spanacul (0,35 mg%), tomate (0,63 mg%), țelină (0,1 mg%).

Dintre vitamine, în procesul de păstrare a fructelor și legumelor, se degradează ușor vitamina C mai ales în cazul în care țesuturile sunt vătămate.

Substanțele minerale

Conținutul de substanțe minerale din fructe și legume este dependent de specie, factori pedoclimatici, tehnologia aplicată la cultura respectivă, Se constată și diferențe între diferite zone în cazul fructelor (epicarp, parenchimul casei seminale, parenchimul din zona calicială). Conținutul total de substanțe minerale variază între 0,27% la dovlecei si 2,65% la migdale.

Toate fructele și legumele conțin potasiu, surse bogate fiind: fasolea boabe (1310 mg%), migdalele (833 mg%), castanele (707 mg%), arahidele (706 mg%), spanacul (633 mg%), păstârnacul (469 mg%), pătrunjelul (880 mg%), dovleceii (422 mg%), cartofii (443 mg%), nucile (544 mg%).

∗ **Calciul** se găsește în cantități mai mari în: castane (333 mg%), fasole boabe (102 mg%), pătrunjel (203 mg%), spanac (126 mg%), alune (226 mg%), migdale (232 mg%), nuci (87 mg%);

∗ **Magneziul** este în cantități mari în fasole boabe (132 mg%), alune (156 mg%), arahide (165 mg%), castane (145 mg%), migdale (170 mg%), nuci (129 mg%);

∗ **Fierul** este prezent în cantități mari în ciuperci (1,26 mg%), fasole boabe (6,10 mg%), mazăre verde (1,84 mg%), pătrunjel (6,80 mg%), ridichi (1,50 mg%), spanac (4,10 mg%), salată (1,1 mg%), sparanghel (1 mg%), usturoi (1,40 mg%), alune (3,80 mg%), arahide (2,11 mg%), castane (1,32 mg%), (1,32 mg%), migdale (4,13 mg%), nuci (2,5 mg%), zmeură (1 mg%);

∗ **Sodiul** din fructe și legume este în cantitășí mici în comparație cu potasiul. În cantități mari sodiul se găsește în ceapă (9 mg%), castravete (8,5 mg%), conopidă (16 mg%), morcovi (60 mg%), pătrunjel (33 mg%), ridichi (17 mg%), spanac (65 mg%), usturoi (32 mg%), varză albă (13 mg%), migdale (22,9 %);

∗ **Manganul** are valori mai ridicate în: fasole boabe (2 mg%), alune (4,20 mg%), căpșuni (1,20 mg%), migdale (1,90 mg%), măsline (1,97 mg%);

∗ **Cuprul** din fructe și legume este în cantități mai mari în: fasole boabe (0,84 mg%), ciuperci (0,40 mg%), mazăre verde (0,38 mg%), praz (0,30 mg%), alune (1,28 mg%), arahide (0,55 mg%), castane

(0,23 mg%), lămâi (0,36 mg%), migdale (0,85 mg%), măsline (0,46 mg%).

Bibliografie:
Banu C., Vizireanu C., Ianițchi D., Sehleanu E.: „Living Food-Dead Food. Good Food-Bad Food”, Editura Asab, București 2011;
http://www.aimgroup.ro/alimentatie/6-reguli-de-aur-pentru-consumul-legumelor/;
http://www.aimgroup.ro/alimentatie/6-reguli-de-aur-pentru-consumul-legumelor/

MATEMATICA VEDICĂ – Metode rapide de calcul mental

Elev Nicholas-David Canțăr-Gogitidze C.N. „Mihai Viteazul” Ploiești
Îndrumător prof. Horia Toma

Matematica Vedică se ocupă cu metode rapide de calcul aritmetic mental, ce au fost formulate în perioada preistorică în India (în sanscrită veda=cunoaștere). Multe din aceste metode de calcul rapid sunt folosite de NASA, IBM și MICROSOFT pentru implementarea algoritmilor de calcul informatic, pentru crearea inteligențelor artificiale și a unor programe complexe.

Matematica Vedică se bazează pe 16 sutre și 13 sub-sutre (sutra=tratat indian ori culegere conținând proză aforistică, reguli de ritual, de morală, de filozofie sau referitoare la viața zilnică) ce atribuie un set de calități unui număr sau unui grup de numere.

Aceste instrucțiuni criptate pot fi folosite pentru rezolvarea diferitelor operații matematice:*„cu unul mai mult decât numărul inițial”; „toți din 9 și ultimul din 10”;„vertical și în diagonală”; „dacă unul este în raport, atunci celălalt este zero”; „prin adunare și prin scădere”; „doar ultimii termeni”; „prin eliminare (alternativa) și reținere (a celor mai mari și a celor mai mici puteri)”;* ș.a.m.d.

Înmulțirea unui număr de două cifre cu 11:

1.	Alegeți un număr de două cifre :	62	98
2.	Scrieți cele două cifre ale numărului lăsând spațiu liber între ele:	6...2	9...8
3.	Adunați cele două cifre:	6+2=8	9+8=17
4.1.	Dacă suma este mai mică decât 10, scrieți cifra unităților din suma rezultată în spațiul lăsat liber între cele două cifre ale numărului original	682	-
4.2.	Dacă suma este mai mare sau egală cu 10, scrieți cifra unităților din suma rezultată în spațiul lăsat liber între cele două cifre ale numărului original și adunați cifra zecilor ”1” din suma rezultată la prima cifră a numărului ales	-	1078

Înmulțirea a două numere de două cifre a căror diferență este 2:

1	Alegeți două numere de două cifre a căror diferență este 2:	16 și 18	77 și 79
2	Identificați numărul cuprins între cele două numere:	17	78
3	Ridicați acest număr la pătrat și scădeți 1:	289 -1=288	6084-1=6.083

Ridicarea la pătrat a numerelor de două cifre care se termină cu 5:

1.	Alegeți un număr de două cifre care se termină în 5:	25	75	95
2.	Înmulțiți cifra zecilor cu succesorul acestei cifre:	2x3=6	7x8=56	9x10=90
3.	Scrieți numărul obținut:	2...	56...	90...
4.	Alipiți la rezultatul obținut numărul 5x5=25	625	5625	9025

Ridicarea la pătrat a oricărui număr format din două cifre care încep cu 5:

1.	Alege un număr format din două cifre care încep cu 5:	54	52
2.	Adună cifra unităților cu 25:	4+25 = 29	2+25 = 27
3.	Ridică la pătrat cifra unităților:	$4^2 = 16$	$2^2 = 04$
4.	La primul rezultat obținut alipiți la dreapta ridicarea la pătrat:	2916	2704

Pătratul unui număr de două cifre

13^2: $+3 \to 16$; $-3 \to 10$; $160 + 3^2 = 169$

77^2: $+3 \to 80$; $-3 \to 74$; $5920 + 3^2 = 5929$

77^2: $+7 \to 84$; $-7 \to 70$; $5880 + 7^2 = 5929$

Pătratul unui număr de trei cifre

193^2: $+7 \to 200$; $-7 \to 186$; $37.200 + 7^2 = 37.200 + 49 = 37.249$

529^2: $+29 \to 200$; $-29 \to 186$; $279.000 + 29^2 = 279.000 + 841 = 279.841$

29^2: $+1 \to 20$; $-1 \to 28$; $840 + 1^2 = 841$

Împărțirea la 9

Pentru a arăta acest procedeu de împărțire vom folosi exemple.

Exemplu 1 : 1430 : 9 = 158 rest 8

1. Coborâm prima cifră a deîmpărțitului;
2. Adunăm cifra coborâtă cu următoarea cifră a deîmpărțitului;
3. Repetăm operația până la ultima cifră a deîmpărțitului, ultima sumă reprezintă restul, cifrele anterioare formează câtul.

7   6   2 : 9 = 84 rest 6

7

+1

8   7 + 6 = 13

1 + 3 = 4

7

4 + 2 = 6 (restul)

Înmulțirea cu tabel

Această metodă rapidă de înmulțire este extrem de utilă și a fost prezentată prima dată de Fibonacci în anul 1202 în lucrarea sa ”Liber Abaci” - lucrare complexă bazată pe matematica indo-arabă, care a revoluționat gândirea prin impunerea definitivă a sistemului de numerație zecimal, deschizând drumul științelor moderne din epoca Renașterii. Metoda are la bază un tabel care separă înmulțirile de adunări.

Etapa I : **Desenarea tabelului**

1. Se consideră un tabel, ce conține o coloană pentru fiecare cifră a primului factor și câte o linie pentru fiecare cifră a celui de-al doilea factor;
2. Primul factor al înmulțirii se scrie deasupra tabelului, iar cel de-al doilea la dreapta tabelului;
3. Fiecare pătrat al tabelului este împărțit de o diagonală ce pleacă din colțul dreapta-sus.

Etapa a IIa: **Calcule**

1. Înmulțirile: Se copletează fiecare pătrat al tabelului cu produsul cifrelor de pe linia și coloana corespunzătoare, astfel: deasupra diagonalei se scrie cifra zecilor, iar sub diagonală se scrie cifra unităților;
2. Adunările: Se adună cifrele de pe fiecare diagonală (din tabel), iar sumele se scriu la capătul de jos al diagonalei (sub tabel și în stânga tabelului), începând de la colțul din dreapta-jos al tabelului. Dacă suma cifrelor de pe o diagonală este mai mare decât 9, se scrie în afara tabelului doar cifra unităților, iar cifra zecilor se scrie în diagonala următoare, urmând ca să fie adunată cu cifrele de pe acea diagonală;
3. Citirea rezultatului: Cifrele rezultatului se citesc în sens invers acelor de ceasornic (în ordinea vertical -orizontal).

*Exemplu:*23.567.194 x 876.302 = 20.651.979.236.588

	2	3	5	6	7	1	9	4	
2	1^1 / 6	2^1 / 4	4^1 / 0	4^4 / 8	5^2 / 6	0^4 / 8	7^3 / 2	3^2 / 2^2	8
0	1 / 4	2 / 1	3 / 5	4 / 2	4 / 9	0 / 7	6 / 3	2 / 8^1	7
6	1 / 2	1 / 8	3 / 0	3 / 6	4 / 2	0 / 6	5 / 4	2 / 4	6
5	0 / 6	0 / 9	1 / 5	1 / 8	2 / 1	0 / 3	2 / 7	1 / 2	3
1	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0
9	0 / 4	0 / 6	1 / 0	1 / 2	1 / 4	0 / 2	1 / 8	0 / 8	2
	7	9	2	3	6	5	8	8	

Bibliografie: Smith, Steven B. *”The Great Mental Calculators:Methods, past and Present”,* Columbia University Press, 1988

Prof. Victor Obreja vă întreabă

Răspuns la testul nr. 28

1. Pictorul albastrului infinit sau pictorul ciaușiștilor;
2. Vasile Alecsandri;
3. Ciapă Crina, Constantin Busuioc, Morcovescu Trandafir.

Probleme propuse pentru gimnaziu

1. Două plăci paralelipipedice au aceleaşi dimensiuni: lungimea L = 10 cm, lăţimea l = 5 cm şi grosimea h = 2 cm. Împreună, plăcile au greutatea G = 16,366 N. Ştiind că una dintre ele este din fier, să se afle: a) masa fiecărei plăci; b) densitatea celeilalte plăci.

R: m_{Fe} = 0,78 kg; m = 0,89 kg; ρ = 8.900 kg/m^3

2. a) Să se afle densitatea alamei, ştiind că raportul dintre volumul cuprului şi cel al zincului din acest aliaj este de 7/2. b) Ce greutate va avea o sferă cu raza de 2 cm confecţionată din acest aliaj?

R: ρ = 8.500 kg/m^3; G = 2,789 N

3. Un aliaj din argint şi nichel are densitatea ρ = 10,075 g/cm^3. Din acest aliaj se realizează un corp cu volumul V = 60 cm^3. Să se afle cu cât este mai mare greutatea argintului decât cea a nichelului utilizat în alcătuirea corpului dat. Rezultatul să fie dat în mN.

R: ΔG = 3,3369 N.

4. Un vas gol cântăreşte m_1 = 300 g, iar plin cu apă, m_2 = 300 g. În el, plin, se introduce un corp solid, cu masa m_3 =4 g. Ca urmare, curge o parte din apa aflată în vas. Cântărind din nou vasul, se obţine m_4 = 302 g. Să se afle: a) densitatea corpului; b) greutatea apei rămase în vas după introducerea corpului solid.

R: ρ = 2.000 kg/m^3; Ga = 10,47 N.

5. Cu cât se modifică greutatea unui corp de masă m = 80 kg atunci când el se deplasează de la Ecuator, unde g = 9,78 N/kg, la Polul Nord, unde g' = 9,83 N/kg? *R: ΔG= 4N*

6. Ce forţă deformatoare trebuie să acţioneze în lungul unui furtun de cauciuc, de constantă elastică 125 N/m, pentru a fi alungit cu Δ*l* = 2 cm?

R: F = 2,5 N

7. Forţa de 2 N, care acţionează în lungul unui resort, îi determină o alungire de 4 cm. Să se calculeze constanta elastică a resortului.

R: k = 50 N/m

8. Să se afle alungirea resortului de constantaă elastică k = 250 N/m, atunci când de acesta este suspendat un cilindru cu aria bazei S = 22,5 cm^2, înălţimea H = 2 cm şi densitatea ρ = 11.300 kg/m^3.

R: Δl = 1,99 cm

9. Cât devine lungimea unui resort caracterizat de constanta elastică K = 150 N/m, atunci când de el se suspendă un corp cu masa m = 0,00018 t, dacă alungirea resortului nedeformat este l_0 = 10 cm? *R: l_1 = 11,176 cm.*

10. Lungimea unui resort nedeformat este l_0 = 12 cm. Când de acesta se suspendă un corp cu greutatea G = 24 N, lungimea lui devine l_1 = 17 cm. Să se afle: a) constanta elastică a resortului; b) lungimea resortului când de el se trage cu forţa F = 42 N orientată de-a lungul lui.

R: k = 480 N/m; l_2 = 20,75 mm

11. Să se calculeze densitatea unei sfere de volum V = 10^{-3} m^3 care, aşezată pe un resort vertical de constantă elastică k = 1911 N/m, determină o micşorare a lungimii acestuia cu 4 cm.

R: ρ= 7.800 kg/m^3

12. Cu cât se schimbă alungirea unui resort de constantă elastică k = 700 N/m dacă se înlocuieşte cubul din aluminiu suspendat de resort cu unul din fier, de acelaşi volum, V = 0,001 m^3?

R: Δl = 7,14 cm.

13. O cărămidă, cu masa m = 2 kg, este deplasată uniform pe o suprafaţă orizontală, sub acţiuhea unei forţe de tracţiune ce are modulul F_t = 3,92 N. Să se afle: a) modulul forţei de frecare; b) raportul dintre forţa de frecare şi forţa de apăsare normală. *R: F_f = 3,92 N; F_f/G = 0,2*

14. Un sportiv coboară uniform cu paraşuta. Greutatea paraşutistului împreună cu a paraşutei este de 700 N. Cu cât este egală forţa de rezistenţă din partea aerului? *R: F_r = 700 N*

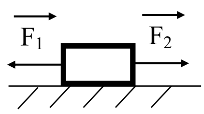
15. Cu cât trebuie să scadă forţa de tracţiune care asigură deplasarea rectilinie şi uniformă a corpului pe o sufrafaţă orizontală, dacă acesta trece dintr-o zonă unde forţa de frecare reprezintă f_1 = 15% din greutate, în una unde aceasta reprezintă f_2 = 5% din greutate? Masa corpului este m = 30 kg. *R: ΔF = 29,4 N*

16. Calculaţi modulul forţei de tracţiune ce trebuie să acţioneze asupra unui paralelipiped cu L = 45 cm, *l* = 20 mm şi ρ = 2,5 g/cm^3 pentru ca acesta să se deplaseze rectiliniu uniform pe o suprafaţă orizontală, dacă forţa de frecare este de 20 ori mai mică decât greutatea corpului.

R: Ft = 0,77 N.

17. Forţa de tracţiune dezvoltată de motorul unui automobil este de 1000 N, iar forţa de frecare ce se opune mişcării este de 700 N. Calculaţi rezultanta acestor forţe. *R: R = 300 N.*

18. Corpul reprezentat în figură se deplasează rectiliniu uniform. Forţele F_1 şi F_2 au modulele F_1 = 125 N, F_2 = 135 N. La un moment dat forţa F_2 îşi încetează acţiunea şi după Δ*t* = 10 s viteza corpului devine nulă. Să se afle: a) orientarea şi modulul forţei de frecare; b) rezultanta forţelor ce acţionează asupra corpului



după dispariţia forţei F_2 şi după intervalul de timp Δt = 10 s; c) ce se întâmplă cu viteza corpului după încetarea acţiunii forţei F_2?

R: Ff = 10 N; R = 135 N

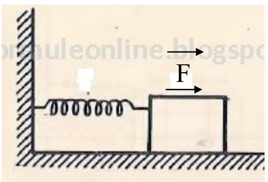
19. Asupra unui corp situat pe o suprafaţă orizontală acţionează, pe aceeaşi direcţie orizontală, două forţe care au modulele egale cu F_1 = 20 N, respectiv F_2 = 30 N, iar sensurile contrare. Ştiind că mişcarea corpului este rectilinie şi uniformă, să se afle: a) orientarea şi modulul forţei de frecare; b) masa corpului, dacă forţa de frecare este egală cu 1/10 din forţa de apăsare normală.

R: F_f = 10 N; m = 10,2 kg

20. Să se afle alungirea cablului de constantă elastică 100 kN/m, utilizat la remorcarea unui automobil cu masa de 2 t într-o mişcare cu viteză constantă, pe un plan orizontal, când forţa de frecare reprezintă o zecime din forţa de apăsare pe plan.

R: Δl = 0,02 m

21. Un resort de constantă elastică k = 200 N/m are un capăt prins de perete, iar la celălalt capăt, un corp ce se poate deplasa pe o suprafaţă orizontală *(vezi figura!)*. Sub



acţiunea unei forţe orizontale de modul F = 6 N, corpul se deplasează şi rămâne în echilibru când alungirea resortului este Δl = 2 cm. Stabiliţi: a) orientarea şi modulul forţei de frecare; b) orientarea şi modulul rezultantei în momentul încetării acţiunii forţei F.

R: F_f = 2 N

22. O maşină parcurge 50 km către Est şi 20 km către Vest. Să se calculeze: a) distanţa parcursă de maşină; b) deplasarea maşinii.

R: d = 70 km; Δx = 30 km spre Est

23. Un biciclist a parcurs o anumită distanţă în Δt_1 = 3 s, mişcându-se uniform cu viteza v_1 = 6 m/s, iar altul a parcurs aceeaşi distanţă în Δt_2 = 9 s. Să se afle viteza celui de-al doilea biciclist.

R: v_2 = 2 m/s

24. Un mobil parcurge Δx = 80 km în Δt = 1,5 h. Din această distanţă, 75% este parcursă cu viteza v_1 = 60 km/h. Cu ce viteză parcurge restul distanţei, ştiind că mişcarea este rectilinie uniformă?

R: v_2 = 40 km/h

25. Un tren cu lungimea l_1 = 100 m trece pe un pod cu lungimea l_2 = 200 m. Ce viteză trebuie să aibă trenul pentru ca traversarea să dureze Δt = 30 s?

R: v = 10 m/s

26. Un biciclist a parcurs Δx_1 = 1,5 km în Δt_1 = 45 min. Ce distanţă va parcurge un tren în Δt_2 = 25 min, ştiind că viteza lui este de n , 4,5 ori mai mare decât cea a biciclistului?

R: Δx_2 = 37,5 km

27. Un motociclist parcurge distanţa între două oraşe în Δt = 9 h. Să se afle această distanţă, dacă se ştie că motociclistul s-a deplasat Δt_1 = 3 h cu viteza v_1 = 20 km/h, a staţionat Δt_2 = 1 h şi a continuat mişcarea cu viteza v_3 = 3 km/h.

R: Δx = 210 km

28. Un ciclist se deplasează pe o pistă circulară de rază R = 20 m în timpul Δt = 38 min, cu viteza constantă v = 20 km/h. De câte ori înconjoară pista?

R: n = 100

29. Un conductor din aluminiu cu secţiunea S = 10 mm^2 este lovit la un capăt; sunetul produs în urma loviturii se aude la celălalt capăt peste Δt = 0,02 s. Să se afle masa conductorului, ştiind că sunetul se propagă în conductor cu viteza v = 5100 m/s.

R: m = 2,754 kg

30. Doi ciclişti, A şi B, aleargă pe traiectorii circulare, de raze r_1 = 45 m, respectiv r_2 = 54 m. Ciclistul A merge cu v_1 = 5 m/s. Ce viteză trebuie să aibă ciclistul B pentru a parcurge circumferinţa în acelaşi interval de timp ca şi ciclistul A?

R: v_2 = 6 m/s

31. Un avion se deplasează cu viteza v_1 = 200 km/h şi trebuie să parcurgă distanţa Δx = 800 km. La jumătatea drumului îşi măreşte viteza cu v = 100 km/h. În cât timp parcurge această distanţă?

R: Δt = 10/3 h.

32. Un avion de călători trebuia să ajungă la destinaţie în Δt = 2 h. Din cauza condiţiilor nefavorabile, el se deplasează cu o viteză ce reprezintă 75% din cea normală. Cu cât timp ajunge mai târziu?

R: Δt' = 2/3 h

33. O maşină pleacă din localitatea A către localitatea B, la ora t_0 = 10 h 50 min, cu viteza v_1 = 60 km/h. Pe drum are o pană, fiind nevoită să staţioneze Δt = 15 min, după care îşi continuă mişcarea uniformă cu v_2 = 80 km/h şi ajunge în B la ora t = 12 h şi 30 min. Să se afle: a) la ce oră a intervenit pana; b) la ce distanţă de localitatea A a intervenit pana. Distanţa dintre localităţile A şi B este de Δx = 98,4 km.

R: t_1 = 11 h 35 min; Δx_1 = 45 km.

34. Un elev parcurge distanţa dintre două localităţi, A şi B, în timpul Δt = 5 h, mergând pe jos. La întoarcere, 1/5 din drum este parcursă pe bicicletă, cu viteza v_2 = 12 km/h, iar restul pe jos. Să se afle: a) distanţa dintre localităţi, ştiind că la întoarcere i-a trebuit Δt = 4,5 h; b) cât timp a mers cu bicicleta; c) viteza de mişcare a elevului.

R: Δx = 30 km; Δt'' = 0,5 h; v = 6 km/h

35. Conform orarului, un tren trebuie să parcurgă distanţa dintre două staţii cu viteza v = 54 km/h. După ce parcurge o anumită distanţă, din cauza unei restricţii, trenul se deplasează cu viteza

v_1 = 43,2 km/h pe o porţiune Δx_1 = 1500 m, apoi staţionează Δt =1 min 35 s. Ultima parte a traseului este parcursă cu viteza de regim.
Să se afle cu cât întârzie trenul. *R:* $\Delta t'$ = 2 min

36. Din două localităţi situate la distanţa Δx = 360 km pleacă în acelaşi moment, unul spre celălalt, un autoturism şi un motociclist. Ce spaţii străbat vehiculele până la întâlnire, dacă v_2/v_1 = 2/3? *R:* Δx_1 = 216 km; Δx_2= 144 km

37. Un autocamion pleacă din Bucureşti spre Ploieşti simultan cu un automobil din Ploieşti spre Bucureşti. Cele două vehicule se întâlnesc într-un punct situat faţă de Bucureşti la o distanţă egală cu o pătrime din distanţa dintre cele două oraşe. Dacă autovehiculele s-ar mişca cu o viteză egală cu suma celor două viteze, ar străbate distanţa $\Delta x'$ = 50 km în $\Delta t'$ = 30 min. Să se afle vitezele celor două autovehicule. *R:* v_1 = 25 km/h; v_2 = 75 km/h

38. Două mobile se află pe dreapta (Δ), în punctele A, respectiv B. Cel din A porneşte spre B cu v_1 = 12 m/s, iar cel din B, spre A, cu v_2 = 9 m/s, dar mai târziu cu 4 s. Cunoscând |AB| = 100 m, la ce distanţă de mijlocul segmentului |AB| se întâlnesc? *R:* Δd = 27,7 m

39. Din două localităţi A şi B pleacă, unul spre celălalt, două mobile cu vitezele v_1 şi v_2, trecând unul pe lângă altul la un sfert din distanţa totală faţă de A. Cunoscând că ele ajung în B, respectiv A, la un interval de timp $\Delta t'$ = 10 min unul faţă de celălalt, să se afle în cât timp a parcurs fiecare mobil distanţa respectivă.

R: Δt_1 = 15 min; Δt_2 = 5 min

40. Două mobile pornesc din acelaşi loc, în acelaşi sens cu vitezele v_1 = 30 km/h şi v_2 = 10 m/s. Al doilea pleacă mai târziu decât primul cu $\Delta t'$ = 30 min. Să se afle: a) după cât timp, din momentul plecării celui de-al doilea mobil, se vor întâlni; b) ce distanţă au parcurs până în momentul întâlnirii.

R: Δt_2 = 2,5 h; Δx = 90 km

41. Două mobile se mişcă pe aceeaşi direcţie ţi în acelaşi sens cu vitezele v_1 = 10 m/s şi v_2 = 20 m/s. La momentul iniţial, mobilul al doilea se află în urma primului cu distanţa $\Delta x'$ = 200 m. Să se afle după cât timp distanţa dintre cele două mobile devine $\Delta x''$ = 50 m. *R:* Δt = 15 s

42. Un elev înregistrează ecoul la Δt = 2,5 s de când a pronunţat sunetul „a". La ce distanţă se află peretele pe care s-a produs reflexia sunetului, dacă v_{sunet} = 340 m/s? *R:* Δl = 425 m

43. Un automobil se îndreaptă cu viteza v, constantă, către un obstacol. Când se ajunge la distanţa d = 2,72 km de obstacol, el emite un sunet al cărui ecou este perceput de şofer după Δt = 15 s. Cunoscând că viteza sunetului în aer este v_{sunet} = 340 m/s, să se calculeze: a) viteza automobilului; b) spaţiul parcurs de automobil de la emiterea sunetului până la perceperea ecoului.

R: v_1 = 22,6 m/s; d_1 = 339 m.

44. Pe o autostradă trece la momentul t_{01} = 0, prin dreptul bornei kilometrice 0, un automobil cu viteza v_1 = 72 km/h. La momentul t_{02} = 1 h, trece, prjn acelaşi punct şi în acelaşi sens, un alt automobil. Ştiind că autovehiculele se întâlnesc la kilometrul 144, să se calculeze viteza celui de-al doilea automobil. *R:* v_2 = 144 km/h

45. Două automobile trec pe autostradă în acelaşi moment şi în acelaşi sens, cu vitezele v_1 = 72 km/h şi v_2 = 108 km/h, prin dreptul kilometrului 0. La un moment dat, automobilul al doilea are o pană de cauciuc. După schimbarea roţii, el îşi continuă mişcarea cu aceeaşi viteză. Cât timp a staţionat acest automobil dacă îl ajunge pe primul la km 54? *R:* Δt = 15 min

46. Din două localităţi, situate la distanţa Δx = 10 km una de alta, pornesc simultan doi biciclişti. Dacă merg unul spre celălalt, se întâlnesc după Δt_1 = 15 min de la plecare; dacă merg în acelaşi sens, primul îl ajunge pe al doilea după Δt_2 = 2 h. Să se afle viteza celor doi biciclişti.

R: v_1 = 22,5 km/h; v_2 = 17,5 km/h

47. Din două localităţi A şi B, situate la distanţa Δx = 84 km, pornesc simultan, unul către celălalt, două mobile, cu vitezele v_1 = 12 km/h, respectiv v_2 = 16 km/h. Un al treilea mobil pleacă din localitatea A cu $\Delta t'$ = 20 min întârziere faţă de primele. Cu ce viteză trebuie să se deplaseze al treilea mobil, pentru a ajunge la punctul de întâlnire simultan cu celelalte două?

R: v_3 = 13,5 km/h

48. Pe o traiectorie circulară se deplasează două mobile. Ele au pornit din acelaşi punct în sensuri opuse, în acelaşi moment. Dacă s-au întâlnit după timpul Δt = 157 s, să se afle viteza unui mobil, ştiind că viteza celuilalt este v_2 = 2 m/s şi raza traiectoriei circulare, R = 100 m. *R:* v_1 = 2 m/s

49. Din intersecţia a două şosele perpendiculare, pornesc simultan două mobile ce au vitezele egale, v = 10 km/h. Să se afle distanţa dintre mobile după Δt_1 = 1 h. Cât devine această distanţă dacă unul dintre mobile pleacă mai târziu cu Δt_2 = 2 h decât celălalt? *R:* d_1 = 14,1 km; d_2 = 31,6 km

50. Viteza unui mobil este de k = 2 ori mai mică decât al celuilalt. Mobilele se deplasează pe traiectorii perpendiculare şi la momentul iniţial se aflau în intersecţia celor două traiectorii. Să se calculeze distanţa dintre cele două mobile în momentul în care cel cu viteza mai mică a parcurs

51. Un turboreactor trece prin dreptul unui observator la înălţimea de 2000 m de acesta, deplasându-se cu viteza sunetului. La ce distanţă de observator se găseşte avionul în momentul în care acesta percepe un semnal sonor lansat de avionul care se afla în dreptul observatorului?

R: d = 2828,4 m

52. Să se calculeze căldura necesară modificării temperaturii unei bucăţi de argint cu masa m = 18 g de la θ_1 = -15°C la θ_2 = 20°C. *R: Q = 1575 J*

53. 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*

54. Câtă căldură cedează mediului înconjurător apa unui iaz cu aria S = 200 m^2 şi adâncimea medie h = 2,5 m, atunci când se răceşte cu 2°C? Rezultatul să fie dat în MJ. *Precizare:* În rezolvarea problemelor de acest gen se vor neglija: variaţia densităţii cu temperatura şi evaporările apei.

R: Q = 4200 MJ

55. O cantitate de apă cedează căldura Q = 83,7 kJ atunci când îşi micşorează temperatura cu $\Delta\theta$ = 50°C. Să se calculeze volumul apei exprimat în litri. *R: V = 4 l*

56. Să se determine căldura necesară pentru încălzirea aerului dintr-o cameră, de la 16°C la 22° C. Se cunosc: dimensiunile camerei (4 m, 5 m, 2,8 m), densitatea aerului (ρ = 1,3 kg/m^3), 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: Qa = 436,8 kJ; Qb = 480,4 kJ*

57. Un vas din metal cu masa m_1 = 0,8 kg conţine m_2 = 0,7 kg apă la temperatura θ_1 = 30°C. Prin încălzirea acestui ansamblu, temperatura devine θ_2 = 60°C. Să se calculeze căldura specifică a vasului, cunoscând căldura totală absorbită, Q = 96808,8 J. *R: c = 372 J/kg°C*

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

59. Pentru a încălzi cantitatea m_1 = 100 g de mercur cu $\Delta\theta_1$ = 100°C este necesară aceeaşi căldură ca şi pentru încălzirea unei cantităţi de apă m_2 = 100 g cu $\Delta\theta_2$ = 30°C. Să se afle căldura specifică a mercurului. *R: c_{Hg} = 126 J/kgK*

60. Într-un vas cu capacitatea calorică C_1 = 150 J/K se află m_2 = 5 kg apă. Să se calculeze căldura necesară creşterii temperaturii cu $\Delta\theta$ = 25°C.

R: Q = 526,875 J

61. Un vas de capacitate calorică C = 70 J/K şi volum V = 750 ml este folosit pentru încălzirea a două lichide: apă şi glicerină. Considerând că vasul este umplut pe jumătate şi că primeşte aceeaşi căldură în ambele cazuri, să se calculeze raportul variaţiilor temperaturii celor două lichide.

R: Δθa/Δθg = 0,73

62. Un litru de apă caldă este amestecat cu 2 l apă rece a cărei temperatură este θ_1 = 11°C. Temperatura de echilibru a amestecului este θ = 30°C. Să se afle temperatura iniţială a apei calde. *R: θ_0 = 68°C*

63. Pentru aflarea temperaturii unei mase m_1 = 66 g de apă se introduce în ea un termometru care arată θ = 32,4°C. Care a fost temperatura reală a apei, dacă termometrul are capacitatea calorică C2 = 1,9 J/K şi înainte de a fi introdus în apă el arată θ_2 = 17,8°C? *R: θ_1 = 32,5°C*

64. 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°C. Să se calculeze variaţia de temperatură a apei. *R: Δθ = 3,28°C*

65. Pentru realizarea unei băi este necesar un volum de apă V = 320 l la temperatura θ = 36°C. Apa din cazanul de baie are θ_1 = 78°C, iar cea de la robinet θ_2 = 8°C. Să se afle volumele de apă utilizate pentru pregărirea băii. Se neglijează pierderile de căldură şi capacitatea calorică a căzii.

R: V_1 = 128 l; V_2 = 192 l

66. 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 Δt = 10 min. Apa provenită de la cele două robinete are temperaturile θ_1 = 10°C, respectiv θ_2 = 70°C. Să se afle: a) masa apei din cadă; b) temperatura de echilibru a apei. *R: m = 225 kg; θ = 43,3°C*

67. Trei cantităţi de apă cu temperaturile θ_1 = 10°C, θ_2 = 30°C, respectiv θ_3 = 60°C au masele proporţionale cu numerele 3, 4, 5. Dacă se toarnă cele trei cantităţi de apă într-un vas de capacitate calorică neglijabilă, să se afle: a) temperatura apei în starea de echilibru; b) diagrama calorimetrică.

R: θ = 37,5°C

68. Într-un vas de capacitate neglijabilă se găseşte m_1 = 20 kg apă la θ_1 = 15°C. Se adaugă o cantitate m_2 de apă cu temperatura θ_2 = 95°C, astfel încât la echilibru termic, temperatura devine θ = 55°C. Din acest amestec se ia o pătrime şi se toarnă peste m_3 = 20 kg apă. Temperatura de echilibru ajunge la θ' = 45°C. Neglijând pierderile de căldură, să se afle: a) cantitatea de apă m_2; b) temperatura iniţială a cantităţii de apă m_3.

R: m_2 = 20 kg; θ_3 = 40°C

69. Într-un calorimetru cu capacitatea calorică C = 63 J/K se află m_2 = 250 g ulei la temperatura θ_2 = 12°C. După ce în ulei a fost introdus un corp din cupru cu masa m_3 = 500 g şi temperatura θ_3 = 100° C, iar starea de echilibru a fost realizată, se constată că temperatura este θ = 33°C. Să se calculeze căldura specifică a uleiului.

R: c_2 = 2,5 kJ/kg°C

70. Un corp din fier care cântăreşte în apă m_a = 700 g şi are temperatura θ_1 = 50°C este introdus într-un calorimetru de capacitate calorică C_2 = 80 J/grad odată cu m_3 = 500 g benzină. Temperatura iniţială a benzinei este cu Δθ = 10°C mai mare decât temperatura iniţială a calorimetrului. După realizarea echilibrului termic, temperatura este θ = 40°C. Să se afle temperaturile iniţiale ale calorimetrului şi benzinei.

R: θ_3 = 37,5°C; θ_2 = 27,5°C

71. Într-un calorimetru din cupru cu temperatura θ_1= 15°C, se toarnă m_2 = 150 g de apă cu temperatura θ_2 = 42°C. Temperatura de echilibru se stabileşte la θ = 30°C. Când calorimetrul conţine m_3 = 200 g apă la θ_3 = 15°C, se introduce în el un corp metalic cu masa m_4 = 240 g şi temperatura θ_4 = 100°C. Temperatura de echilibru a acestui sistem este θ' = 2°C. Neglijând pierderile de căldură, să se afle căldura specifică a corpului metalic.

R: c4 = 500 J/kg°C

72. 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-şi modifice temperatura de la θ_2 = 5°C la θ = 10°C, ştiind că se pierde f = 25% din căldura cedată prin răcirea cuprului? *R: θ_1 = 120,1°C*

73. Un proiectil intră cu viteza v_1 = 500 m/s într-o bucată de cauciuc de grosime considerabilă şi iese cu viteza v_2. Dacă temperatura proiectilului creşte cu Δθ = 200°C, să se calculeze viteza v_2. Se dă căldura specifică a proiectilului c = 125 J/kgK şi se consideră că întreaga căldură provenită din variaţia energiei cinetice a proiectilului a fost absorbită numai de acesta. *R: v_2 = 447 m/s*

74. Fie o sferă metalică cu densitatea ρ = 7800 kg/m^3 şi volumul V = 100 cm^3. De la înălţimea h = 20 m, sfera cade liber într-un vas ce conţine m_2 = 3 kg lichid. Se consideră că toată energia cinetică a sferei este cedată lichidului sub formă de căldură. Cu câte grade se va ridica temperatura lichidului? Se dau: g = 10 m/s^2 şi c_2 = 900 J/kgK. *R: G = 7,8 N; Δθ = 0,057°C*

75. Un glonte din plumb este frânat de un obstacol şi se încălzeşte cu 160 K. Să se afle viteza iniţială a glontelui, dacă la încălzirea lui se consumă 26% din energia cinetică iniţială.

R: v = 384 m/s

76. Cu câte grade se încălzeşte fiecare litru de apă al unei cascade ce are înălţimea de 40 m, dacă toată energia mecanică a apei în cădere se transformă în căldură? *R: Δθ = 0,09°C*

77. Cu cât se va ridica temperatura apei prin căderea ei de la înălţimea h = 22 m, dacă se va considera că încălzirea apei este produsă numai de 30% din energia ei potenţială? *R: Δθ = 0,155°C*

78. De la ce înălţime a căzut un fulg de zăpadă, dacă în cădere s-a încălzit cu 1°C? Se consideră că 60% din energia potenţială a fulgului de zăpadă determină încălzirea lui. *R: h = 357,1 m*

79. Un ciocan cu aburi de masă m_1 = 6 tone bate un lingou de oţel cu masa m_2 = 30 kg. De câte ori trebuie să cadă ciocanul de la înălţimea h = 2 m, pentru a ridica temperatura lingoului cu Δθ = 117,6°C? Se va lua randamentul de transformare a energiei mecanice în căldură egal cu η = 60%.

R: n = 23

80. O bilă de fier în cădere liberă atinge viteza v = 41 m/s şi, ciocnindu-se de Pământ, ricoşează ajungând la înălţimea h = 1,6 m. Aflaţi variaţia temperaturii bilei prin ciocnire, considerând că bila preia întreaga căldură rezultată din variaţia energiei mecanice. Se neglijează rezistenţa aerului.

R: Δθ = 1,8°C

81. Un corp cu masa de 2 kg se găseşte la baza unui plan înclinat de lungime l = 3 m şi înălţime h = 1,5 m. Să se calculeze: a) forţa de frecare dintre corp şi planul înclinat, ştiind că forţa necesară pentru a-l urca uniform are modulul F = 50 N; b) variaţia temperaturii corpului, ştiind că acesta absoarbe 65% din căldura obţinută prin frecare la urcarea pe planul înclinat. Se dă c = 125 J/kg·grad.

R: F_f = 40 N; Δθ = 0,31°C.

Prof. RODICA LUCA, Iaşi

Invenții geniale ale indienilor

Prof. Aida Dumitrescu, Școala gimnazială „Cezar Bolliac”, București

Căutarea diamantelor în mine de diamante - Până în sec al XVIII-lea, când Brazilia a descoperit mine de diamante, India era singurul furnizor de diamante pure. Cu aproape 5000 de ani în urmă aceste pietre prețioase au fost recunoscute și s-au căutat în minele din India centrală.

Modalităţi de stimulare a creativităţii elevilor

Viorica CHIORAN [1], Stefan CHIFA [2], Florinela MICU[3]
[1, 2] Scoala Gimnaziala nr.4, Poienile de sub Munte, Maramureş;
[3] Liceul Tehnologic "Anghel Saligny" Braila.

1. Ce motive are profesorul de fizică să acorde atenţie creativităţii elevilor săi?

De ce ar trebui să fie preocupat de căile şi de metodele de a stimula învăţarea creativă?
De ce este important ca însuşirile gândirii creative să fie dezvoltate în lecţiile de Fizică? De ce este importantă conceperea învăţării fizicii ca proces creativ?

Câteva răspunsuri la aceste întrebări ar putea fi următoarele:

a) - creativitatea reprezintă nivelul maxim al dezvoltării personalităţii (Maslow, A.H., 1962);

b) - oamenii cei mai predispuşi către o activitate creativă ca adulţi sunt cei ale căror aptitudini şi motivaţie pentru creativitate au fost dezvoltate în copilărie (Amabile, T.M., 1997, p. 37);

c) - creativitatea reprezintă un potenţial propriu oricărui elev, nu o trăsătură doar a elevilor dotaţi (Stoica, A., 1983);

d) - diferenţa dintre potenţialul creativ al fiecărui elev şi performanţele lui creative poate fi atenuată printr-o educaţie bine orientată (Parnes, S.J., 1962);

e) - potenţialul creativ propriu oricărui elev depinde de aptitudini şi atitudini creative, de trăsături de personalitate, de motivaţie.

f) - elevul poate fi antrenat în cele mai variate activităţi creative, în orice situaţii de viaţă (Taylor, I., 1957; Taylor, C., 1959; Parnes, S.J., 1964).

În acelaşi timp, comportamentul unui elev poate fi supus influenţei unor factori care blochează creativitatea. Astfel de piedici ţin fie de structura internă intelectuală şi de personalitate a unui elev, fie de factori externi, culturali sau de mediu.

„În educaţia noastră de astăzi, fundamentală este incapacitatea noastră, prea frecventă, de a realiza predarea şi învăţarea ca pe un proces creativ” (Rapp, M., 1967).

S-a constatat că activităţile cu caracter creativ conduc la o creştere a interesului şi motivaţiei elevilor pentru studiul fizicii. Elevii trebuie conştientizaţi de necesitatea implicării lor în mod creativ la rezolvarea problemelor societăţii în care trăiesc. Putem începe prin a-i ajuta să-şi cunoască potenţialul ceativ.

2. Când se poate spune despre elevi că au un potențial creativ ?

Pot fi considerate situaţiile în care elevii:

- manifestă curiozitate ştiinţifică;
- dau răspunsuri originale sau fanteziste;
- gândesc abstract şi fac raţionamente;
- gândesc divergent, analizând o problemă din alt unghi de vedere decât cel propus sau găsesc mai multe căi de rezolvare;
- manifestă spirit experimental, sunt inventivi;
- manifestă spirit de observaţie dezvoltat sesizând relaţiile dintre obiecte şi fenomene;
- înţeleg cu uşurinţă lecţiile, combină ideile, şi operează cu ele gândind independent;
- au idei şi soluţii neobişnuite în rezolvarea problemelor ştiinţifice, tehnice aplicative;
- au fluenţă verbală, asociativă şi expresivă.

„*Şcoala trebuie să pregătească tinerii în aşa fel încât aceştia să rezolve contradicţia dintre explozia informaţională şi posibilităţile limitate de asimilare şi memorare”.*

S-a considerat multă vreme că imaginaţia este doar un efect al generozităţii codului genetic, dar experienţa a demonstrat că se poate influenţa capacitatea creatoare şi prin educaţie şi prin exerciţiu se pot forţa limitele impuse de ereditate.

Profesorul îi îndeamnă pe elevi să înveţe suplimentar, să caute noi conexiuni între cunoştinţe, să emită idei, să dezvolte ideile altora să le perfecţioneze. Chiar dacă o idee pare banală ea poate fi mai valoroasă pentru cel care a lansat-o. Profesorul stimulează efortul personal al elevului de a fi original, inventiv, creativ şi se aşteaptă ca elevul să-i facă surpriza de a adăuga informaţiilor primite, ceva „al său” ceva nou şi propriu fiinţei sale. Elevului îi revine rolul de a transforma informaţiile primite într-o construcţie proprie, printr-un exerciţiu al minţii, de îmbogăţire a experienţei personale.

2. *Modalități de stimulare a creativității elevilor*

a) Prin participarea elevilor cu articole și poezii la publicații școlare (reviste, auxiliare)

A. INTERFERENTE ÎNTRE FIZICĂ ȘI LITERATURĂ

CHIORAN VIORICA

INTERFERENȚE ÎNTRE LITERATURĂ ŞI ŞTIINȚE

Baia Mare 2017

Culegere de teme cu interferențe între Fizică şi Poezia lui Eminescu prezentate în cadrul Cercului de Fizică „Isaac Newton" coordonat de prof. dr. Chioran Viorica

„Peste tot pe unde au trecut paşii poetului au lăsat în urma lor pulbere de stele" .

NASA a pus numele Eminescu unui crater de pe planeta Mercur iar anul 1989 a fost declarat de UNESCO ,,Anul Poetului Mihai Eminescu". „Luceafărul" lui Eminescu a fost omologat de World Records Academy drept cel mai lung poem de dragoste din lume (98 de strofe).

ISBN 978-973-0-24229-4

B. CREAȚII LITERARE ALE ELEVILOR PE TEME DE FIZICĂ

Balada unui fulg de nea *Autor: prof. dr. Chioran Viorica*

Micul strop de rouă, S-a evaporat,/ Şi în formă nouă, Sus s-a ridicat./ Ajungând la nori,i Cenuşii din cer,/ Şi-l găsiră zorii, Tremurând în ger /. Vapor mic, aşa, S-a cristalizat / Într-un fulg de nea, El s-a transformat./ Unic şi sublim, Rece şi frumos, / Legănat şi lin Se întoarce jos.

Transformări de stare *Autori: Chioran Daniel*

-A căzut plutind un fulg de nea,/ Şi luceşte-n palmă o micuță stea./ Delicat şi unic, fulg nepreţuit/ La căldura palmei mele s-a topit.

-Giuvaer sublim născut în ger/ Şi-a urmat destinul efemer./ Aş fi vrut ca să-l păstrez aşa / Şi să-l ocrotesc în palma mea.

-În căuşul palmei străluceşte toată / Lacrima zăpezii rece şi curată. / Şi sunt trist că iată, bucuria mea / S-a topit asemeni fulgului de nea.

Mie-mi place Fizica *Autor: Bilan Maria, clasa VIII*

Mie-mi place Fizica/ / Multe mă învață ea / Despre Univers şi Om/ Despre Cosmos şi Atom./ Cea mai bună-nvățătură / Este acolo în natură / Să simți vântul care bate / Să vezi cerul pe 'nserate./ Pastelat ori ca un rug / Este cerul în amurg./O paletă de culori / Aurora cea din zori! / Iris a zâmbit de sus / Şi zâmbind pe cer a pus / Curcubeul, ,,drumul sfânt"/ Între ceruri şi Pământ.

Ninsoarea *Autor: Logoş Maria, clasa a VI-a*

Roi de fulgi uşori / Lin purtați de vânt / Coborâți din nori, / Cad peste Pământ ./ Ninge până-n zori ./ Roi de fulgi uşori / Ce văzduhu-i cerne. / Alb covor de nea / Iarna îmi aşterne / Sub fereastra mea / Roi de fulgi uşori / Pe copaci s-agață / Şi la noi pe stradă / Mulți copii înalță / Oameni de zăpadă . /

O noapte de Crăciun *Autor: Berfela Anişoara, clasa aVIII-a*

O noapte de Crăciun, Colindele răsună / Copiii ne spun Vestea cea bună./ În iesle de vite, S-a născut Iisus. / Domnul îi trimite, Îngerii de sus,/ Păstorii veghează, Magii se-nchină/ Lângă Betleem, Steaua dă lumină./ Vin colindătorii Fulgii cad de sus /Şi se-arată zorii, S-a născut Iisus.

Zâna Iarnă a sosit *! Autor: Miculaiciuc Maria, clasa a VII-a*

Zâna Iarnă a sosit / Bucurie ne-a vestit,/ A adus din cer, de sus, /Fulgișorii albi, de pluș./ Albe flori a prins de ramuri / Și-a încrustat steluțe-n geamuri./ Noi cu toții ne bucurăm / În nămeţi să ne jucăm./ Fulgi uşori încep să cadă/ Peste omul de zăpadă.

b). Ateliere de creație; Materiale didactice artizanale

CUT IOAN clasa a VI-a PISTEN DUMITRU clasa a VI-a Scoala Gimnaziala nr.2, Poienile de sub Munte

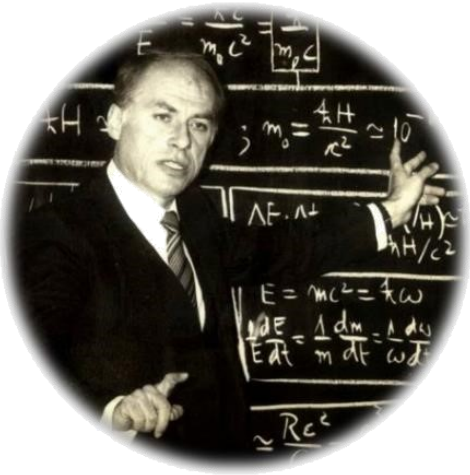
ROSZUS SIMION clasa a VIII-a Scoala Gimnaziala nr.2 Poienile de sub Munte

CUCICEA ANANMARIA clasa a VI-a Scoala Gimnaziala nr. 2 Poienile de sub Munte

Bibliografie

[1]. „Poienița Muntelui" revista Şcolii Gimnaziale nr.2. Poienile de sub Munte, Maramureş

[2]. „Steaua Nordului" revista Liceului Tehnologic Repedea Maramureş



ACADEMIA ROMÂNĂ
Secţia de Ştiinţe Fizice

În data de 6 octombrie, în *Aula Academiei Române s-a desfăşurat Sesiunea aniversară dedicată Domnului Academician* ***IOAN - IOVITZ POPESCU,*** *cu ocazia împlinirii vârstei de* ***85 de ani.***

Academician Ionel – Valentin VLAD - *Președintele Academiei Române*
Cuvânt de deschidere

Academician Nicolae – Victor ZAMFIR - *Președintele Secției de Științe Fizice Academicianul Ioan - Iovitz Popescu la 85 de ani*

Prof. Dr. Voicu LUPEI - *Membru corespondent al Academiei Române*
Academicianul Ioan-Iovitz Popescu și cercetarea instituțională de fizica laserilor, plasmei și radiației

Prof. Univ. Dr. Iancu IOVA - *Facultatea de Fizică, Universitatea din București*
Academicianul profesor Ioan - Iovitz Popescu – Evocări

Prof. Dr. Gheorghe DINESCU - *Institutul Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației Ioan - Iovitz Popescu – un model pentru noile generații*

Dr. Alexandru NICOLAE - *Institutul de Lingvistică „Iorgu Iordan - Al. Rosetti” Departamentul de Lingvistică, Universitatea din București*
Ioan-Iovitz Popescu și științele limbajului

Prof. Gabriel ALTMANN - *Ruhr-University, Bochum, Germany*
On Iovitzu, the great linguist

Redacția Revistei „EVRIKA!” vă urează
La Mulți Ani!

CONŞTIINŢA ŞTIINŢEI

Ion HOLBAN
Institutul de Dezvoltare a Societăţii Informaţionale;
Consiliul Naţional pentru Acreditare şi Atestare al Republicii Moldova;
Institutul de Inginerie Electronică şi Nanotehnologii „Dumitru Ghiţu" Republica Moldova,

Se face o încercare de a parcurge noianul de întrebări referitoare la locul şi menirea ştiinţei şi a învăţământului în viaţa societăţii, la devenirea conştiinţei ştiinţei, prin parcurgerea unui itinerar istoric al științei și culturii noastre. Puncte de reper servesc viziunile şi strădaniile unor înaintaşi ai ştiinţei şi culturii româneşti de „a întoarce România cu faţa spre ştiinţă", „de a pune în Basarabia știința și învățătura în capul mesei". Este vorba de: mitropolitul Petru Movilă, cronicarul Miron Costin, diplomatul şi geograful Nicolae Milescu Spătarul, omul de stat şi savantul Dimitrie Cantemir, scriitorul şi pedagogul Ion Creangă, poetul Mihai Eminescu, „omul şcolii" Spiru Haret, astrofizicianul Nicolae Donici, pedagogul Onisifor Ghibu, fizicienii Ștefan Procopiu și Horia Hulubei, biologul, laureatul Premiului Nobel George Palade, fizicianul Sergiu Rădăuțanu, medicul Nicolae Testemițanu. Elemente însemnate ale cercetării: libertatea de exprimare, mobilitatea cercetătorilor, competența și competiția. Se urmărește procesul de transmitere a cunoștințelor de la cei care procesează cunoştinţe la publicul larg. Elemente importante ale învățământului: structurarea materialului didactic conform paradigmelor științei, pluridisciplinaritatea, învățarea prin cercetare.

Introducere

Pe parcursul a 50 de ani autorul urmăreşte cu atenţie ce se face în ştiinţă. Ceea ce se va expune aici sunt nişte viziuni ale înaintașilor noştri asupra setului de probleme cristalizate din contactul lor cu Marea Ştiinţă şi cu realitatea noastră, viziuni care se cer expuse. În știință moralitatea și conştiinţa de sine se impun azi pe prim plan. Nu ne rămâne decât să trudim pentru valorificare tezaurului nostru spiritual, pentru înfăptuirea idealurilor înaintaşilor noştri. Vom întreprinde o acţiune de conştientizare a ştiinţei, „creaţia supremă a omenirii", „izvorul de nesecat al progresului". Potenţialul ştiinţific este avuţia cea mai de preţ a unei naţiuni, risipirea acestuia ar fi o gravă crimă săvârşită contra naţiunii şi umanităţii. În ţările civilizate ştiinţa este pusă în capul mesei, iar oamenii de ştiinţă dau ordine în cetate. Pentru aceste ţări este un lucru axiomatic ca generaţia care se trece să lase celei care vine o zestre a ştiinţei tot mai bogată şi mai bogată. Rostul scrierii de faţă este să ajute tinerii generaţii să recunoască problemele majore ce-i stau în față și să se apuce cu râvnă a munci asupra soluționării acestora, totodată păstrând și multiplicând bogăția de cunoștințe a predecesorilor.

Setea noastră seculară de a cunoaşte

De când ne știm avem o sete neostoită de a cunoaște. Cu operele înaintașilor despre care vom vorbi autorul a făcut cunoştinţă în diferite ipostaze, care i-au rămas adânc imprimate în memorie. Ne preîntâmpina Dimitrie Cantemir: „Că piatra din zidire cu vreme iară la zidire să pune" (II,p.132). Ne atenţiona Nichita Stănescu (1933-1983): „Vai de cel care se odihneşte la umbra copacului sădit de strămoşii altuia. Lasă-te ars de Soare, dacă n-ai moştenit vreo umbră de arbore. Sădeşte-te însuţi, dacă nu s-a sădit pentru tine! Fii strămoş, dacă n-ai avut norocul să fii strănepot". Ne încuraja metaforic Grigore Vieru (1937-2007), că nu suntem părăsiți de Dumnezeu, că în Univers există nişte agenţi cosmici care au în grijă ca pe Pământ să nu se formeze pustiuri spirituale, cum acestea încep a se forma, ei de îndată trimit mesageri din domeniul scrisului, muzicii, științei..., şi aceştia creează acolo oaze înfloritoare. Avea poetul în vedere în primul rând Basarabia, frecvent decapitată de înainte-mergători. Cu toată vitregia locurilor pe care ne-am născut, depistăm totuși la poporul român o sete irezistibilă de a cunoaşte pe parcursul întregii sale istorii.

Mitropolitul Petru Movilă (1596-1646)

Cărturarul moldovean Petru Movilă (1596-1646), mitropolitul Kievului şi al Galiţiei, acorda o atenţie deosebită ştiinţei. A întemeiat Academia Duhovnicească din Kiev, o instituţie de învăţământ organizată pe principiile universităţilor occidentale, în care studenţilor li se da o bună pregătire nu numai în domeniul teologiei, ci şi în cel al ştiinţelor, studiile făcându-se în limbile latină, greacă şi rusă. Mitropolitul deseori accentuând rolul jucat de ştiinţă în viaţa socială: „Ştiinţa timpului este pentru biserica ortodoxă întocmai ca oglinzile lui Arhimede, care, concentrând razele solare asupra corăbiilor duşmane care se apropiau de ţărmurile

Siracuzei, le ardeau” [Cartojan 1996, p.155]. De menţionat că Arhimede (287 î.Hr.-212 î.Hr.) este savantul care a intuit atotputernicia Omului, capabilitatea lui de a schimba Lumea până la dimensiuni cosmice. În Chişinău mitropolitului Petru Movilă i s-a înălţat un monument, o stradă îi poartă numele.

Cronicarul Miron Costin (1633-1691)

În scrierea „De neamul Moldovenilor”, cărturarul Miron Costin își îndemna concetățenii să citească: „Nu este alta mai frumoasă şi mai de folos zăbavă decât cetitul cărţilor…”[Costin].

O stradă din Chişinău îi poartă numele.

Diplomatul şi geograful Nicolae Milescu Spătarul (1636-1708)

Nicolae Milescu Spătarul (1636-1708) cărturar, traducător, geograf și diplomat, vorbea în limbile română, latină, greacă și rusă, cunoștea limbile turcă, franceză, italiană. Efectuează prima traducere integrală în limba română a Vechiului Testament (1661–1668). Dat fiind cunoştinţelor sale enciclopedice, țarul Aleksei al Rusiei îi încredințează diverse misiuni. Este cunoscut îndeosebi pentru celebra sa călătorie în Orient (1675 -1678). Cele relatate de cărturar prezintă și azi un document științific și istoric de mare valoare. Pe lângă descrierea obiceiurilor chinezilor, se găsesc acolo şi aspecte geografice şi etnice din Siberia şi Mongolia. Când în lunga sa călătorie ajunseseră la lacul Baikal, marele diplomat si om de ştiinţa se întrebă ce adâncime o fi având acesta, dar aruncându-și privirea asupra munţilor din vecinătate, pe loc găsi răspunsul logic: adâncimea lacului trebuie sa fie pe potriva înălţimii munţilor din preajmă, lucrul demonstrat ca adevărat mai târziu de alți cercetători, totodată observația savantului a intrat în știință ca metodă de cercetare [Saka, Matei 1986]. Mai târziu, Eminescu gândea la fel: „Cât de naltă vi-i mărirea, tot aşa de-adânc’ căderea” („Memento mori”, v. 1, p. 302); „Mari în virtutea lor, mari în păcatele lor” („Mira”, v.1, p. 235).

Pe Aleea Clasicilor din Chişinău primul bust e al Spătarului.

Omul politic şi savantul Dimitrie Cantemir (1673-1723)

Dimitrie Cantemir este omul politic şi savantul, care a luptat, „cu pana şi cu spada”, pentru înălţarea neamului său. Învăţătura pe care ne-a lăsat -o moştenire acest „domn luminat şi patriot”: „operele ştiinţifice, literare şi filozofice sunt mai grele şi mai mari decât izbânzile politice” („Istoria ieroglifică”, II, p.188). Adept al Renaşterii, Cantemir atribuie un rol aparte în societate ştiinţei: „Că cine adevărul de la rădăcină cearcă ştiinţa în vârvul înălţimii află, şi cine adeverinţa de gios întreabă cunoştinţa de sus îi răspunde” [Cantemir I, p.109-110]; „Că precum ştiinţa lucrurilor ieste lumina minţii, aşe neştiinţa lor ieste întunecarea cunoştinţii” [Cantemir, I, p.56]; „A tot lucrul părerea părere naşte, iară ştiinţa făclia adevărului ieste” [Cantemir I, p.152]. Savantul arată şi ușile de intrare în Palatul Științei: „În trii chipuri şi ca cum prin trii porţi înluntrul palaturilor cunoştinţii lucrurilor a intra putem: prin pildele celor trecute, prin deprinderea cestor de acmu şi prin buna socoteala a celor viitoare” [Cantemir II, p.125-126]. Cantemir avea încredere neţărmuită în puterea de penetrație a adevărului științific: „Că adevărul, deşi târdziu, însă în deşert şi nedovedit a rămânea nu poate” [Cantemir II, p.178]; „Unde lumina adevărului loveşte oricât de groşi ar fi păreţii îndrăptniciii, de nu peste tot, dară oarece zarea tot străbate” [Cantemir I, p.100], în puterea de prezicere a științei: „Căci sămnul înţelepciunii ieste ca din cele vădzute sau audzite, cele nevădzute şi neaudzite a adulmăca, şi viitoarele din cele trecute a giudeca” [Cantemir I, p.112-119].

Savantul învaţă că toate în lume sunt trecătoare şi se află în perpetuă schimbare și transformare: „Că pre cât ieste de iute la curgere punctul vremii, încă mai iuţi sânt mutările lucrurilor în vreme” [Cantemir I, p.122]. Ca şi reformatorul fizicii, Galileo Galilei (1564-1642), Cantemir pune pe prim plan în ştiinţă experimentul: „Experienţa şi ispita lucrului mai adevărată poate fi decât toată socoteala minţii, şi argumenturile arătării de faţă mai tari sunt decât toate chitelele” [Cantemir I, p.64]. Savantul detestă monopolul oricui asupra cunoştinţelor: „Pre cât ieste de cu greu şi de scădere cineva de ştiinţă sărac a fi, cu atât de urâcios lucru ieste cineva ştiinţa despre cei poftitori a-şi ascunde” [Cantemir I, p.80], îndeamnă cercetătorii să popularizeze ştiinţa: „Că toată ştiinţa atuncea de ştiinţă să dovedeşte, când după adeverinţă pre altul a înştiinţa ştie” [Cantemir I, p.174]. Dovada că eşti ştiutor, zicea încă Aristotel (384 î.Hr.–322 î.Hr.), este să înveţi şi pe alţii ceea ce ştii [Aristotel v.1 1976, p. 67]. Cantemir a fost un propovăduitor dezinteresat al științei, considera o datorie a oamenilor de știință de a se apleca către cei neştiutori: „Unde cerul nu se pleacă, pământul în zădar să rădică” [Cantemir I, p.230].

În opera lui Cantemir se evidenţiază „Istoria ieroglifică”, o amplă enciclopedie pedagogică, care cuprinde nenumărate sentinţe, cugetări, ce vin să dea omului o educaţie aleasă. Într-o ţesătură literară unică filozoful prezintă zicători, proverbe, parabole, locuţiuni, maxime, sentinţe, cugetări populare ale românilor, ale înţelepţilor orientali, clasicilor antichităţii şi ale filosofilor europeni. Lucruri de mare valoare spirituală a trei mari culturi au fost retopite în creuzetul minţii sale şi turnate în formele cele mai măiestrite ale „dulcii noastre limbi". Fiecare proverb, maximă… nu este altceva decât o soluţie a unei probleme de viaţă, rezolvată de oameni de mii de ori, încât ele pot servi de modele pentru soluţionarea altor probleme similare sau înrudite. „Om de lume şi ascet de bibliotecă" (Călinescu), Cantemir caută să-şi ferească urmaşii de „gropile vieţii": „Că şi dobitocul în groapa carea o dată cade, altă dată pre acolea trecând, pe departe o ocoleşte" [Cantemir II, p.145], îi învaţă să deosebească binele de rău, să aleagă binele: „A faptelor rea începătură spre rău sfârşit pleacă" [Cantemir II, p.166], căci e vai de capul celuia care nu socotește adevărurile științei: „Şi cine vredniciia capului nu pricepe, acela lungimea codzii la mare cinste ţine" [Cantemir I, p.135]. Cantemir îndeamnă concetăţenii să trăiască cu gând bun, cu cuvânt bun şi cu faptă bună. Prin vorbe frumoase se poate câştiga admiraţia trecătoare a publicului, dar adevărata înălţare se câştigă numai prin fapte bune: „A isprăvi, cu gândul, cu cuvântul, cu lucrul" [Cantemir II, p.124]; „Că voile de bine voitoare din cuvânt încep şi fără zăbavă în faptă sfârşesc" [Cantemir II, p.238]. Concordanţa gândului cu cuvântul şi cu fapta este caracteristica omului întreg: „Că la omul întreg, cuvântul icoana sufletului şi fapta ascunsă a inimii comoară poartă" [Cantemir II, p.21]. Cărturarul detestă abaterile de la etică. Învăţătura lui e chemată să ferească omul de lucruri rele, de metehne, să cultive moravuri bune, îl învaţă pe om să-şi păstreze sufletul în curăţenie: „Că o mie de lucruri vrednice de-abiia lauda dobândesc, iară numai unul scârnav în veci nespălată cinstei şi numelui grozavă aduce pată" [Cantemir I, p.118]; „Că răutatea boalii doftorii o tămăduiesc, iară boala sufletului leacurile apotecarilor nu ştie" [Cantemir II, p.72]; dacă îi este dat să fie leu, să fie în timpul vieţii: „Că pre leul mort şi şoarecii se caţără" [Cantemir II, p.49]. Omul înţelept e precum peştele, „nu părăseşte apele adânci", adică stările profunde ale conştiinţei în favoarea unor stări de suprafaţă, nu abandonează liniştea interioară în favoarea celei exterioare, aparente: „Că precum peştele în mare, aşe înţeleptul în lume nici moşie, nici înstreinare are" [Cantemir I, p.204]. „Ştiinţa înţelepciunii nu în scaunele trufaşe şi înalte, ce în capetele plecate şi învăţate lăcuieşte" [Cantemir I, p.76]; „Sfatul carile poate da săracul învăţat şi înţelept toţi împăraţii nebuni şi neispitiţi nu-l pot nemeri" [Cantemir I, p.76].

Veritabil om de ştiinţă şi mare diplomat, Cantemir acorda o atenţie deosebită cuvântului vorbit, scris. De la el şi azi se poate de învăţat măiestria folosirii cuvintelor. Omul să nu fie „scămos la minte şi strâmţos la cuvinte" [Cantemir I, p.145], să fie laconic în exprimare, în cuvinte puţine să spună mult: „Înţelepţii cuvintele îndesite a suferi obiciuiţi sint" [Cantemir II, p.109]; să utilizeze doar cuvinte cuviincioase, culte: „Că precum gura la grăire, aşe urechile la audzire hotar a avea trebuie, şi cuvântul carile linului suflet tulburare aduce, nu numai a nu-l grăi, ce nici a-l audzi să cade" [Cantemir I,p.215]. Mai mult, Cantemir a avut grijă ca să dea limbii române şi funcţii de exprimare a noţiunilor ştiinţifice, ridicând-o astfel „la nivelul şi prestigiul limbilor culte europene" (Nicolae Corlăteanu).

Savantul nu arareori pune cuvintele într-un „dezacord strâns". Prin combinaţii de contrarii izbuteşte să redea stări sufleteşti, procese şi fenomene de nedescris: „simţire nesimţită simt şi pătimire nepătimită pat" [Cantemir II, p.69]; „hulă drăgostoasă şi o mânie mângăioasă scorneşte" [Cantemir II,p.80]; „vreme fără vreme". Nu întâmplător i se spunea „prinţ al cuvântului". Adept al învăţăturii lui Zoroastru, Cantemir considera că omul este o unitate a două contrarii - viaţa şi moartea, binele şi răul: „Că albina sămânţa şi suliţa, mierea şi fierea tot într-un pântece poartă" [Cantemir I, p.217] şi că diferenţa dintre contrarii nu se află în exterior ci în interior, în folosinţa ce se dă lucrurilor, care în sine lor nu sânt nici bune, nici rele. Cu un cuţit poţi să tai pâine, dar şi să ucizi un om, totul depinde de cel care-l foloseşte. La fel şi ştiinţa, nu este nici morală, nici amorală, depinde de cei care se folosesc rezultatele ei.

Învăţătura lui Cantemir rămâne şi azi a fi o sursă puternică de atracţie pentru cercetători şi pedagogi. Ea îndrumă cum să dăinuim prin ştiinţă, cum să înrădăcinăm mai lesne omenescul în sufletul generaţiilor ce vin. O stradă din Chişinău îi poartă numele, pe Aleea Clasicilor i s-a ridicat un bust.

(continuare în numărul următor)

Din viața și opera marilor

Grigore Ștefănescu
Geolog și pasionat cercetător al științelor naturii din România

Ion Ceaușescu, Gheorghe Mohan

Grigore Ștefănescu a pus bazele cercetării geologice în România. El a relevat, pentru întâia oară în țara noastră, importanța unei hărțigeologice în valorificarea bogățiilor minerale ale pământului, ocupându-se apoi și de realizarea ei.

S-a născut la 10 februarie 1836, în București, ca fiu al Catincăi și al lui Ștefan Ștefănescu.

A urmat școala la Liceul „Sf. Sava", pe care l-a terminat în 1858. Din certificatele eliberate de Consiliul de conducere a școlii, reiese că fusese unul dintre cei mai buni elevi.

Întrucât în acea vreme nu exista posibilitatea de a urma studii universitare în țară, cei mai buni absolvenți ai liceelor erau trimiși ca bursieri în străinătate. Printre aceștia s-a aflat și Grigore Ștefănescu, care a fost trimis în Franța, unde a urmat Facultata de științe naturale.

Acolo el a avut ca profesori pe cele mai mari glorii științifice ale Franței: Claude Bernard, Geoffroy St. Hillaire și alții.

După trei ani de studii, obține, în anul 1862, titlul de licențiat în științe naturale.

După întoarcerea în țară, a fost numit, în anul 1863, profesor de științe naturale la Liceul „Sf. Sava" și la Liceul „Matei Basarab", iar în anul 1864 profesor de geologie și paleontologie la Facultatea de științe a Universității București, înființată chiar în acel an.

Ca profesor de geologie la Universitatea din București avea de predat toate ramurile acstei științe, adică: mineralogie, paleontologie și geologia propriu-zisă, situație care a durat până în anul 1894, când, catedra pe care o ocupa, s-a desprins de mineralogie, pentru a forma obiectul unei noi catedre (încredințată profesorului Ludovic Mrazec), iar în anul 1905 s-a desprins și paleontologia (încredințată profesorului Sabba Ștefănescu).

În anul 1866, Gr. Ștefănescu este numit directorul Muzeului de științe naturale, care mai târziu s-a scindat în Muzeul de istorie naturală, a cărui conducere a fost încredințată lui Grigore Antipa, și Muzeul de geologie și paleontologie pe care Grigore Ștefănescu a continuat să-l conducă până la moarte.

În anul 1867, luând ființă secția de științe naturale a Socoetății Academice Române, Grigore Ștefănescu face parte dintre membrii fondatori ai acestei secții, alături de N. Crețulescu, P.S.Aurelian, I. Ghica, P. Poni, D. Brândză și alții. Astfel, Gr. Ștefănescu poate fi considerat între membrii fondatori ai Academiei Române, care a luat ființă în anul 1879, prin reorganizarea vechii Societăți Academice.

Pentru meritele sale de bun organizator și competență i s-au încredințat sarcini importante de conducere a învățământului, cun a fost cea de vicepreședinte a Consiliului Permanent de Instrucție, secretar general al Ministerului de Instrucțiunii Publice și Cultelor în 1877, decan al Facultății de științe (1896-1900) și rector al Universității (1900-1901).

În calitate de profesor de geologie la Universitate. de director al Biroului Gelologic, sau de membru al Academiei a reprezentat geologia românească la cele 11 congrese geologice internaționale, care s-au ținut între 1879 și 1909, în diferite orașe (Paris, Berlin, Londra, Washinton, Zürich, Petrograd, Viena, etc).

La 1 noiembrie 1909 s-a retras de la catedră, după ce a slujit învățământului românesc timp de 45 de ani.

A încetat din viață, la vârsta de 75 de ani, în anul 1911.

Condițiile în care și-a început cariera sa didactică au fost dintre cele mai grele: nu existau manuale, nici material didactic și, uneori, lipsea chiar și auditoriul.

Prima sa grijă a fost aceea de a pune la dispoziția elevilor manualele de științe naturale. Cartea sa *„Elemente de zoologie"*, apărută în anul 1865, este primul manual original de științe naturale publicat în limba română, iar manualul „*Curs elementar de geologie*", publicat în 1890, cuprinde o bogată documentare geologică, cu material din țara noastră și este însoțit de prima hartă geologică a României.

Încă din primii ani petrecuți la catedra universitară, cursurile sale erau predate cu o desăvârșită competență și un deosebit dar de a învăța pe alții. Gr. Ștefănescu era preocupat nu numai de pregătirea științifică a studenților, ci și de educația lor; căuta să cultive sentimentul de iubire pentru frumusețile și bogățiile țării noastre.

Pentru a fi cât mai documentat, Gr. Ștefănescu a întreprins numeroase călătorii și excursii, în care a efectuat îndelungi cercetări geologice.

Datele obținute i-au folosit desigur și la alcătuirea primei hărți geologice a României.

Unele excursii de studii (cu participarea masivă a studenților) erau întreprinse în regiuni pe care profesorul le cunoștea foarte bine și care puteau oferi documentația științifică cea mai clară și cea mai lesne de înțeles. Cu ocazia acestor excursii, studenții aveau ocazia să recolteze un bogat material, care se adaugă an de an celui strâns de profesorul lor, în cursul cercetărilor sale, îmbogățind astfel colecțiile Muzeului de geologie și paleontologie, care funcționa pe lângă catedra sa.

Prin înalta pregătire științifică, dar mai ales prin firea sa entuziastă, prin dorința de a contribui la progresul științific al patriei și prin dragostea părintească ce o manifesta pentru elevii săi, profesorul Gr. Ștefănescu a devenit în scurt timp cel mai stimat și iubit profesor al Facultății de științe.

Încă din anul 1864, adică la un an după întoarcerea sa de la studii, pe baza cercetărilor făcute pe teren, întocmește prima sa lucrare științifică „*Calcarul numulitic de la Albești-Muscel*”, înaintată Ministerului Cultelor, sub forma unui raport științific.

După această lucrare, Gr. Ștefănescu și-a continuat cercetările sale și a dat la iveală lucrări cu caracter teoretic sau practic, cum sunt: „*Marmura statuară din Valea Domnei*”, „*Surparea terenurilor de la Jupânești-Muscel*”, „*Puțul artezian de la Cotroceni*”, „*Ghipsul de la Lăculețe*”, „*Secarea Lacului Sărat de la Brăila*”, „*Despre existența huilei în România*”, „*Despre cutremurele de pământ din țara noastră*”, etc.

În timpul cercetărilor sale, în formațiunile geologice studiate a întâlnit și numeroase resturi de plante fosile, pe care le-a studiat, le-a determinat, dând la iveală o valoroasă lucrare: „*Despre plantele fosile din România*” (1899).

În 1872 publică în „Revista științifică” prima sa lucrare în domeniul paleontologiei vertebratelor „*Oseminte fosile din România*”, în care descrie numeroase resturi de elefanți mastodonți, de rumegătoare etc. Găsite în depozitele terțiare și cuaternare, dintre Carpați și Dunăre. Mai târziu, rezultatele cercetărilor sale în acestă problemă, comunicate și la Societatea geologică franceză, au fost primite cu mult interes de marele paleontolog francez A. Gaudry.

Treptat materialul s-a îmbogățit prin alte descoperiri: resturile de elefanți din depozitele de la Sporești-Buzău, numeroasele resturi de mamut găsite în carierele de nisip din jurul Bucureștiului sau numeroase resturi de mamifere fosile, recoltate din nisipurile de la Bălănoaia lângă Giurgiu etc.

În anul 1890, Ministerul Instrucțiunii Publice îl înștiințeză că prefectul județului Tutova a adus la cunoștință că, în județ, s-au găsit resturi fosile ale unui animal uriaș. Pe Valea Ibăneștilor, la Mânzați, în anul 1890, ca urmare a aceste înștiințări, Gr. Ștefănescu a început săpăturile pentru descoperirea prețioaselor resturi fosile, lucrări care au durat trei ani. Astfel a descoperit, pe o suprafață de 30 m^2, toate oasele scheletului de *Deinotherium gigantissimum,* pe care le–a strâns cu grijă și le-a transportat la București, la Muzeul de geologie și paleontologie. Timp de zece ani a durat studierea lor, iar rezultatele au format obiectul a numeroase comunicări științifice în străinătate (Franța, America, Rusia, Mexic, etc.). Ajutat de alți doi specialiști: L. F. Pauw, conservatorul Muzeului de paleontologie din Bruxelles și Antonio Agostina, preparatorul Muzeului de paleontologie din Bologna, Gr. Ștefănescu a reușit să reconstituie scheletul uriaș de *Deinotherium*, lung de peste 5 metri și înalt de peste 4 metri, schelet care se găsește și astăzi în Muzeul „Grigore Antipa” din București, exemplar care constituie mândria acestui muzeu.

În anul 1874, Gr. Ștefănescu, studiind stratele în urma săpăturilor făcute cu ocazia construirii liniei ferate București-Vârciovora, a descoperit în depozitele cuaternare de la Milcovul de Jos, din malul stâng al Oltului, mai multe oase fosile de cerbi și elefanți, precum și o maxilă întreagă și un fragment mandibular de cămilă. Comparând resturile fosile găsite de el cu resturile de cămilă fosilă găsite de alți cercetători din India, la poalele Himalaiei, Gr. Ștefănescu a stabilit că forma de cămilă găsită în România era de talie mică, foarte delicată și aparținea Cuaternarului; el i-a dat numele de Camelus alutensis (cămila de la Olt).

În afară de aceste descoperiri, Gr. Ștefănescu a avut și o bogată activitate la multe publicații de specialitate ale vremii, semnând un mare număr de articole. În multe din aceste articole, ca dealtfel și în cursurile sale, s-a dovedit primul naturalist și geolog român care a îmbrățișat darwinismul și l-a popularizat cu atâta perseverență.

Astfel, încă din 1870, publică un articol „*Archaeopterix*” în care combate teoria cataclismelor a lui Cuvier și se declară un darwinist convins. În 1876, publică articolul *„Locul omului în natură”,* în care abordează problema originii omului, de pe poziții darwiniste.

Pentru tot ce a realizat și prin nobila moștenire ce a lăsat-o generațiilor de geologi români, continuatori ai operei sale, Gr. Ștefănescu poate fi numit pe drept cuvânt „părintele geologiei românești”.

Pasiunea și dragostea de muncă, iubirea față de popor, modestia și sobrietatea care l-au caracterizat, rămân pilde vii pentru urmași.

Premiul NOBEL pentru Fizică

Hertz, Gustav Ludwig
NOBEL 1925 (cu J. Franck)
„FOR THEIR DISCOVERY OF THE LAWS GOVERNING THE IMPACT OF AN ELECTRON UPON AN ATOM”

Ioan-Ioviţ Popescu, Ion Dima

LN „***REZULTATELE EXPERIENȚELOR DE CIOCNIRE CU ELECTRONI ÎN LUMINA TEORIEI LUI BOHR A ATOMILOR (11 decmbrie 1926).***

„În cercetarea experimentală a acestor procese, o anumită energie este comunicată electronilor prin accelerarea lor pe o diferență de potențial. Energia unui electron după ciocnire este apoi studiată prin determinarea difernței de potențial retardant pe care acesta încă o mai poate depăși. Astfel, energia de excitare a unei stări date corespunde diferențe de potențial pe care un electron, cu energia inițială nulă, trebuie să cadă pentru ca energia lui să fie egală cu energia de excitare a atomului. Potențialul de excitare este egal cu energia de excitare împărțită la sarcina electronului. În același mod este asociat potențialul de ionizare cu energia de ionizare. Scopul principal al experiențelor de ciocnire cu eletronii a fost măsurarea potențialelor de excitare și de ionizare”.

... „În timp ce în primele două grupuri de metode experimentale au fost determinate potențialele de excitare și de ionizare prin măsurători electrice, în al treilea grup de metode noi am efectuat măsurători spectroscopice ale luminii emise ca rezultat al ciocnirilor dintre electroni și atomi”.

...„Comparând potențialele de excitare și de ionizare găsite experimental cu valorile calculate din termenii seriilor spectrale, vom arăta acum acordul extrem de bun care a fost obținut în toate cazurile studiate”.

În continuare Gustav Hertz demonstrează concordanța sistematică dintre măsurătorile electrice și determinările spectroscopice ale potențialelor de excitare pentru atomii metalelor alcaline și alcalino-pământoase, precum și pentru atomii gazelor nobile.

...„În concluzie, se poate afirma că toate rezultatele obinute până acum prin metoda ciocnirii electronice concordă foarte strâns cu cele deduse din teoria lui Bohr și, în special, că ele verifică experimental intrpretarea lui Bohr a termenilor seriilor spectrale ca măsură a energiei atomului în diferitele sale stări staționare”.

Rubinul - *continuare din pagina 3*

Ajută la înlăturarea multor blocaje, generează mult entuziasm și dragoste de viață precum și dorință de evoluție, asigură energia necesară pentru a repune în mișcare lucrurile.

Rubinul este o piatră deosebită, este o varietate de Corindon având culoare roșie. Această piatră este un oxid de aluminiu având duritatea de 9 din 10 pe scara Mohs. Culoarea roșie intensă este dată de ionii de crom, în unele varietăți incluziunile oxidului de titan dau efectul de stea. Varietățile de rubin se găsesc în India, Tailanda, Brazilia, Siri Lanka, Burma și USA.

Puritatea razei roșii pe care o emană rubinul are o vibrație energetică inegalabilă în lumea mineralelor. Este piatra care stimulează chakra Muladhara de la baza coloanei, amplifică câmpul vital dând multă putere. Ajută la înlăturarea multor blocaje, generează mult entuziasm și dragoste de viață precum și dorință de evoluție, asigură energia necesară pentru a repune în mișcare lucrurile.

Alte efecte tămăduitoare: este un excelent detoxifiant al organismului, detoxifică limfa și sângele, îmbunătățește circulația sanguină, stimulează glandele suprarenale, rinichii, sistemul circulator, inima, organele de reproducere, splina, reduce febra și este benefic pentru combaterea bolilor infecțioase.

Poate fi purtat ca un pandant sau medalion cu condiția să fie purtat pe piept în dreptul inimii, ca inel este bine să fie purtat pe degetul inelar, pus pe locul afectat, plasat pe zona inimii. Poate fi combinat foarte bine cu alte pietre în diferite bijuterii, coliere, brățări, broșe. Se potrivește foarte bine pentru toate zodiile și pentru toate vârstele.

Bibliografie:
1. Revista „Lumea misterelor” nr.7 (20 iulie-23 august 2017);
2. Internet

Probleme propuse pentru liceu

Clasa a XII-a

1. Folosind regula de compunere a vitezelor din teoria relativităţii, verificaţi postulatul al II-lea al lui Einstein. (Indicaţie: Se consideră două nave cosmice care se îndreaptă una către alta, cu viteze apropiate de viteza luminii v = 0,8c. Deşi intuitiv ar trebui să rezulte din această compunere o viteză superluminică, veţi vedea că nu este aşa).

2. Calculaţi masa unui electron şi masa unui proton în MeV/c^2.

R: m_e = 0,5 MeV/c2; m_p = 938 MeV/c^2.

3. O particulă are energia 873 MeV şi impulsul 862 MeV/c. Calculaţi masa particulei (în MeV/c^2) şi energia cinetică.

R: m = 138 MeV/c^2; E_c = 735 nMeV.

4. Determinaţi care trebuie să fie tensiunea de accelerare a unui proton pentru ca energia lui totală să devină 6 MeV. *R: U = 5,06·10^9 V.*

5. Calculaţi energia totală a unui electron accelerat de o diferenţă de potenţial U = 3 ·10^5 V. Determinaţi apoi impulsul acestuia.

R: E = 0,8 MeV; p = 0,62 MeV/c.

6. Într-un câmp magnetic uniform cu inducţia B = 1 T, un proton descrie un cerc de rază n = 5 m. Calculaţi: a) impulsul electronului; b) energia totală a electronului; c) energia cinetică.

R: p = 1500 MeV/c; E = 1769 MeV; E_c = 831 MeV.

7. Un electron are energia cinetică E_c = 10 MeV. a) Arătaţi dacă electronul este relativist; b) Determinaţi viteza lui; c) Dacă electronul este accelerat până la energia cinetică E_c = 10.000 MeV, arătaţi cât devine viteza lui. Discuţie.

8. Determinaţi energia cinetică a unui electron care traversează tubul catodic al unui osciloscop, dacă tensiunea de accelerare poate varia între 1000 V şi 10.000 V. Arătaţi dacă aceşti electroni sunt relativişti.

9. Arătaţi cum depinde sarcina electrică a unei particule încărcate de viteza ei, aceasta fiind măsurată în raport cu un sistem de referinţă neinerţial. Argumentaţi răspunsul.

10. Aria unei elipse este dată de relaţia S = pab, unde a – semiaxa mare a elipsei, iar b – semiaxa mică. Să considerăm o suprafaţă circulară, de rază R, care se depărtează cu viteza constantă v, paralelă cu axa Ox. Determinaţi aria cercului sus menţionat. Arătaţi că acest cerc poate deveni elipsă.

R: $S = \pi R^2 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}, da$

11. Dacă sarcina electrică nu ar fi un invariant relativist, ce s-ar întâmpla la electrizarea unui corp? Argumentaţi răspunsul.

12. O rachetă, de provenienţă extraterestră, se apropie de Pământ cu viteza v = 2 ·10^5 km/s. Când racheta se găseşte la distanţa D = 3 ·10^6 km de Pământ, echipajul emite un semnal electromagnetic de avertizare, către o staţie de supraveghere a spaţiului cosmic de pe Pământ. Acest semnal este emis la un moment cunoscut la staţie pe care îl notăm t_0 = 0 s, măsurat la staţie. Determinaţi la ce moment t, măsurat la staţie, soseşte semnalul. *R: t = 10 s.*

13. Demonstraţi că intervalul x^2-c^2t^2 este invariant relativist.

14. Două rachete se deplasează în aceeaşi direcţie şi în acelaşi sens, cu vitezele costante v_1 şi v_2, măsurate în raport cu un sistem de referinţă inerţial (SRI). La momentul zero, distanţa dintre rachete este L, iar racheta cu viteza v_1 urmăreşte racheta cu viteza v_2. Determinaţi la ce moment se întâlnesc cele două nave cosmice. Timpii sunt măsuraţi în raport cu SRI. *R: t = L(v_1+v_2)*

16. Determinaţi cu cât variază masa unui mobil, cu masa de repaus m_0 = 1500 kg, care se deplasează cu viteza v = 0,65 c. *R: Δm = 484,13 kg.*

17. Aria totală a unui corp fix, având forma cubică, este S_0. Aflaţi aria totală S a corpului, dacă el se mişcă pe direcţia uneia dintre muchiile sale cu viteza v = 0,968 c. *R: S = 0,5 S_0.*

18. Fie două ceasuri identice. Ceasul 1 este în repaus faţă de SRI K_1, iar ceasul 3 în repaus faţă de SRI K_2. Sistemele de referinţe se mişcă unul faţă de altul. Determinaţi care ceas o ia înainte: a) faţă de SRI K_1; b) faţă de SRI K_2.

R: a= ceasul 1; b) ceasul 2.

19. Timpul de viaţă propriu al unei particule care se mişcă cu viteza v = √2c/2 faţă de un SRI fix este t = 10^{-6} s. Determinaţi distanţa parcursă de această particulă faţă de SRI fix din momentul generării ei, până în momentul dezintegrării. *R: d = 300 m.*

20. Aflaţi viteza unei particule relativiste de masă m = 0,911 ·10^{-30} kg şi impuls p = 1,58 ·10^{-22} kg .m/s. *R: v = 1,5 .10^8 m/s.*

21. Să se determine impulsul p al unei particule relativiste cu masa m şi energia cinetică E_c.

R: $p = \frac{E_c}{c}\sqrt{1 + \frac{2mc^2}{E_c}}$

Prof. Emilian Micu, Brăila

Clasa a XI-a

1. Să se determine amplitudinea unghiulară cu care oscilează un pendul gravitaţional, dacă raportul dintre tensiunea maximă şi tensiunea minimă din firul pendulului este 4. *R: $\alpha = 60°$*

2. Un fir de o anumită lungime, inextensibil şi fără greutate, de care atârnă un corp de masă m, poate descrie un cerc în plan vertical. Firul rezistă la tensiunea maximpă T = 30 N, ce se produce în cazul când acesta descrie cercul în plan vertical. Să se determine: a) masa m; b) tensiunea maximă în fir când acesta oscilează cu amplitudinea unghiulară de 60°. *R: $m = 0,5$ kg; $T_{max} = 10$ N*

3. Un pendul gravitaţional oscilează cu amplitudinea unghiulară de 60°. Tensiunea maximă din firul pendulului este T = 20 N. Să se determine impulsul pendulului, în momentul când acesta trece prin poziţia de echilibru, dacă lungimea firului pendulului este $l = 0,9$ m.

R: p = 10 Ns.

4. Un pendul elastic şi unul gravitaţional oscilează cu aceeaşi perioadă. Să se determine masa pendulului elastic şi perioada de oscilaţie, cunoscând constanta elastică k = 100 N/m, lungimea pendulului gravitaţional $l = 0,1$ m şi g = 10 m/s^2. *R: m = 2 kg; $T = 0,2\pi$ s*

5. Un pendul gravitaţional, de lungime $l = 0,4$ m oscilează cu amplitudinea unghiulară de 30°. Se cere: a) să se scrie ecuaţia de oscilaţie a proiecţiei normale a bilei pendulului pe un plan orizontal; b) să se determine viteza maximă a proiecţiei şi să se scrie ecuaţia vitezei (se consideră oscilaţiile pendulului gravitaţional în condiţii de izocronism şi se ia g = 10 m/s^2).

R: $y = 0,2\sin 5t$, $v_{max} = 1$ m/s; $v = \cos 5t$.

6. Un pendul gravitaţional de lungime $l = 0,4$ m oscilează în condiţii de izocronism, cu amplitudinea unghiulară de 30°. Să se scrie ecuaţia de oscilaţie a proiecţiei radiale a bilei pendulului pe un plan orizontal, situat la distanţa d = 0,2 m de bila pendulului în poziţie de echilibru (se ia g = 10 m/s^2). *R: $y = 0,2\sqrt{3}\sin 5t$*

7. Un fir elastic, fără greutate, este întins orizontal (dar netensionat), fixat la ambele capete. Se atârnă un corp de masă oarecare chiar la jumătatea firului, astfel că cele două părţi ale firului formează între ele unghiul de 120°. Cu ce perioadă va oscila pendulul elastic format, dacă de firul dat, vertical, se atârnă acelaşi corp, ştiind că dacă firul ar fi inextensibil, formând un pendul gravitaţional, ar oscila cu perioada T = 0,2 s?

R: $T_1 = 0,4$ s.

8. De un fir elastic, de lungime l = 1 m, se atârnă un corp de masă m = 0,5 kg, firul alungindu-se cu $y_1 = 0,1$ m. Se ridică apoi firul în poziţie orizontală, netensionat, şi se dă drumul corpului. Cu ce viteză va trece corpul prin poziţia de echilibru, dacă în acel moment alungirea firului este dublă cazului iniţial? *R: v = 4,4 m/s*

9. La un moment dat, impulsul unui oscilator armonic liniar este p = 4 Ns. În acelaşi moment energia cinetică este E_c = 8 J, fiind triplă energiei potenţiale, iar forţa ce acţionează în acel moment asupra oscilatorului este $F = 16\sqrt{3}$N. Se cere: a) să se scrie legea de mişcare a oscilatorului, ştiind că faza iniţială este nulă; b) să se determine perioada de oscilaţie, viteza maximă şi forţa maximă ce acţionează asupra oscilatorului.

R: $y = 2\sqrt{3}\sin 12t$; $T = \pi/6$ s;
$v_{max} = 8\sqrt{3}/6$ m/s; $F_{max} = 32\sqrt{3}$

10. Un pendul matematic oscilează cu amplitudinea unghiulară de 60°. Se aşează un cui la distanţa l_1 de punctul material, astfel încât firul, atunci când ajunge în poziţie verticală, începe să se rotească în plan vertical. Să se determine: a) lungimea iniţială a firului pendulului l, ştiind că l/l_1 = 5; b) viteza maximă şi viteza minimă de rotaţie a punctului material (g = 10 m/s^2).

R: $l = 1$ m; $v_{max} = \sqrt{10}$ m/s; $v_{min} = \sqrt{2}$ m/s

11. Un pendul gravitaţional oscilează cu amplitudinea unghiulară de 60°. În momentul când firul face cu verticala unghiul de 30°, bila pendulului are viteza tangenţială v = 2 m/s. Să se determine perioada de oscilaţie a pendulului în condiţii de izocronism. Se consideră g = 10 m/s^2.

R: T = 1,5 s.

12. Să se determine perioada de oscilaţie a unui pendul gravitaţional, în condiţii de izocronism, în funcţie de viteza maximă a bilei pendulului şi de amplitudinea unghiulară a pendulului. Caz numeric: v_{max} = 2 m/s; $\alpha = 30°$ (se ia g = 10 m/s^2).

R: T = 2,5 s.

13. O tijă rigidă oscilează cu o anumită amplitudine unghiulară (fiind fixată la partea superioară). Care este valoarea acestei amplitudini, dacă în momentul când tija formează cu verticala un unghi egal cu jumătatea amplutudinii unghiulare, energia cinetică a centrului de masă este dublă energiei potenţiale a sa? *R: $\alpha = 120°$*

14. Un pendul gravitaţional oscilează într-un ascensor, aflat iniţial în repaus, cu amplitudinea unghiulară de 60°. Ascensorul începe să urce cu acceleraţie constantă, astfel că tensiunea maximă din firul pendulului creşte de 1,2 ori, iar amplitudinea unghiulară devine 45°. Să se determine acceleraţia cu care urcă ascensorul.

R: a = 4 m/s^2.

15. Un pendul gravitaţional, de masă m = 0.5 kg, oscilează într-un ascensor, care urcă cu acceleraţia a = g/4. Amplitudinea unghiulară de oscilaţie a pendulului, atunci când ascensorul este în repaus, este de 60°. Să se determine tensiunea maximă din firul pendulului, atnci când ascensorul urcă accelerat. *R: $T = m(a + 3g + 2g\cos\alpha)$*

16. Un pendul gravitaţional, oscilează într-o rachetă, cu amplitudinea unghiulară de 30°, atunci când racheta urcă uniform accelerat. Dacă racheta începe să coboare uniform accelerat, cu aceeaşi acceleraţie, pendulul oscilează, cu amplitudinea unghiulară de 60°. Să se determine acdeleraţia rachetei (g = 10 m/s^2). *R: $a = 5,75\ m/s^2$*

17. De plafonului unui vagon, se află atârnat un fir inextensibil şi fără greutate de care este legat un corp de masă oarecare. Firul rezistă la o forţă egală cu dublul greutăţii corpului. Vagonul, care se mişcă cu viteză constantă şi rectiliniu, la un moment dat frânează. Care poate fi valoarea maximă a acceleraţiei de frânare, pentru ca firul să nu se rupă după ce se opreşte vagonul?

R: $a_{max} = 17,3\ m/s^2$.

18. Un pendul gravitaţional oscilează într-un vagon ce se deplasează uniform accelerat pe orizontală. Perioada de oscilaţie a pendulului este de n ori mai mare în acest caz, decât dacă vagomul ar fi în repaus (sau dacă s-ar deplasa rectiliniu şi uniform). Să se determine acceleraţia cu care se deplasează vagonul.

R: $a = g\sqrt{n^4 - 1}$

19. Un vagon se deplasează rectiliniu şi uniform, cu viteza v_0 = 20 m/s. De plafonul vagonului este atârnat un pendul gravitaţional, ce se află în repaus. La un moment dat vagonul frânează cu acceleraţie constantă, oprindu-se. Pendulul începe să oscileze cu amplitudinea unghiulară maximă (pe care a primit-o în timpul frânării vagonului). Tensiunea maximă din firul pendulului în timpul oscilaţiei este dublă tensiunii din fir, ce lua naştere, când pendulul era în repaus. Să se determine spaţiul de oprire al vagonului (g = 10 m/s^2).

R: $x = \dfrac{20\sqrt{3}}{3}\ m$

20. Un pendul gravitaţional, de masă m = 1 kg, oscilează într-un ascensor. Să se determine amplitudinea unghiulară cu care pendulul oscilează atunci când ascensorul este în repaus, dacă există relaţia $\cos\alpha_1/\cos\alpha_2 = 5/9$, unde α_1 este amplitudinea de oscilaţie a pendulului când ascensorul urcă vertical, cu acceleraţia a = g/4 m/s^2, iar α_2 este amplitudinea unghiulară de oscilaţie a pendulului, când ascensorul coboară vertical, cu acceleraţia a = g/4. Să se determine tensiunea maximă din firul pendulului, în cele trei situaţii (g = 10 m/s^2).

R: $\alpha = 60°$; $T_0 = 20\ N$;
$T_1 = 22,5\ N$; $T_2 = 12,5\ N$

21. Într-o rachetă, se află suspendat un fir inextensibil de care este atârnat un corp, ce poate să descrie un cerc în plan vertical. Când racheta este în repaus, iar firul în poziţie de echilibru, i se imprimă corpului o viteză iniţială orizontală minimă, care-i permite să descrie cercul în plan vertical. Se cere: a) cu ce acceleraţie trebuie să urce vertical racheta, pentru ca acel corp să oscileze, astfel ca amplitudinea unghiulară să fie 60°; b) să se rezolve aceeaşi problemă pentru cazul când, în locul firului, ar fi o tijă rigidă şi fără greutate. *R: $a = 4g\ m/s^2$; $a' = 3g\ m/s^2$*

22. Să se determine perioada de oscilaţie a unui pendul gravitaţional, în condiţii de izocronism şi amplutudinea unghiulară de oscilaţie, dacă în orice moment al oscilaţiei, energia cinetică a pendulului este numeric egală cu forţa centripetă ce acţionează, iar energia cinetică maximă este numeric egală cu impulsul maxim.

R: T = 2,8 s; $\alpha_0 = \arccos 0,8$.

23. O bilă de masă m (de dimensiuni neglijabile) este atârnată de un fir inextensibil şi fără greutate. Este scoasă bila din poziţia de echilibru, astfel că firul formează cu verticala un unghi α. Să se determine forţa ce acţionează asupra bilei pendulului în momentul când firul formează cu verticala unghiul α. Caz particular: m = 1 kg, α_0 = 60°, α = 30°. *R: F = 8,5 N*

24. O bilă de masă m_1 atârnată de un fir inextensibil şi fără greutate, este scoasă din poziţia de echilibru, astfel că firul formează cu verticala un unghi α_0 (mai mic decât 6°). Se lasă apoi bila liberă. Să se determine valoarea forţei medii ce acţionează asupra bilei pendulului până în momentul când acesta trece prin poziţia de echilibru.

R: $F_{max} = \dfrac{4mg\sin\dfrac{\alpha_0}{2}}{\pi}$

25. Pe o emisferă, cu polul vertical în jos, se lasă să alunece, fără frecare, din punctul cel mai înalt, un punct material de masă m = 1 kg. Raza emisferei este R = 5√2/4 m. Să se determine: a) viteza punctului material la jumătatea distanţei parcurse până la polul emisferei; b) forţa cu care punctul material apasă asupra emisferei în acest moment; c) ce unghi formează cu verticala raza punctului material în momentul când energia cinetică a punctului material este egală cu energia sa potenţială; d) care este apăsarea exercitată în acest moment de punctul material pe emisferă?

26. De un fir inextensibil şi fără greutate este suspendat un punct material de masă oarecare. Se scoate punctul din poziţia de echgilibru, ţinând firul întins, până formează cu orizontala unghiul de 60° (deasuora orizontalei), adică 120° cu poziţia iniţială. Se dă drumul apoi punctului să cadă liber. Se cere: a) cu ce amplitudine unghiulară va oscila pendulul; b) între ce valori trebuie să fie cuprins unghiul format de fir cu poziţia orizontală, pentru ca pendulul să oscileze normal.

R: $\cos\alpha_0 = \sqrt{3}/4$; $45° \le \alpha \le 90°$

27. De un fir inextensibil şi fără greutate, de lungime $l = 1$ m, este atârnat un punct material. Este scos punctul material din poziţia de echilibru ţinând firul întins, până acesta formează cu orizontala unghiul de 60° (deasupra orizontalei). Se dă drumul punctului material să cadă liber. Care va fi viteza maximă în timpul oscilaţiei pendulului respectiv?

R: $v_{max} = 3{,}37$ *m/s.*

28. Un pendul gravitaţional, are lungimea $l = 0{,}25$ m. Dacă se lasă să oscileze cu amplutudinea unghiulară de 60°, firul se rupe. Se ridică bila pendulului vertical în sus până când firul este întins şi se dă drumul acesteia să cadă liber. Care este timpul cât corpul tensionează firul, dacă acesta se rupe? *R:* $t = 0{,}12$ *s*

29. De câte ori trebuie mărită masa unui pendul gravitaţional pentru ca acesta să se rupă în cazul când oscilează cu amplitudinea unghiulară de 30°, ştiind că iniţial acesta se rupe, dacă pendulul oscilează cu amplitudinea unghiulară de 60°?

R: De 1,58 ori.

30. Un pendul gravitaţional are lungimea firului $l = 5\sqrt{3}$ *m.* Se scoate pendulul din poziţia de echilibru, astfel ca firul să formeze cu verticala unghiul de 30°. Cu ce viteză iniţială trebuie aruncată bila pendulului, oblic, după direcţia firului, astfel ca pendulul să oscileze cu amplitudinea unghiulară de 30°? Se neglijează reculul, datorită şocului întinderii firului. *R:* $v_0 = 10$ *m/s*

31. Un pendul gravitaţional are lungimea $l = 0{,}8$ m. Din poziţia de echilibru a pendulului se aruncă bila pendulului sub un unghi de 60° cu orizontala, cu viteza iniţială $v_0 = 4$ m/s. Firul pendulului (inextensibil şi fără greutate) se întinde perfect în momentul când bila atinge înălţimea maximă a traiectoriei. Să se determine cu ce amplitudine unghiulară va oscila pendulul gravitaţional. Se neglijează reculul şocului datorită întinderii firului.

R: $\alpha_0 = \arccos 7/16$

32. Un pendul gravitaţional are lungimea $l = 1$ m. Cu ce viteză iniţială trebuie aruncată bila pendulului, oblic şi sub ce unghi, pentru ca pendulul să oscileze cu amplitudinea unghiulară de 90°? Se neglijează frecările şi reculul, datorită şocului întinderii firului. *R:* $v_0 = 5$ *m/s*

33. Un pendul gravitaţional se află în poziţie de echilibru. Se aruncă bila pendulului, oblic, sub un unghi de 30° cu orizontala, cu viteza iniţială $v_0 = 5$ m/s. Care este lungimea firului, dacă acesta se întinde perfect după un timp t = 0,4 s şi ce unghi face firul cu verticala în acest moment?

R: $l = 7{,}5$ *m;* $\beta = \arcsin 5\sqrt{3}/38$

34. Un pendul gravitaţional oscilează cu amplitudinea unghiulară de 60°. Pentru ce unghiuri, în timpul oscilaţiei, rezultanta forţelor ce acţionează asupra bilei pendulului este egală cu greutatea?

R: $\alpha_1 = \arccos 1/3$; $\alpha_2 = 0°$

35. Un pendul gravitaţional oscilează cu amplitudinea unghiulară α_0 ($\cos\alpha_0 = 0{,}25$). Pentru ce elongaţie unghiulară unghiul făcut de direcţia firului cu verticala este egal cu unghiul făcut de rezultanta forţelor ce acţionează asupra bilei pendulului cu direcţia firului? *R:* $\alpha = 60°$

36. Un pendul gravitaţional, de lungime $l = 1{,}2$ m, oscilează cu amplitudinea unghiulară de 60°. Să se determine care este viteza bilei pendulului în momentul când tensiunea din firul pendulului este numeric egală cu greutatea pendulului. *R:* $v = 2$ *m/s*

37. Ce masă m trebuie atârnată de un fir de cauciuc de lungime oarecare şi secţiune s = 5 cm^2, pentru a oscila elastic cu aceeaşi perioadă cu care ar oscila pendulul gravitaţional, format dacă firul ar fi inextensibil? Se dă E = 32 ·105 N/m^2.

R: m = 1,6 kg.

38. Raportul dintre tensiunea maximă şi tensiunea minimă din firul unui pendul ce oscilează în condiţii de izocronism este $(3\sqrt{3}-2)$. Să se determine amplitudinea unghiulară de oscilaţie a pendulului şi viteza maximă a bilei pendulului, dacă perioada de oscilaţie este $T = \pi/3$ s.

R: $\alpha = 45°$; $v_{max} = 1{,}3$ *m/s.*

39. Un pendul gravitaţional oscilează cu amplitudinea unghiulară de 60°. În momentul când firul pendulului formează cu verticala unghiul de 30°, bila pendulului pătrunde într-un jgheab de formă circulară situat chiar pe traiectoria ei, astfel încât apare frecarea. Care trebuie să fie valoarea coeficientului de frecare, astfel ca în momentul pătrunderii să acţioneze asupra bilei pendulului doar forţa centripetă? (Rezultanta tuturor forţelor ce acţionează asupra bilei pendulului să fie egală cu forţa centripetă). *R:* $\mu = 0{,}31$

40. Un pendul matematic, oscilează cu amplitudinea unghiulară α_0. Care este unghiul cu care se roteşte în timpul oscilaţiei vectorul acceleraţie totală a punctului material al pendulului?

R: $\varphi = \pi - 2\alpha$

Prof. Emilian Micu, Brăila

Clasa a X-a

1. Într-un clindru orizontal se află două gaze diferite, separate între ele printr-un piston foarte subţire (temperatura gazelor este aceeaşi în ambele compartimente). Primul gaz este oxigen şi are masa m_1 = 0,8 kg, iar al doilea gaz este dioxid de carbon şi are masa m_2 = 0,11 kg. Determinaţi raportul volumelor ocupate de cele două gaze.

R: $V_1/V_2 = 10$

2. Într-un cilindru orizontal se află două cantităţi diferite din acelaşi gaz, separate printr-un piston termoizolator, În primul compartiment, masa gazului este m_1 = 0,3 kg, iar temperatura T_1 = 400 K, iar în al doilea compartiment, masa este m_2 = 0,2 kg, la temperatura T_2 = 300 K. Să se determine: a) raportul volumelor ocupate de cele două gaze, b) la ce temperatură trebuie răcit unul din gaze, sau încălzit celălalt gaz, pentru ca pistonul să se stabilească la jumătatea cilindrului.

R: $V_1/V_2 = 2$; $T_1 = 200$ K; $T_2 = 600$ K

3. Determinaţi variaţia relativă a volumului unui gaz, închis într-un cilindru cu piston, prin destindere izotermă de la presiunea p_1 = 5 atm la p_2 = 2 atm. *R: $\Delta V/V_1 = 1,5$*

4. Un tub de sticlă, subţire şi foarte lung, închis la un capăt are o coloană de mercur cu rol de piston care închide în tub o anumită cantitate de aer. Dacă se ţine tubul vertical cu capul deschis în jos, lungimea coloanei de aer este de două ori mai mare decât dacă se ţine tubul, tot vertical, dar cu capătul închis în jos. Densitatea mercurului este 13.600 kg/m^3, se ia g = 10 m/s^2, iar presiunea atmosferică se consideră normală. Determinaţi: a) lungimea coloanei de mercur; b) de câte ori este mai mare lungimea coloanei de aer, în cazul în care tubul este ţinut orizontal, decât atunci când este ţinut vertical cu capătul deschis în jos; c) de câte ori este mai mică lungimea coloanei de aer, când tubul este ţinut orizontal, decât atunci când este ţinut vertical cu capătul deschis în jos.

R: h = 0,25 m; $K_1 = 4/3$; $K_2 = 3/2$

5. Un tub de sticlă foarte lung, închis la un capăt, are o coloană de mercur cu rol de piston. Determinaţi: a) care este lungimea coloanei de mercur, dacă coloana de aer este de două ori mai lungp atunci când tubul este ţinut vertical, cu partea deschisă în jos, decât atunci când este âinut orizontal; b) de câte ori este mai scurtă coloana de aer atunci când tubul este ţinut vertical, cu partea deschisă în sus, decât atunci când este ţinut vertical, cu partea deschisă în jos.

R: h = 0,38 m; K = 3

6. Un tub de sticlă subţire, suficient de lung şi închis la un capăt, are în interior o coloană de mercur de lungime h = 0,1 m, care se comportă ca un piston şi închide în interior o coloană de aer. Tubul este ţinut într-o poziţie înclinată, cu capătul deschis în jos, formând unghiul de 30° cu orizontala. Apoi tubul este ţinut tot înclinat, dar cu capătul deschis ăn sus, formând acelaşi unghi cu orizontala. Determinaţi variaţia relativă a lungimii coloanei de aer în cele două situaţii.

R: $\Delta l/l_o = 0,14$

7. Un tub de sticlă, închis la ambele capete, are lungimea *l* = 1,2 m. Tubul este ţinut orizontal, iar la mijlocul său se află o coloană de mercur, de lungime h = 0,1 m, care separă în cele două părţi ale tubului, două cantităţi de aer identice. Înclinând tubul până când face cu orizontala unghiul de 30°, coloana de aer din partea interioară va avea lungimea *l* = 0,5 m. Determinaţi presiunea aerului din coloana superioară în cele două situaţii. Densitatea mercurului se consideră cunoscută şi se ia g = 10 m/s^2.

R: $p_1 = 34 \cdot 10^3$ N/m^2, $p_1' = 37.090$ N/m^2

8. Un tub de sticlă, lung de 1 m, deschis la ambele capete, este introdus vertical până la jumătate într-un vas cu mercur. Se astupă, apoi, tubul cu degetul la capătul liber şi se scoate încet din mercur. Determinaţi lungimea coloanei de mercur care rămâne în tub. Se cunoaşte densitatea mercurului şi se ia g = 10 m/s^2. *R: h = 0,24 m*

9. Un cilindru vertical închis la partea inferioară, are în partea superioară un piston de masă neglijabilă, care închide în cilindru o coloană de aer de înălţime h = 0,2 m. Suprafaţa pistonului este S = 10 cm^2. Se aşează uşor pe acest piston un corp de masă m = 6 kg. Determinaţi cu ce distanţă coboară pistonul. *R: y = 7,5 cm*

10. Un cilindru închis la un capăt, de lungime l = 0,2 m, aşezat în poziţie orizontală, are la celălalt capăt un piston etanş de rază r = 10^{-2} m şi grosime neglijabilă. Dacă ridicăm cilindrul vertical cu pistonul în sus, acesta coboară cu 2 cm. Determinaţi: a) masa pistomului; b) ce masă ar avea pistonul, dacă lungimea coloanei de aer s-ar micşora de 10 ori; c) dacă considerăm lungimea cilindrului mai mare decât a coloanei de aer, încât poate fi întors vertical cu pistonul în jos, determinaţi care este masa pistonului, dacă acesta coboară cu 2 cm.

R: $m_1 = 1/9$ kg; $m_2 = 9$ kg; $m_3 = 1/11$ kg

11. Un cilindru vertical, închis la partea inferioară, are la partea superioară un piston etanş, de masă neglijabilă, care închide în interiorul cilindrului o anumită masă de aer. Aşezând uşor pe piston un corp oarecare, aerul se comprimă cu y = 0,1 m. Determinaţi cu ce perioadă va oscila pistonul, dacă corpul se aşează brusc pe piston.

R: $T = 0,628$ s.

12. Determinaţi variaţia relativă a volumului unui gaz, dacă este încălzit de la temperatura T_1 = 275 K la T_2 = 425 K. *R: $\Delta V/V_1 = 6/11$*

13. Aerul dintr-o sticlă de 1 litru este încălzit până la temperatura T_1 = 373 K. Se introduce apoi sticla cu gura în jos într-un vas cu apă cu gheaţă aflată în echilibru termic. Determinaţi ce volum de apă va intra în sticlă. *R: $V = 0,27$ litri*

14. Variaţia relativă a presiunii unui gaz, când este încălzit cu 200 K, într-o transformare izocoră, este 0,8. Determinaţi temperatura iniţială a gazului.

R: $T_1 = 250$ K

15. Temperatura iniţială a unui gaz este t_1 = 300 K. Gazul este încălzit la presiune constantă, încât variaţia relativă a volumului gazului este 0,4. Determinaţi cu câte grade este încălzit gazul.

R: $\Delta T = 120$ K

16. Un gaz, aflat la temperatura iniţială T_1 = 280 K, este încălzit izocor până la temperatura T_2 = 420 K. Determinaţi variaţia relativă a presiunii gazului.

R: $\Delta p/p_1 = 0,5$

17. Un gaz se află, iniţial, la temperatura T_1 = 300 K. Gazul este încălzit izocor, astfel încât variaţia relativă a presiunii gazului este de 30%. Determinaţi la ce temperatură a fost încălzit gazul.

R: $T_2 = 390$ K

18. Un balon de sticlă conţine aer la la presiunea p_1 = 2 atm şi temperatura T_1 = 273 K. Cu câte grade poate fi încălzit balonul, dacă acesta rezistă până la presiunea p_2 = 2,6 atm? *R: $\Delta T = 81,9$ K*

19. Un cilindru vertical, închis la partea inferioară şi prevăzut la partea superioară cu un piston de masă neglijabilă şi suprafaţă S = 10 cm^2, conţine aer la presiune normală şi temperatură T = 300 K. Determinaţi ce masă trebuie aşezată deasupra pistonului pentru ca, încălzind aerul din cilindru cu 60 K, volumul său să nu se modifice, g = 10 m/s^2. *R: m = 2 kg*

20. Doi cilindri orizontali identici, închişi la un capăt şi cu piston la celălalt capăt, conţin fiecare cantităţi egale de gaze la presiune normală şi aceeaşi temperatură. Se încălzesc gazele din cei doi cilindri cu acelaşi număr de grade, dar pistonul celui de-al doilea cilindru este blocat. Primul piston se deplasează cu x = 0,25 m. Lungimea iniţială a gazului este l_0 = 0.4 m. Determinaţi presiunea în cel de-al doilea cilindru.

R: $p = 1,625 \cdot 10^5$ N/m^2.

21. Un cilindru orizontal, de secţiune S = 1 cm^2, este prevăzut cu două pistoane etanşe, legate între ele printr-un fir de cauciuc netensionat (dar orizontal), de lungime l_0 = 0,2 m şi secţiune s = 5 mm^2. Între pistoane se află aer la presiune normală, la temperatura T = 280 K. Se încălzeşte aerul din cilindru la temperatura T_1 = 350 K. Determinaţi cu cât se alungeşte firul de cauciuc. Se cunoaşte modulul de elasticitate al cauciucului E = 32 ·105 N/m^2 şi se neglijează volumul propriu al firului.

R: $\Delta l = 0,06$ m.

22. Se consideră o cantitate m = 0,1 kg de oxigen, la presiune normală şi temperatură T = 320 K. Determinaţi volumul ocupat de gaz. Ce volum va ocupa oxigenul la presiunea p_1 = 8,31 ·105 N/m^2 şi temperatura T_1 = 400 K. Se cunoaşte masa moleculară a oxigenului 32 kg/kmol.

R: $V = 83\ 1 \cdot 10^{-4}$ m^3; $V_1 = 125 \cdot 10^{-3}$ m^3.

23. O anumită masă de gaz suferă o transformare izotermă la o anumită temperatură. Aceeaşi masă de gaz este supusă tot la o transformare izotermă, dar la o temperatură dublă. Ce relaţie există între presiunile gazului, în momentul când volumele sunt aceleaşi?

R: $p_1 = 2p_2$.

24. Ştiind că o cantitate de 2 kmol de gaz perfect, la temperatura T = 300 K, suferă o transformare izotermă, de ecuaţie pV = k, determinaţi valoarea numerică a constantei k şi unitatea ei de măsură. *R: $K = 4986 \cdot 10^3$ J*

25. Ştiind că într-o transformare izotermă a unui mol de gaz perfect, constanta k = 2493 J, determinaţi la ce temperatură se produce această transformare izotermă. *R: T = 300 K*

26. O cantitate de 0,1 kmol de gaz perfect, este supusă la o transformare izocoră, de ecuaţie p/T = 10^3 N/m^{2}K. Determinaţi la ce volum se produce transformarea. *R: $V = 0,831$ m^3*

27. O anumită cantitate de gaz perfect este supusă unei transformări izobare, la presiune normală, de ecuaţie V/T = 831 ·10^4. Determinaţi care este cantitatea de gaz. *R: $\nu = 1$ Kmol*

28. Într-un sistem de coordonate (T, V) sunt reprezentate două transformări izobare ale aceleeaşi cantităţi de 3 kmol de gaz perfect, prima formând unghiul de 60° cu abscisa (axa temperaturii), iar a doua unghiul de 30°. Se cere: a) la ce presiuni se produc cele două transformări; b) se trasează apoi o izocoră oarecare cu V_1 = const. care intersectează cele două izobare în punctele de abscise T_1 şi T_2; determinaţi ce relaţie există între cele două temperaturi.

R: $p_1 = 8310 \cdot \sqrt{3}$ N/m^2; $p_2 = 24930 \cdot \sqrt{3}$ N/m^2; $T2 = 3T_1$

29. Un mol de gaz perfect suferă două transformări izocore independente. Prima transformare se realizează la volumul V_1, iar a doua la volumul V_2. Graficele celor două transformări în sistem de coordonate (p, T) formează cu abscisa (axa temperaturii) unghiurile de 30° şi, respectiv, 60°. a) Determinaţi valorile V_1

şi V_2 la care au loc aceste transformări; b) Se trasează apoi izobara p_0 = const. Demonstraţi că valoarea numerică p_0 este medie geometrică între valorile numerice ale temperaturilor corespunzătoare intersecţiei izobarei cu cele două grafice; c) determinaţi relaţia existentă între cele două temperaturi.

R: $V_1 = 8{,}31\cdot\sqrt{3}\ m3^2$; $V_2 = 2{,}77\cdot\sqrt{3}\ m^3$; $T_1 = 3T_2$

30. Într-un cilindru orizontal, închis la un capăt şi prevăzut la celălalt capăt cu un piston etanş, de masă m = 2 kg, se află un gaz la presiune normală. Aşezând cilindrul în poziţie verticală, cu pistonul deasupra, volumul gazului scade de două ori. a) Determinaţi secţiunea pistomului; b) Determinaţi de câte ori trebuie să crească temperatura gazului pentru ca pistonul să revină în aceeaşi poziţie (faţă de cealaltă extremitate a cilindrului); c) Aşezând din nou cilindrul în poziţie orizontală, cu ce forţă trebuie apăsat, perpendicular pe suprafaţa pistonului, pentru ca acesta să rămână în aceeaşi poziţie. Se ia $g = 10\ m/s^2$.

R: $S = 2\cdot 10^{-4}\ m^2$; $T_2 = 2T_1$; $F = 20\ N$.

31. Într-un cilindru orizontal, închis la un capăt şi prevăzut cu un piston etanş la celălalt capăt, se află un gaz la presiune normală. Masa pistonului este m = 4 kg, iar secţiunea $s = 2\ cm^2$. Determinaţi de câte ori scade volumul gazului, dacă cilindrul este aşezat vertical cu pistonul deasupra.

R: $V_2 = V_1/3$

32. Într-un cilindru orizontal, închis la un capăt şi prevăzut cu un piston etanş la celălalt capăt, se află un gaz la presiune normală. Masa pistonului este m = 2 kg, iar secţiunea $s = 1\ cm^2$. Aşezăm cilindrul în poziţie verticală. Determinaţi de câte ori trebuie să crească temperatura gazului, pentru ca pistonul să rămână în aceeaşi poziţie.

33. Unui gaz ideal i se aplică o transformare izotermă între presiunile p_1 şi p_2. Aceluiaşi gaz ideal i se aplică o transformare izocoră între aceleaşi presiuni. Determinaţi relaţia ce există între volumele gazului din transformarea izotermă şi temperatura gazului din transformarea izocoră.

R: $V_1T_1 = V_2T_2$.

34. Cunoscând coeficientul adiabatic γ = 1,4 pentru un gaz, să se determine căldura molară la presiune constantă C_1 şi căldura molară la volum constant C_V pentru acel gaz.

$$R:\ C_v = \frac{R}{\gamma - 1};\ C_p = \frac{\gamma R}{\gamma - 1}$$

35. O cantitate de gaz biatomic, egală cu 2 kmoli, este supusă unui proces politrop în care exponentul politropic are valoarea n = 2. Determinaţi călduira primită în acest proces, dacă temperatura gazului creşte cu ΔT = 20 K.

R: Q = 60 KJ.

36. Un gaz ideal biatomic, evoluează într-un proces politrop. Arătaţi care este valoarea exponentului politropic, dacă căldura molară a gazului are aceeaşi valoare pe care ar avea-o căldura molară a unui gaz ideal, monoatomic, care ar evolua într-un proces izocor. *R: n = 2*

37. Într-un cilindru, închis la ambele capete, se află la mijloc un piston etanş, care separă două cantităţi identice din acelaşi gaz, aflate la aceeaşi presiune şi temperatură (grosimea pistonului se neglijează). Se deplasează lent pistonul către unul din capete, astfel încât volumul gazului din acea parte scade de 10 ori (transformare izotermă). Determinaţi de câte ori va fi mai mare în final presiunea în această parte a cilindrului, decât în cealaltă parte. Răspundeţi la aceeaşi întrebare, dacă deplasarea pistonului ar fi fost făcută brusc (transformarea ar fi fost adiabatică).

R: $p_1 = 19p_2$

Prof. Emilian Micu, Brăila

Clasa a IX-a

1. Se dă drumul unui corp. Din acelaşi loc în momentul când acesta ajunge la distanţa d = 20 m, se dă drumul unui al doilea corp. Să se determine care va fi distanţa dintre cele două corpuri după t = 10 s din momentul iniţial. Se neglijează rezistenţa aerului. *R: Δh = 180 m*

2. Din acelaşi loc, sunt lăsate să cadă liber două puncte materialela un interval de timp Δt unul după altul. Să se determine: a) expresia distanţei dintre cele două puncte materiale la un moment dat; b) viteza relativă a unui punct material în raport cu celălalt.

$$R:\ h = \frac{g\Delta t(2t + \Delta t)}{2};\ v = g\Delta h$$

3. Două puncte materiale sunt lăsate să cadă liber din acelaţi loc la un interval de timp Δt unul după altul. Să se determine: a) care va fi distanţa dintre cele două puncte materiale după încă un interval de timp Δt; b) să se generalizeze problema determinând distanţa după al n.lea interval de timp Δt.

$$R:\ h = \frac{(2n + \Delta t)g\Delta t^2}{2}$$

4. Un tren parcurge prima treime din distanţa totală pe care o are de parcurs cu viteza v_1 = 80 km/h, a doua treime a drumului cu viteza v_2 = 120 km/h, iar ultima parte a drumului cu viteza v_3 = 60 km/h. a) Să se determine viteza medie a trenului pe toată distanţa; b) Cunoscând timpul t_1 = 1 h în care este parcursă prima distanţă, să se determine în cât timp vor fi parcurse celelalte două distanţe; c) Care este distanţa totală parcursă de tren?

R: v_m = 80 km/h, t_2 = 2/3 h; t_3 = 4/3; d = 240 km.

5. Un vehicul are de parcurs o anumită distanţă în n părţi egale, fiecare dintre ele fiind parcursă cu vitezele constante v_1, v_2, ... v_n. a) Să se determine viteza medie a vehiculului pe toată distanţa; b) Cunoscând timpiul t_1, în care vehiculul a parcurs prima porţiune a drumului, să se determine timpii t_2, t_3, ... t_n în care sunt parcurse celelalte distanţe; c) Să se determine distanţa totală parcursă de tren.

$$R: v_m = \frac{n v_1 v_2 \dots v_n}{v_1 v_2 \dots v_{n-1} + \dots + v_2 v_3 \dots v_n}$$

6. Un corp aruncat cu viteza iniţială v_0 = 10 m/s pe o suprafaţă orizontală se opreşte după ce parcurge o distanţă d = 10 m. Să se scrie ecuaţia mişcării corpului. *R: $x = 10t - 2,5t^2$*

7. Un corp este aruncat pe o suprafaţă orizontală cu viteza iniţială v_0 = 8 m/s. După timpul t_1 = 5 s, viteza corpului este v_1 = 4 m/s. Să se determine: a) ce viteză va avea corpul după t_2 = 8 s din momentul iniţial; b) ce distanţă faţă de locul de lansare a parcurs corpul până în acest moment; c) după cât timp şi la ce distanţă de locul de lansare se opreşte corpul.

R: v = 1,6 m/s; d = 38,4 m; tn = 10 s; d_n = 40 m.

8. Un corp lansat, pe o suprafaţă orizontală, cu viteza iniţială v_0 = 20 m/s se opreşte după timpul t_n = 20 s. Să se determine: a) coeficientul de frecare dintre corp şi suprafaţa orizontală; b) spaţiul parcurs de corp până la oprire; c) după cât timp viteza corpului se reduce la jumătate; d) ce distanţă a parcurs în acest timp.

R: μ= 0,1; d_n = 200 m; t = 10 s; d = 150 m.

9. Unui corp i se imprimă o viteză iniţială pe o suprafaţă orizontală, coeficientul de frecare fiind μ = 0,2. Acest corp parcurge în prima secundă un spaţiu de 10 ori mai mare decât spaţiul parcurs în ultima secundă, înainte de a se opri. Să se determine: a) viteza iniţială a corpului; b) spaţiul parcurs până la oprire.

R: v_0 = 11 m/s; d_n = 30,25 m.

10. Să se rezolve problema anterioară pentru cazul în care corpul parcurge în secunda a doua un spaţiu de 10 ori mai mare decât în ultima secundă înainte de a se opri.

R: v_0 = 13 m/s; d_n = 42,25 m

11. Un corp lansat, cu o anumită viteză iniţială pe o suprafaţă orizontală, se opreşte datorită frecării. Care este valoarea coeficientului de frecare, dacă în ultima secundă a mişcării parcurge distanţa d = 1,5 m. *R: μ = 0,3*

12. Un corp, lansat pe o suprafaţă orizontală, se opreşte datorită frecării după timpul t = 10 s. Suma distanţelor parcurse de acest corp, în prima şi ultima secundă înainte de a se opri, este 20 m. Să se determine: a) coeficientul de frecare; b) spaţiul parcurs de corp până la oprire.

R: μ = 0,2; d_n = 100 m.

13. Un corp este lansat pe o suprafaţă orizontală cu viteza iniţială v_0 = 30 m/s, oprindu-se datorită frecării. Să se determine suma distanţelor parcurse de corp în prima şi ultima secundă.

R: $x_1 + x_n$ = 30 m.

14. Să se demonstreze că, în cazul în care un corp este aruncat pe o suprafaţă orizontală şi se opreşte datorită frecării, distanţa parcursă de corp în ultima secundă a mişcării, înainte de oprire, nu depinde de viteza iniţială cu care este lansat corpul, ci numai de coeficientul de frecare (cu condiţia ca acel corp să aibă o viteză iniţială suficient de mare pentru a-i permite să se mişte mai mult de o secundă). *R: $x_n = \mu g/2$*

15. Un corp, aruncat pe o suprafaţă orizontală, parcurge un spaţiu total până la oprirea datorită frecării de n = 9 ori mai mare decât spaţiul parcurs în ultima secundă. Să se determine timpul până la oprirea corpului. *R: t_n = 3 s*

16. Suma distanţelor parcurse de un corp, aruncat pe o suprafaţă orizontală, în prima secundă a mişcării şi în ultima secundă înainte de oprire, datorită frecării, este d = 10 m. Spaţiul total parcurs de corp, până la oprire, este de 16 ori mai mare decât spaţiul parcurs în ultima secundă. Să se determine coeficientul de frecare dintre corp şi suprafaţa orizontală. *R: μ = 0,25*

17. Un punct material, pornind din repaus, parcurge în timpul t_1 = 10 s distanţa d_1 = 10 m cu acceleraţia constantă a_1, iar în continuare, în timpul t_2 = 10 s, cu acceleraţia $a_2 = a_1/2$, parcurge distanţa d_2. Să se determine: a) distanţa d_2; b) acceleraţia medie cu care ar trebui să se deplaseze mobilul pentru a parcurge toată distanţa în acelaşi timp $t = t_1 + t_2$. *R: d_2 = 25 m; a_n = 0,175 m/s^2*

18. Un punct material, pornind din repaus, parcurge jumătate din distanţa pe care o are de parcurs cu acceleraţia a_1 = 2 m/s^2, în timp t_1 = 12 s, iar, în continuare, cealaltă jumătate, în timpul t_2 = 4 s. Să se determine: a) distanţa totală d; b) acceleraţia mobilului pe cea de a doua porţiune; c) acceleraţia pe care ar trebui să o aibă punctul material pentru a parcurge întreaga distanţă d în timpul t = t_1 + t_2.

R: d = 288 m; a_2 = 6 m/s^2; a_n = 2,25 m/s^2.

19. Un corp, lăsat să cadă liber, atinge Pământul după timpul t = 8 s. Să se determine: a) de la ce înălţime este lăsat să cadă corpul; b) cu ce viteză va atinge suprafaţa Pământului. Se neglijează rezistenţa aerului. *R: h = 320 m; v = 80 m/s.*

20. Un corp este aruncat vertical, de jos în sus, cu v_0 = 120 m/s. Să se determine: a) ce viteză va avea corpul după t = 5 s; b) la ce înălţime se află în acest moment; c) care este înălţimea maximă atinsă de corp; d) după cât timp revine în locul de lansare; e) ce distanţă va parcurge corpul în a cincea secundă de la lansare; f) în cât timp va parcurge ultimii 20 m în urcare; g) în cât timp va parcurge ultimii 220 m la coborâre. Se neglijează rezistenţa aerului.

R: v = 70 m/s; h = 475 m; h_{max} = 720 m; t = 24 s; Δt_5 = 75 m; t = 2 s; t' = 2 s.

21. Un corp este aruncat vertical, de sus în jos, cu v_0 = 40 m/s, atingând Pământul după t = 5 s. Să se determine: a) de la ce înălţime a fost aruncat corpul; b) cu ce viteză atinge pământul; c) de la ce înălţime ar trebui să fie lăsat să cadă liber, pentru a atinge Pământul în timpul t = 5 s; d) cu ce viteză atinge Pământul în acest caz. Se neglijează rezistenţa aerului.

R: h = 325 m; v = 90 m/s; h = 125 m; v = 50 m/s.

22. Un corp elastic este lăsat să cadă liber de la înălţimea h = 80 m. Să se determine: a) ce distanţă va parcurge corpul în 3 s de cădere; b) ce distanţă va parcurge în secunda a treia; c) ce distanţă va parcurge în ultima secundă a căderii; d) în cât timp va parcurge ultimii 60 m; e) presupunând că prin ciocnirea elastică cu solul pierde 25% din viteză, ce înălţime maximă va atinge din nou corpul. Se neglijează rezistenţa aerului.

R: h = 45 m; h_s = 25 m; h_4 = 35 m; t = 2 s; h_n = 45 m.

23. Un corp aruncat vertical, de jos în sus, parcurge în ultima secundă a urcării jumătate din înălţimea maximă atinsă. Să se determine: a) viteza iniţială a corpului; b) timpul de urcare c) înălţimea maximă atinsă de corp. Se neglijează rezistenţa aerului. *R: $v_0 = g\sqrt{2}$ m/s; t_u = 1,4 s; h_{max} = 10 m*

24. Să se demonstreze că un corp aruncat vertical, de jos în sus, parcurge întotdeauna, în ultima secundă a urcării, aceeaşi distanţă, indiferent de viteza iniţială a sa. Să se determine apoi suma distanţelor parcurse în prima şi ultima secundă a urcării, apoi suma distanţelor parcurse în a doua şi penultima secundă a urcării şi aşa mai departe. Se neglijează rezistenţa aerului.

R: h = g/2 = 5 m; $h_1 + h_2 = v_0$, $h_2 + h_{n-1} = v_0$; $h_3 + h_{n-2} = v_0$ şi aşa mai departe.

25. Să se demonstreze că un corp, aruncat de la aceeaşi înălţime, cu aceeaşi viteză iniţială, vertical în sus sau vertical în jos, atinge Pământul cu aceeaşi viteză. Se neglijează rezistenţa aerului.

26. Să se determine cu ce viteză iniţială trebuie aruncat un corp pe o suprafaţă orizontală, pentru ca spaţiul de oprire să fie numeric egal cu timpul de oprire, indiferent de valoarea coeficientului de frecare. *R: v_0 = 2 m/s*

27. Cu ce viteză iniţială trebuie aruncat un corp vertical, de jos în sus, pentru a parcurge ultima secundă a urcării un spaţiu de 11 ori mai mic decât în prima secundă? Se neglijează rezistenţa aerului.

R: v_0 = 60 m/s.

28. Un corp este aruncat vertical, de jos în sus. În acelaşi moment, este lăsat să cadă liber un al doilea corp de la o anumită înălţime. Să se determine ce relaţie există între înălţimea de la care este lăsat să cadă liber al doilea corp şi înălţimea maximă atinsă de primul, dacă cele două corpuri ating simultan nivelul de lansare al primului corp. Se neglijează rezistenţa aerului. *R: $h_2 = 4h_{max1}$*

29. Un corp este aruncat vertical, în jos, cu v_0 = 40 m/s, de la o anumită înălţime. De la jumătatea acestei înălţimi este lăsat liber al doilea corp, în momentul aruncării primului. Să se afle înălţimea h, dacă corpurile ating simultan Pământul. Se neglijează rezistenţa aerului. *R: h = 640 m.*

30. Un corp este lăsat să cadă liber de la o înălţime h. În acelaţi moment, se dă drumul unui al doilea corp de la jumătatea acestei înălţimi. Să se determine înălţimea h, dacă corpurile ating Pământul la un interval de timp de 2 s unul după altul. Se neglijează rezistenţa aerului.

R: h = 216,8 m.

31. Un corp este lăsat să cadă liber de la o înălţime h. În momentul când acest corp ajunge la jumătatea acestei înălţimi se dă drumul din acel loc unui al doilea corp să cadă liber. Să se determine: a) înălţimea h, dacă cele două corpuri ating Pământul la un interval de timp de 4 s unul după altul; b) cu ce viteză va atinge Pământul fiecare dintre cele două corpuri. Se neglijează rezistenţa aerului.

R: h = 230 m; v_1 = 965 m/s; v_2 = 68,2 m/s.

32. Două puncte materiale aruncate vertical, de jos în sus, cu aceeaşi viteză iniţială, din acelaşi loc, la un interval de timp Δt = 2 s unul după altul, se găsesc, după t = 5 s din momentul aruncării celui de al doilea la distanţa d = 110 m unul de altul. Să se determine: a) cu ce viteză iniţială au fost aruncate; b) după cât timp, din momentul când primul a ajuns la înălţimea maximă, distanţa dintre ele va fi tot de 110 m. *R: v_0 = 115 m/s; t = 4,5 s*

Prof. Emilian MICU, Brăila

Apariţii editoriale

Cartea *„Teme experimentale și probleme de Fizică aplicată”* a domnului profesor univ. dr. ***Florea ULIU***, va fi lansată în perioada 18 - 20 octombrie 2017, în cadrul manifestărilor Zilelor Editurilor Hunedorene.

REZOLVITORI DE PROBLEME

Ediţia XXII - anul şcolar 2017 - 2018

Lunca Ilvei – Şcoala gimnazială (prof. Balea Ionel): Tomi Iulia (16), Rus Adina (140, Rizel Ioana (30), Acul Ioan (37), Lăzăreanu David (12), Urech Maria (34), Şuticău Raluca (10), Galeş Radu (30), Oul Gabriel (30), **Caransebeş – Colegiul Naţional „T. DODA”** (prof. Norozescu Gheorghe): Bogdan Alexandra (29), Tat Teodora (22), Ştirban George-Florin (10) **Gilău - Liceul „Gelu Voievod”** (prof. Brad Petru)**:** Roşu Doreta (11), Crişan Melisa (11), Roşu Răzvan (11), Roşu Ovidiu (11), Pleşa Cătălin (10), Lăpuşan Carmen (10), Vid Adriana (10), **Lugoj – C.N. „I.Haşdeu”** (prof. Constandache Simona): Popîrlan Bogdan (50), Ţîru Petrişor (38), Georgescu Andreea (17), Kovacs Vanessa (13), Chitan Alexandra (16).

Pentru cei interesaţi, putem expedia la cerere, în format electronic, colecţia “EVRIKA!” (numerele 1-325) la preţul de 40 lei.

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

Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activităţile din şcoli şi licee, precum şi orice material informative care ar putea

TALON DE PARTICIPARE LA CONCURSUL REZOLVITORILOR
Numele şi prenumele....................................
..
Şcoala...
Localitatea..
Clasa..
Profesor îndrumător.....................................
Număr de probleme......................................
OCTOMBRIE 2017

SUMAR

Primim probleme rezolvate pentru ediţia a XXII a Concursului Rezolvitori de probleme până miercuri 8 noiembrie a.c. când ridicăm ultima corespondenţă de la oficiul poştal din Brăila.
Elevii claselor a IX-a pot trimite şi rezolvări ale problemelor de gimnaziu.
Nu vor fi luate în considerare, pentru această ediţie a Concursului Rezolvitorilor, problemele rezolvate din revistele anului şcolar anterior.

Toamna

Octavian Goga

Văl de brumă argintie
Mi-a împodobit grădina
Firelor de lămâiţă
Li se uscă rădăcina.

Peste creştet de dumbravă
Norii suri îşi poartă plumbul,
Cu podoaba zdrenţuită
Tremură pe câmp porumbul.

Şi cum de la miazănoapte
Vine vântul fără milă,
De pe vârful şurii noastre
Smulge-n zbor câte-o şindrilă.

De vifornița păgână
Se-ndoiesc nucii, bătrânii,
Plânge-un pui de ciocârlie
Sus pe cumpăna fântânii.

Îl ascult şi simt subt gene
Cum o lacrimă-mi învie:
- Ni se-aseamănă povestea,
Pui golaş de ciocârlie.

Preţ: 7,00 lei