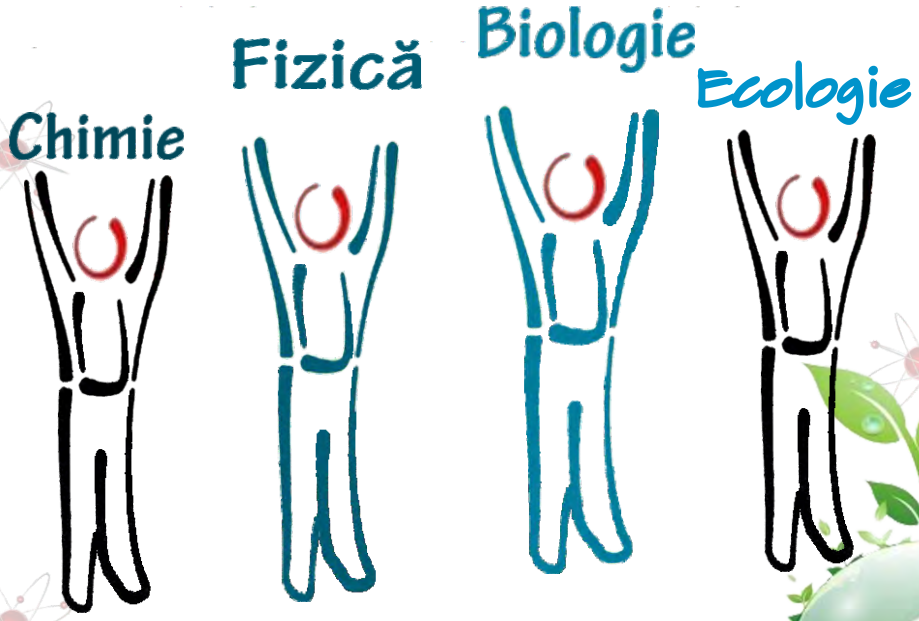
COLEGIUL NAȚIONAL DE INFORMATICĂ
PIATRA NEAMȚ

REVISTA DE ŞTIINȚE

TNT



Anul VIII, Numărul 9, Decembrie 2014

REALIZAREA GRAFICĂ A REVISTEI

Coordonatori

CHIMIE

prof. Mariana Fronea
prof. Mihaela Ghineț
prof. Tudorița Guzgan
prof. dr. Ana Maria Hogea

FIZICĂ

prof. Diana Cristina Bejan
prof. Laura Chertic
prof. Carmen Florescu
prof. Niculina Niță
prof. Cristinel Secară
prof. Cornelia Țăbârnac

BIOLOGIE

prof. Taina Grigoriu
prof. Alina Nicoleta Sauciuc

ECOLOGIE

prof. Mariana Fronea
prof. Taina Grigoriu

Tehnoredactare

Andrei Mihai Blaga, clasa a IX-a C
prof. Gabriela Blaga

ISSN 2067-5011

COLEGIUL NAȚIONAL DE INFORMATICĂ
Patra -Neamț, str. Mihai Viteazu nr.12,
tel/fax: 0233 233252, 0233 227529
http://cni.nt.edu.ro, email:cni_pn@yahoo.com

Marele chimist Costin Neniţescu

Costin D. Neniţescu s-a născut la 15 iulie 1902 în Bucureşti. A murit la 29 iulie 1970 în Buşteni. Rezultatele muncii chimistului Costin Neniţescu se văd în cele 262 de articole originale şi 21 de brevete. În anii 1970 lucrările sale au numărat 1000 de citări.

A fost fiul lui Dimitrie Neniţescu, doctor în drept şi ştiinţe politice, avocat, secretar general al Ministerului de Interne, director al Băncii Naţionale Române, deputat, fruntaş al Partidului Conservator şi ministru al Industriei şi Comerţului (1910-1912).
După ce absolvă liceul în Bucureşti, la Colegiul Naţional Gheorghe Lazăr, începe în 1920 studiul chimiei la universitatea ETH din Zurich, Elveţia, fiind profund impresionat de cursurile lui Debye şi Staudinger. E fascinat de lucrările lui Hans Fischer şi se mută în 1922 în München unde îşi termină studiile în 1925 cu doctoratul condus de Hans Fischer, mentorul său ştiinţific. În timpul pregătirii tezei de doctorat realizează, fără a colabora cu Fischer, o sinteză originală a indolului (un compus aromatic cu 2 cicluri care conţine un atom de azot în ciclul mai mic). Era unul din elevii preferaţi ai lui Fischer.

Se întoarce în țară, unde între anii 1925 și 1935 este profesor la Universitatea din București și predă cursurile de chimie organică și chimie generală. În 1928, la 26 de ani, publică prima ediție din cele două tratate, "Chimie organică" și "Chimie generală". Peste 40 de generații au învățat și încă învață după aceste cărți, acum singurele cărți de specialitate în limba română care se ridică la nivel occidental (nu s-a mai publicat nimic asemănător în ultimii 24 de ani). Tratatul de chimie organică a fost publicat în 8 ediții, prima având un singur volum, restul 2. Unele au fost traduse în limbi străine. Tratatele au fost publicate la Editura CFR-Oped și Editura Tehnică. Aceste lucrări ne arată forța de anticipare cu totul remarcabilă a autorului. A intuit una din cele mai importante direcții de dezvoltare a chimiei organice și a adus contribuții de bază. Două exemple ar fi chimia reacțiilor care decurg prin ioni de carboniu și problema ciclobutadienei. De asemenea a publicat "Manualul inginerului chimist" și manuale de liceu.

Este ales ca membru al Academiei Române și al altor academii din străinătate (Germania, Cehoslovacia, Ungaria și Polonia). Primește numeroase premii, dintre care medalia “A.W.von Hofmann“, una dintre cele mai prestigioase medalii științifice.

A fost membru corespondent al Academiei de Științe din România începând cu 21 decembrie 1935 și membru titular începând cu 20 decembrie 1936.

Se pare că cel mai reprezentativ aspect al vieții sale este cel de profesor. Își impresiona puternic studenții prin a le prezenta chimia organică într-un mod captivant și logic. De asemenea, se impunea prin apariția sa fizică: era înalt, solid, cu nas acvilin și o privire foarte pătrunzătoare. Era foarte bine informat în toate domeniile chimiei organice, chimiei generale, analitice și chimiei fizice. Avea un discurs clar și calm. Nu se temea să răspundă anumitor întrebări ale studenților cu "Nu știu" sau "Nu se știe încă". Neniţescu putea să intuiască ce calități au studenții săi și îi selecta ca viitori colaboratori pe cei mai buni dintre aceștia. Profesorul Rudolf Criegee spunea despre studenții lui Neniţescu că erau cei mai buni din laboratoarele sale.

Ca om, a fost o persoană deosebită. Deși părea aspru și sever, era generos și cu o inimă caldă. Îi plăceau munții, drumurile de munte abrupte și înguste, cum ar fi Caraimanul sau zona Bâlea. Curajul era o caracteristică a sa. Politica nu se regăsea în preocupările sale. Neniţescu nu era în relații bune cu regimul comunist.

Încă de la începutul anilor 1930, în cadrul cercetărilor sistematice privind reacții ale hidrocarburilor catalizate de clorură de aluminiu, sunt obținute în grupul de cercetare al profesorului Neniţescu rezultate de primă importanță pentru înțelegerea mecanismului reacțiilor prin intermediari carbocationici. Este observat pentru întâia dată rolul esențial al unui cocatalizator (urme de apă) în reacția de izomerizare a cicloalcanilor în prezența clorurii de aluminiu. Din această perioadă datează alte observații fundamentale privind reacția cicloalchenelor cu cloruri acide catalizată de clorura de aluminiu, în ciclohexan ca solvent (cunoscută astăzi în literatură ca “*reacția Neniţescu de* acilare *reductivă“)* sau transferul de hidrogen *“într-o formă foarte activă“*. Aceasta este prima menționare a transferului intermolecular de ion de hidrură, așa cum se va numi mai târziu.

În perioada 1965-1970 studiază reacțiile solvolitice. Colaborează cu celebri profesori din Statele Unite ale Americii, contribuie cu scrierea unor capitole la diverse tratate. Numeroși compuși organici și reacții îi poartă numele. Se poate spune că "*hidrocarbura Nenițescu*", prima anulenă $(CH)_{10}$, a propulsat chimia anulenelor. A fost pionierul aplicării metodelor fizice în chimia organică în România.

Rezultatele muncii lui Costin Nenițescu se văd în cele 262 de articole originale și 21 de brevete. În anii 1970 lucrările sale au numărat 1000 de citări. În ziua de azi Chemistry Citation Index numără mai mult de 20 de citări pe an. A fost pentru scurt timp decan al Facultății de Chimie Industrială din cadrul Politehnicii București.

În onoarea maestrului, Facultatea de Chimie Industrială organizează în fiecare an Concursul Naţional de Chimie "*C.D. Nenițescu*".

Prof. Ghineț Mihaela

Bioetanol, înlocuitor pentru benzină?

Bioetanol-ul este un combustibil ecologic, formula chimică fiind aceeași cu cea a alcoolului etilic găsit în băuturile spirtoase. Materia primă din care se produce bioetanol-ul este reprezentată de resturi din industria lemnului (cherestea, bucăți de lemn, hârtie reciclată), trestie de zahăr, sfeclă de zahăr, porumb etc. Bioetanol-ul este folosit ca o alternativă la benzină, în amestecuri de proporții diferite cu aceasta sau în stare pură (E100).Din punct de vedere al caracteristicilor bioetanol-ului, acesta are o cifră octanică mai mare decât benzina, de aici rezultând o ardere mai eficientă (implicit și emisii de CO2 mai reduse decât în cazul motoarelor care funcționează doar cu benzină, emisii fără sulfuri și hidrocarburi). Puterea energetică per litru este însă mai mică (34%), fiind nevoie de mai mult combustibil pentru același număr de kilometri. Pentru atingerea unei eficiențe cât mai ridicate, o mașină trebuie dotată cu un motor exclusiv proiectat pentru a funcționa cu bioetanol, adică un motor cu o rată de compresie a amestecului combustibil mai mare (valori apropiate de 20:1). Singurele autovehicule actuale cu motoare special proiectate pentru a rula cu bioetanol sunt autobuzele și camioanele, Scania fiind unul din pionierii în acest domeniu.Brazilia este țara cu cea mai lungă tradiție în utilizarea bioetanol-ului, folosit acum în proporție de aproximativ 30% din totalul combustibililor auto. La acest lucru contribuie plantațiile de trestie de zahăr (o materie primă din care se poate produce bioetanol) ce sunt recoltate de 3-4 ori pe an.Momentan reglementările ecologice în vigoare în SUA și Europa prevăd folosirea combustibililor amestec de etanol și benzină în proporții diferite. Planurile viitoare prevăd creșterea ponderii bioetanol-ului, în vederea reducerii emisiilor de gaze ce creează efectul de seră. Etanol E85 este bioetanol popular, cu o concentrație de 85% etanol și este destinat motoarelor flexibile din punct de vedere al combustibililor acceptați. Pe timp de iarnă însă un amestec de minim 25% benzină este necesar pentru pornirea la rece.

Loghin Cosmin clasa XI-B

Premii pentru Chimişti

La Colegiul Naţional de Informatică premiile chimiştilor au fost aduse de elevii cei mai buni care, se pare că au lucrat cu „CAP" , fiind îndemnaţi de curiozitate , ei au aprofundat cunoştinţele şi cu perseverenţă au reuşit să obţină numeroase premii.

Anul şcolar 2013-2014 a debutat în domeniul competiţional al chimiei cu un nou concurs regional organizat de Facultatea de Inginerie şi Protecţia Mediului – Iaşi, Concursul „Academician Cristofor Simionescu" la care elevii noştri au obţinut următoarele premii:

Premiul III – TOFAN LEONARD şi Menţiune – PREDA SEBASTIAN – Clasa a IX-a B, coordonaţi de prof. Ghineţ Mihaela,

Premiul III - POEŢELEA MĂDĂLINA GABRIELA şi Menţiune – RUSU RAMONA GABRIELA din Clasa a X-a B, coordonaţi de prof. Hogea Ana Maria

Menţiune – BĂRBIERU ANA GABRIELA - Clasa a XII-a B coordonată de prof. Guzgan Tudoriţa.

Dacă prima ediţie a fost una de tatonare şi au văzut cum sunt subiectele, anul acesta şcolar, 2014 – 2015, elevii de la CNI, au mers parcă mai pregătiţi şi mai hotărâţi să se întoarcă cu premii.

Studenţii chimişti din echipa de organizare au încercat să mai elimine din emoţiile aşteptării prin organizarea unei tombole unde foarte mulţi au cîştigat câte o amintire de la această ediţie, dar şi mai bucuroşi au fost aceea cărora aşteptarea le-a fost încununată cu premii. Aşadar, elevii premianţi la a doua ediţie sunt următorii:

Premiul I – ŢĂPUC MIHAI OVIDIU – Clasa a IX-a C şi ACOZMEI PETRU– Clasa a XI-a A

Premiul II – APETREI CODRIN IONUŢ - Clasa a IX-a C

Premiul III – ŞALARU ANTONIO NICOLAE - Clasa a XI-a A, coordonaţi de prof. Fronea Mariana

Menţiune – IGNAT MĂDĂLINA FLORINA şi POEŢELEA GABRIELA MĂDĂLINA din Clasa a XI-a B, Coordonate de prof. Hogea Ana Maria

Menţiune – ICHIM PAULA MĂDĂLINA - Clasa a IX-a A, Coordonată de prof. Ghineţ Mihaela

Menţiune - MIHALCEA LEONARD NICOLAE - Clasa a IX-a E, Coordonat de prof. Guzgan Tudoriţa

În anul şcolar 2013-2014, un număr de 6 elevi din clasa a VIII-a A de la Colegiul Naţional de Informatică din Piatra Neamţ, îndrumaţi de către doamna profesoară GHINEŢ MIHAELA, au participat la Concursul „ CHIMIA ŞI CALCULATORUL….ALTFEL" .

La acest concurs elevii noştri au demonstrat încă o dată că sunt elevi de excepţie, deoarece s-au clasat pe primele trei locuri, după cum urmează:

Premiul I : ANDREI CARINA şi MANEA ADELINA

Premiul II: MITREA ANDREI şi DIACONESCU CĂTĂLINA

Premiul III: MITRONCHE EMILIAN şi POPÂRDA ANA MARIA

Primăvara chimiştilor este dominată de binecunoscutul şi consacratul concurs regional „Magda Petrovanu", organizat de Facultatea de Chimie de la Universitatea „Al. I. Cuza" – Iaşi, aflat deja la a VI-a ediţie, 12 aprilie 2014, şi foarte apreciat de toţi elevii participanţi, unde chimiştii de la CNI s-au remarcat din nou prin următorii elevi: din Clasa a XII-a A, elevii NISTOR CLAUDIA – **Premiul I**, APACHIŢTEI ANDRA – **Premiul III** şi SPULBĂR ADRIAN – **Menţiune**, din Clasa a X-a A- ACOZMEI PETRU- **Premiul III**, iar din Clasa a X-a D- GAVRILĂ ANDREI şi din Clasa a IX-a D – CONDURACHE ANDRA – **Menţiune** şi au fost coordonaţi de prof. Fronea Mariana . Şi eleva POEŢELEA GABRIELA MĂDĂLINA din Clasa a X-a B coordonată de prof. HOGEA ANA MARIA a primit **Menţiune** iar micuţii din clasa a VII-a, coordonaţi de prof. Ghineţ Mihaela nu s-au lăsat mai prejos şi au luat **Premiul I** prin NECHITA MIHAELA , iar LINGURARU ANDREI ŞI ABICULESEI VLAD au primit **Menţiune.**

La High School Science Projects, ediţia a III – a, organizat în aceeaşi zi, 12 aprilie 2014, la Facultatea de Inginerie Chimică şi Protecţia Mediului – Iaşi, eleva COBUZ DIANA de la Clasa a XI-a D a obţinut **Premiul III** la secţiunea Soft Educaţional cu lucrarea „Derivaţi ai hidrocarburilor cu importanţă fiziologică", coordonată de prof. Fronea Mariana.

Deoarece rădăcina convingerilor şi a reuşitelor se află în experienţa de viaţă a fiecărui individ, şi concursurile de chimie au fost experienţe utile pentru toţi cei care au participat, şi asta i-a ajutat să fie mai siguri pe ei, mai îndrăzneţi în abordarea tuturor examenelor vieţii, care pentru mulţi dintre ei, a însemnat şi alegerea profesiei de medic sau de inginer chimist sau în domeniul protecţiei mediului. Le dorim ca în continuare să aibă parte de succes şi de cât mai multe premii.

Prof. Mariana Fronea

”Gheața care arde”

Hidratul de metan supranumit ”gheața care arde” sau ”gheața de foc” este un amestec de gheaţă şi metan; apa cristalizată în formă sferică ţine captive moleculele de gaz metan din interior.Cel puţin un milion de miliarde de metri cubi de gaz metan zac pe fundul oceanelor !Cercetătorii spun că amestecul îngheţat de apă şi metan se formează pe fundul oceanelor la o tempe-ratură de aproximativ 2˚ C, dar numai în zonele unde presiunea este de cel puţin 30 de atmosfere. De regulă, sub un strat de două-trei sute de metri de hidrat de metan se află şi metan gazos liber. Rezervele mondiale de hidrat de metan ţin captive cantităţi imense de combustibil, estimat a fi între un catralion şi cinci catralioane de metri cubi, adică de zece ori mai mult decât toate rezervele ştiute de gaze naturale! (Un catralion înseamnă un milion de miliarde.)

Cea mai mare parte a zăcămintelor de hidrat de metan se află sub apă, la adâncimi de 300-500 metri în stratul de sedimente de pe fundul oceanelor. În zonele de uscat, poate fi găsit doar în stratul îngheţat numit permafrost, la aproximativ 800 metri adâncime.

Cum se formează hidratul de metan?

Metanul este rezultatul acţiunii bacteriilor anaerobe asupra organismelor moarte. În procesul metabolic de hrănire, aceste bacterii descompun substanţele organice în molecule cât mai mici, reţin o parte din carbon şi elimină gaz metan.Procesul are loc în stratul superficial al Terrei, numit litosferă, adică la adân-cimi de cel mult 2.000 de metri.Pe de altă parte, bacteriile anaerobe nu pot trăi în prezența oxigenului și, din acest motiv, fenomenul are loc la măcar 200 de metri adâncime. În zonele unde se întrunesc condiții-le de înghețare instantanee a apei , se formează structuri sferice din 20 au 24 de molecule de apă care prind în interior molecule de gaz metan . Cele două substanțe nu reacționează chimic. Pe fundul oceane-lor , gazul metan poate veni de la adâncimi mari și , fiind foarte presurizat , îngheață imediat apa din jur , chiar dacă temperatura este de peste 0˚ C. **Un cub de hidrat de metan cu latura de zece centimentri conține 168 de litri de metan captiv!**

Acesta se poate extrage cu ajutorul unor instalaţii asemănătoare sondelor, injectand apă fierbinte în stratul de hidrat de metan. Se extrag, în acest fel, cantităţi rezonabile de gaz, dar costurile cu încălzirea apei se dovedesc a fi mult mai mari.Totuşi, cercetătorii au descoperit o nouă metodă: În loc să introducă în stratul de gheaţă apă încălzită, au introdus aer şi au redus presiunea care ţinea apa sub formă de gheaţă. Ştiind că pe fundul mării sunt cel puţin 2˚ C, acestia şi-au dat seama că, prin micşorarea presiunii, se obţine o topire rapidă şi ieftină, care eliberează cantităţi imense de metan.

Poate nu știai că…

*Litosfera Terrei conţine cel puţin un catralion de metri cubi de metan captiv în gheaţa inflamabilă. Un decimetru cub de hidrat eliberează la topire 168 de litri de metan gazos.

*Acum 8.000 de ani, din cauza unor mişcări tectonice, un strat de hidrat de carbon din Marea Nordului a fost „urcat” în ape cu presiuni mai mici şi s-a topit, provocând un tsunami care a inundat complet Scoţia

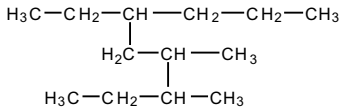
*În Triunghiul Bermudelor au loc frecvent eliberări de metan din stratul submarin de hidrat, care provoacă scufundarea imediată a vaselor prin anularea legii lui Arhimede. Tot din cauza metanului, avioanelor li se opresc motoarele, întrucât rămân fără oxigen şi se prăbuşesc.

Deși 23% din suprafața de uscat a Terrei e permanent înghețată , ascunzând miliarde de metri cubi de metan, iar hidrații de metan din ocean se găsesc la foarte mică adâncime, "mineritul" hidraților solizi nu ar fi profitabil. Prin urmare, se încearcă dezvoltarea unei tehnologii care să separe metanul de molecule-le de apă încă de la sursă. Ulterior, gazul va fi pompat la fel cum o fac platformele maritime de azi.

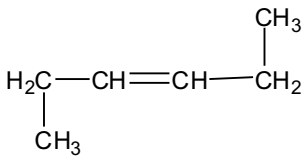
Bucătaru Elena, Clasa IX-F

Probleme propuse pentru clasa a X-a

1. Cât carbon conţine 140 g amestec echimolecular de eten
   a.100 g b. 10 moli
   c. 130 g d. 120 g
2. Heptanul are:
   a. 9 izomeri b. 14 izomeri
   c. 22 legături σ d. 2 Cprimari
3. Prin decompunerea termică a n–pentanului se formează:
   a. metan şi butene;
   b. etan, propenă, etenă şi propan;
   c. metan, etan, propan, etenă, propenă, butene, pentene;
   d. nici una corectă
4. Se dă catena:



   Denumirea IUPAC este:
   a.3,6-dietil-5-metiloctan; b. 6-etil-3,4-dimetilnonan;
   c. 3,4-dimetil-6-etilnonan; d. 2,6-dietil-3-metiloctan
5. Referitor la alchena:



   a.este izomeră cu 1-hexena; b. are catenă ramificată;
   c. conţine 85,71% C; d.este omologul izopentenei
6. Care dintre substaneţele de mai jos există în realitate:
   a.$C_2H_8N_2Cl$ b. $C_7H_{15}O_3N$ c. $C_6H_{20}O_5Cl_2$ d. $C_8H_8O_3N_2$ e. C_5H_8
7. Masa moleculară a unei hidrocarburi este de 7/6 ori mai mare decît masa carbonului conţinut în moleculă, iar masa de carbon dintr-un mol de substanţă este cu 50 g mai mare decât masa de hidrogen conţinută. Se cere:
   a.Identificaţi hidrocarbura şi scieţi toţi izomerii săi si denumirile.
   b.Asezati izomerii in ordinea descrescatoare a punctelor de fierbere
   c.Scrieti reactiile de descompunere termica a izomerului care contine un atom de C tertiar.
8. Se da suita de reactii:
   1. A ----------→ b + c
   2. c + O2 ----------→ d + e
   3. b + O2 ----------→ f + e +Q
   4. c + O2 ----------→ g
   5. A ----------→ h + H2
   6. c + 3Cl2 ----------→ i + 3j

Identificaţi substanţele notate A, b ... j ştiind că densitatea vaporilor substanţei c faţă de aer este 0,553 g/L , substanţa A are N.E. = 0 şi MA = 58 g/mol iar subst. g contine 37.5% C, 12.5 % H si are densitatea vaporilor sai fata de aer 1.1072. Indicati tipul reactiilor si denumirea uzuala a substantelor “g” si “i” si utilizarea practica a reactiei 3.

Subiecte propuse la Concursul “Academician C. Simionescu”

Prof. Mariana Fronea

TEST

1. Masa de acid fluorhidric care conţine $12,046 \cdot 10^{22}$ atomi de fluor este:
a) 0,4 g HF b) 4 g HF c) 20 g HF

2. Masa de clorură de bariu care conţine 106,5 g clor este:
a) 312 g $BaCl_2$ b) 624 g $BaCl_2$ c) 156 g $BaCl_2$

3. Masa unei molecule de acid clorhidric este:
a) $6,06 \cdot 10^{-23}$ g b) $6,06 \cdot 10^{23}$ g c) 36,5 g

4.Volumul ocupat (c.n.) de o moleculă de amoniac este:
a) $2,24 \cdot 10^{-23}$ L b) 3,36 L$\cdot 10^{-23}$ L c) $3,72 \cdot 10^{-23}$ L

5. Oxidul unui metal divalent conţine 19,75% oxigen. Formula chimică a oxidului este:
a) CaO b) CuO c)ZnO

6. Un acid oxigenat a sulfului conţine 39,025% S şi 2,44% H. Formula chimică a acidului este:
a) H_2SO3 b) H_2SO_4 c) $H_2S_2O_3$

7. Hidroxidul unui metal divalent conţine 36,65% oxigen. Formula chimică a hidroxidului este:
a) $Ca(OH)_2$ b) $Cu(OH)_2$ c)$Zn(OH)_2$

8. Un amestec de ZnS şi FeS conţine 6,4 g sulf. Masa zincului din amestec este de 1,16 ori mai mare decât masa fierului. Masele de substanţe din amestec sunt:
a) 9,7 g ZnS şi 8,8 g FeS b) 4,5 g ZnS şi 4,4 g FeS
c) 19,4 g ZnS şi 2,2 g FeS

9. Un amestec format din apă şi 34 g apă oxigenată conţine 6g hidrogen. Compoziţia procentuală molară a amestecului este:
a) 66,67% H_2O şi 33,33% H_2O_2 b) 22,88% H_2O şi 77,12% H_2O_2
c) 33,33% H_2O şi 66,67% H_2O_2

10. 1,2 g cărbune care conţine 10% impurităţi arde complet într-o incintă etanşă cu dimensiunile 5x4x2,5 (m). Concentraţia procentuală de volum a gazului rezultant din ardere este:
a)2,016% b)40,32% c)4,032%

prof. Guzgan Tudoriţa

Curiozități din fascinanta lume a chimiei

Curiu – Cm:
Numit dupa Marie Curie, Curiumul este obţinut din bombardarea Plutoniului cu ioni de Heliu. Este atât de radioactiv încât străluceşte în întuneric şi emite trei watti de energie sub formă de căldură per gram.

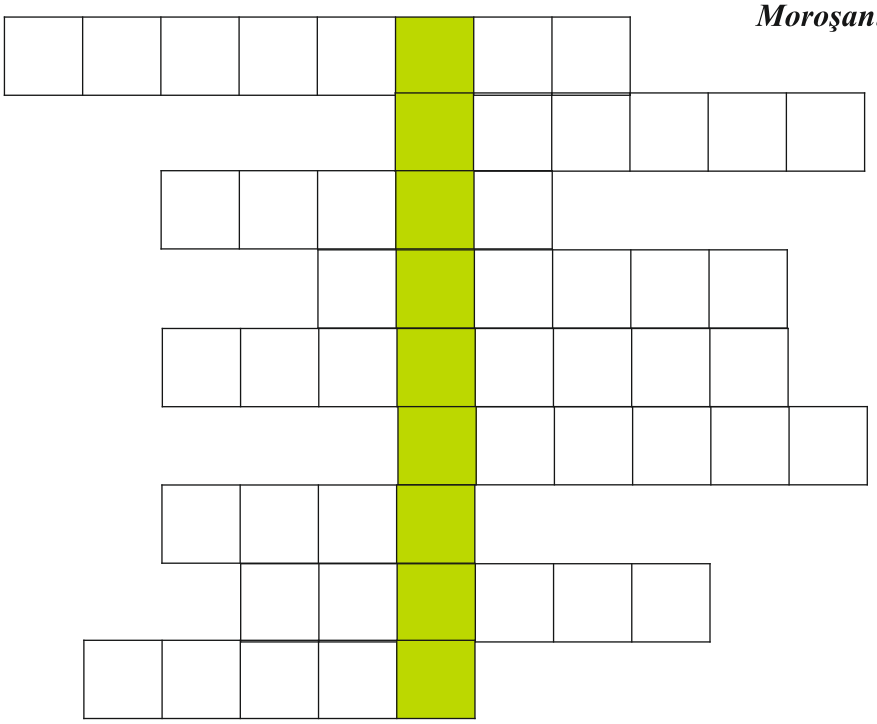
Stronţiu – Sr:
Acest metal poate fi obţinut din electroliza sau prin reducerea oxidului de stronţiu cu aluminiu în vid. Se păstrează sub kerosen pentru a preveni oxidarea. Proaspăt tăiat arată argintiu, însă devine imediat gălbui din cauza formării de oxid. Sub formă de pudră se aprinde instant în aer şi dă culori încredibile flăcărilor, de aceea este folosit la artificii. Este folosit în principal pentru ecranele televizoarelor, cu scopul de a reduce emisia de raze X.

Heliu – He:
Dacă îl inhalăm sub formă de gaz ne putem amuza - ne face vocea să sune ca Donald Duck. Dar asta nu e tot: când este foarte rece (-271 C) devine lichid şi se numeşte Heliu II - un superfluid. Interesant este că se strecoară afară dintr-un recipient pentru a căuta o zonă mai caldă, sfidând gravitaţia.

Rebusul limbajului chimic:
Rezolvând acest rebus, veţi găsi pe vertical (verde) , numele celui mai rar element chimic de pe Terra, care se găseşte în cantitate de 70 mg doar în scoarţa pământului.

1. Metoda de separare a unui solid de un lichid dintr-un amestec eterogen solid-lichid în care densitatea solidului < densitatea lichidului.
2. Din tabelul periodic, "X" se numeşte… dacă Z=nr. atomic şi A=nr. de masă.
3. Aliaj al fierului cu carbonul.
4. În termini româneşti i se spune sare , dar în limbajul chimic se numeşte….
5. În relaţia A=p+n , "n" se numeşte….
6. Specii de atomi cu acelaşi nr. de protoni dar cu nr. de neutroni diferiţi.
7. Este al 10-lea element din sistemul periodic.
8. Este al -77-lea element din sistemul periodic.
9. Elementul din care e fabrică ecranele TV în culori, radarele şi laserele, cărămizile refractare

Moroşanu Maria clasa a –VII-a B



Chimia in cuvinte

Chimia Anorganică:

C	D	E	F	J	K	C	B	N	I	M	I	L
A	A	R	W	Z	U	P	C	E	N	I	V	X
G	B	N	J	K	Q	P	A	I	V	L	A	F
P	E	R	T	Y	I	Z	L	W	E	E	T	L
U	A	R	I	I	Z	X	I	E	L	A	U	H
A	Y	F	W	S	T	V	T	S	I	S	P	I
M	E	T	A	L	E	A	A	D	S	A	L	D
E	L	R	N	E	M	E	T	A	L	E	D	R
R	E	I	I	Z	X	C	I	I	O	I	B	O
F	M	D	B	N	M	L	V	K	V	J	J	G
H	E	W	Q	A	S	D	A	F	G	A	H	E
L	N	E	S	U	L	F	U	R	I	C	R	N
E	T	D	F	H	J	I	L	P	O	U	Y	T

În tabelul de mai sus se află cuvintele care trebuie găsite, iar mai jos sunt nişte indicii.

1.În glandele unor moluşte se găseşte în stare naturală acid S*******.

2.Cel mai simplu element şi cel mai întâlnit în Univers este H********.

3.Totalitatea electronilor care gravitează în jurul unui nucleu formează I******* electronic.

4.Specia chimică cu aceeaşi sarcină nucleară se numeşte E******* chimic.

5, 6.Simbolul chimic are o dublă semnificaţie; C********** şi O**********

7 ,8.Substanţele pure simple sunt: M***** şi N******.

Chimie organică:

În tabelul de mai sus se află cuvintele care trebuie găsite,iar mai jos sunt nişe indicii.

O	Q	W	E	R	T	Y	G	U	G
I	L	O	P	M	A	S	L	D	L
F	P	E	G	E	H	J	I	K	I
L	A	Z	F	T	X	C	C	V	C
B	R	N	M	I	L	K	E	J	E
H	A	G	F	L	N	D	R	S	R
A	F	P	O	I	I	E	I	Y	I
T	I	R	E	C	W	Q	N	Z	N
A	N	E	S	T	E	Z	I	C	A
X	E	N	A	R	C	O	T	I	C

1.Alcanii se mai numesc şi P*******.

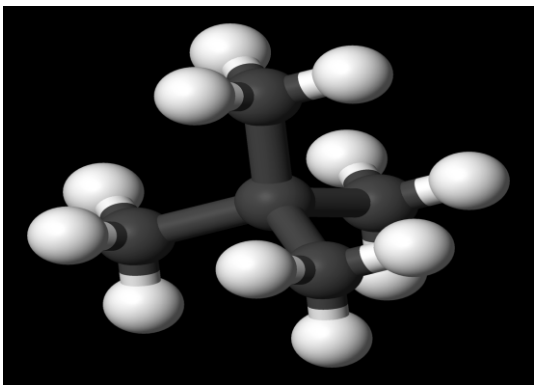
2.Alchenele se mai numesc şi O*******.

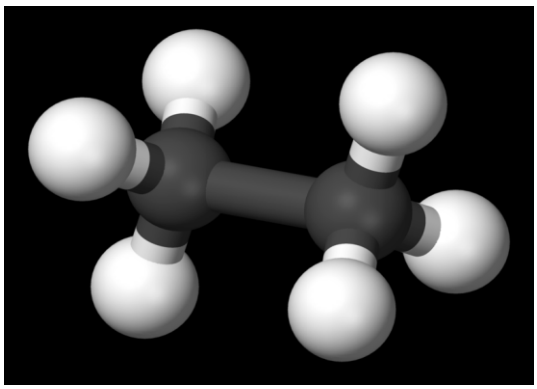
3,4.Cloroformul este utilizat în medicină drept N******* sau A********.

5.Cel mai simplu alcool trihidroxilic se numeşte G*******.

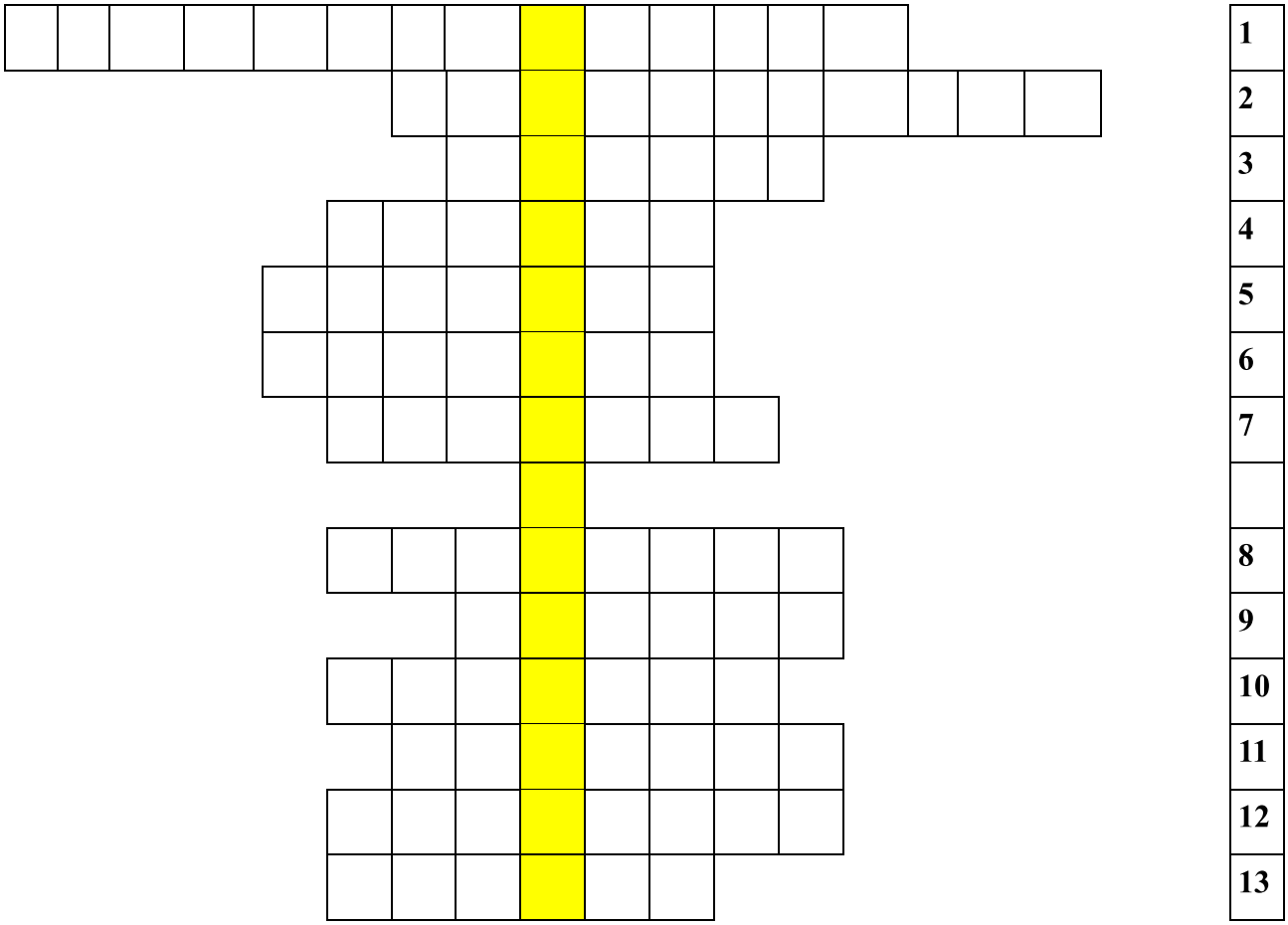
6. In procesul de îmbălsamare,egiptenii din antichitate utilizau un amestestec de substanţe printre care şi alcoolul M*****R*.

Roban Maria clasa a XI-a C





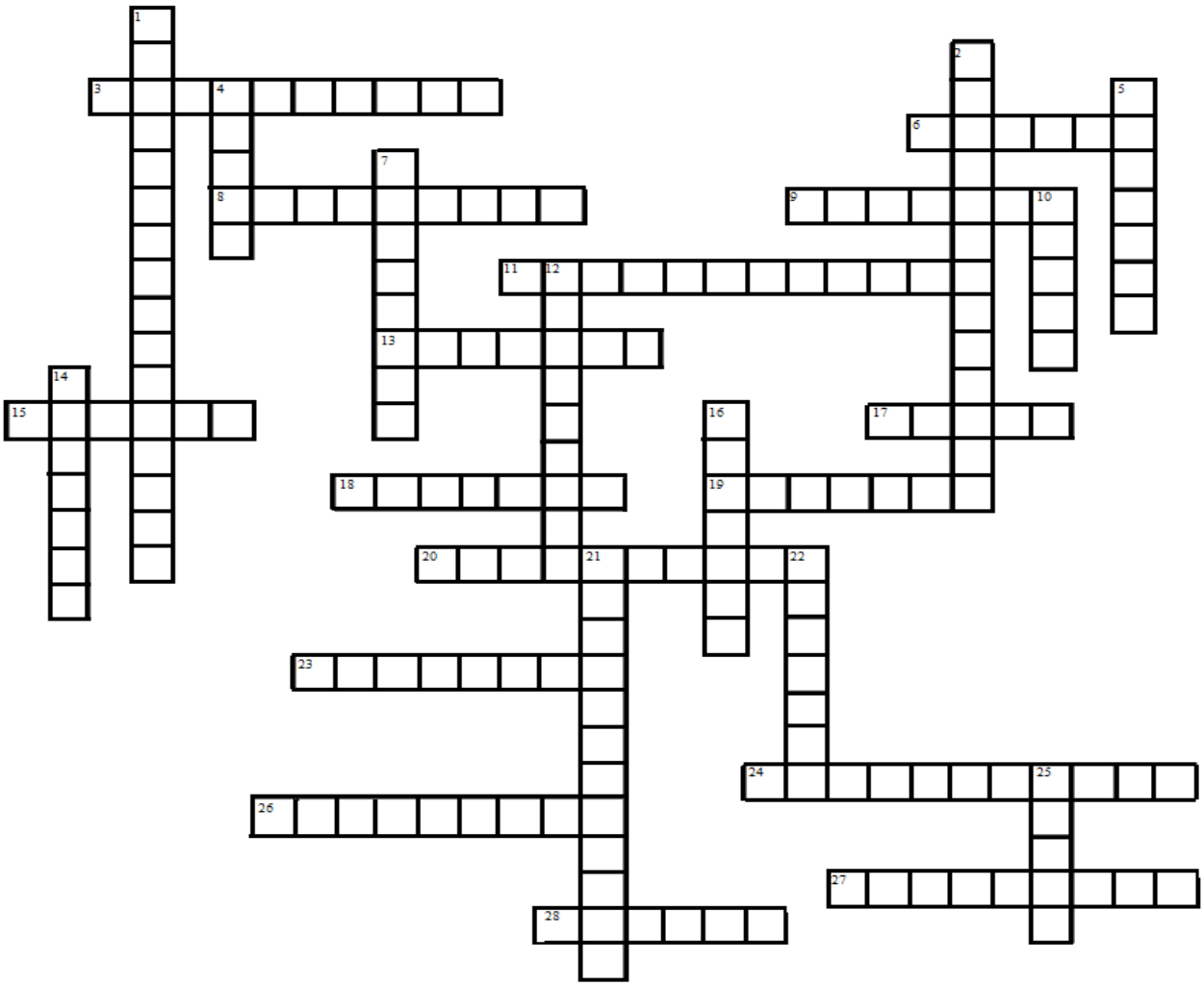
Rebus Chimic



1. Proprietatea atomilor de a accepta electroni şi de a se transforma in ioni negativi (caracter ...)
2. Un metal mai tare ... un metal mai slab, dintr-o sare a sa.
3. Ionii pozitivi se obțin din atomi prin ... de electroni.
4. Cea mai mică particulă dintr-o substanță, invizibil prin procedee obişnuite
5. Substanța chimică care are proprietatea de a dizolva alte substanțe în masa ei
6. Numărul de oxidare se mai numeşte şi ...
7. Penultimul element din Seria de Activitate a metalelor
8. Fiecare dintre substanțele care iau parte la o reacție chimică
9. Ştiința care studiază compoziția, structura, proprietățile şi transformarile substanțelor
10. O zonă ce inconjoară nucleul, unde se găseşte, cu probabilitate maximă, un electron care se mişcă in jurul nucleului
11. În grupă, caracterul ... creşte de jos in sus, odată cu micşorarea numărului de straturi ocupate cu electroni
12. Numărul de straturi al unui element chimic indica ... acestuia în Tabelul lui Mendeleev
13. Elementul chimic ce se găseşte în majoritatea termometrelor

Romaniuc Livia Ioana, clasa a IX-a B

Compusii Organici



Orizontal:

3. Compușii organici care conțin în molecula lor, drept grupă funcțională, unul sau mai mulți atomi de halogen se numesc compuși...
6. Compușii hidroxilici care au gruparea -OH legată direct de nucleul benzenic se numesc...
8. Compușii care au cel puțin un ciclu benzenic se numesc compuși...
9. Se mai numesc și olefine;
11. Substanțe organice ale căror molecule sunt formate numai din atomi de carbon și de hidrogen;
13. Este utilizată ca dizolvant în industria lacurilor, pentru extragerea grăsimilor, la dizolvarea acetilenei în tuburi de oțel;
15. Compuși carbonilici în care grupa carbonil este legată de doi radicali organici;
17. Denumirea uzuală pentru propadienă este...
18. Metil-butadiena sau izopentadiena este cunoscută sub denumirea de...
19. Compușii cu formula molecular diferita, dar proprietăți asemănătoare poartă numele de…
20. În substanțe organice, pe lângă C și H, se găsesc elemente...
23. Compuși carbonilici în care grupa carbonil este legată de un radical organic și de un atom de hidrogen;
24. Stereoizomerii care au un atom de carbon asimetric și care se prezintă ca obiect și imagine în oglinda nesuperpozabile se numesc..
26. Alcadiena cu 4 atomi de C se numește...
27. Hidrocarburi nesaturate cu 2 legături duble;
28. Alcanul cu 3 atomi de C se numește...

Vertical:

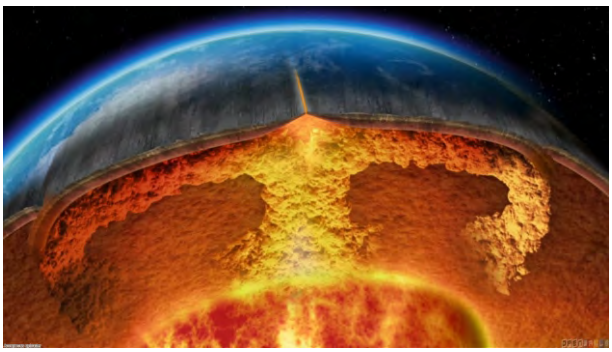
1. Stereizomeri care nu se prezintă ca obiect și imagine în oglindă;
2. Izomerii care diferă prin orientarea atomilor față de un plan sau față de un centru al moleculei se numesc...
4. Alcanul cu 8 atomi de C se numește...
5. O legătură dublă este echivalentă ca nesaturare cu o catenă...
7. Catena care are numai legaturi simple se numește catenă...
10. Alchena cu 2 atomi de C se numește...
12. Metil-propena se mai numește…
14. Carbonul care formează 3 legaturi cu C, iar una cu alte elemente se numește carbon…
16. Compuși cu aceeași formulă moleculară, dar cu structure diferite, se numesc...
21. Denumirea elaborata de IUPAC poartă numele de…
22. Alcanul cu 20 de atomi de C se numește...
25. Radicalul metanului se numește...

AlinaPăvăluc, clasa a XI-a D

Scurtă incursiune în lumea fizicii

Fizica... ce este fizica??? Probabil nu sunt mulţi cei care şi-au pus această întrebare, dar asta nu înseamnă că ea nu există sau că nu trebuie să îi găsim un răspuns, ci dimpotrivă. Dar să trecem la explicarea acestui termen, şi nu vom da o explicaţie din genul "fizica este o ştiinţă care…", ci o explicaţie care să poată fi înţeleasă de către oricine. Aşadar… FIZICA…ştiinţa care ne influienţează fiecare pas. Să facem următorul joc de gândire, ce s-ar întâmpla dacă nu ar exista gravitaţia? Desigur, noi nu am mai fi atraşi de Pământ, am zbura prin spaţiu, fără a putea fi opriţi, asta dacă am fi, deoarece lipsa gravitaţiei duce la pierderea atmosferei Pământului, la pierderea apei lichide si implicit la imposibilitatea dezvoltării vieţii. Iată cât de repede îşi face fizica loc în viata noastră! Dacă încă nu v-am convins, atunci citiţi şi continuarea, în care veţi afla lucruri incredibil de interesante despre lumea în care, vrem sau nu, trăim şi ne dezvoltăm.

Să începem această incursiune în lumea amplă a fizicii cu începuturile, când fizica nu exista sub forma actuală, ci mai mult sub forma unor explicaţii filozofice, observaţii ale mediului înconjurător, adică perioada Greciei Antice. Pe atunci, oamenii de carte (filozofii) încercau să desluşească misterele lumii înconjurătoare prin observaţii. Luaţi drept exemplu următoarele observaţii; astronomii au observat încă de atunci existenţa unor aştri pe cerul nopţii: Venus, Jupiter, Luna, stele în diferite constelaţii, Arhimede a enunţat principiul ce îi poartă numele (Principiul lui Arhimede). Vorbind despre descoperiri astronomice, nu putem să nu vorbim despre Ptolemeu şi părerile lui despre Sistemul Solar. Acesta credea că Pământul este în centrul Universului şi că toate planetele şi Soarele se învârt in jurul său, chiar dacă unele observaţii ale vremii, în legătura cu mişcarile Lunii şi a planetelor sugerau că această teorie este departe de adevăr. Fiindcă filozofii considerau omul ca fiind cea mai importantă fiinţă din întregul Univers, teoria cu Pământul şi omul în mijlocul Universului a fost acceptată de către aceştia, fiind considerată adevarată şi neverificată până la Copernic. Tot în Antichitate se credea că Pământul este un disc. Aristotel oferă două contraargumente privitoare la această teorie, dovedind că Pământul este o sferă (el şi-a dat seama că eclipsele de Lună sunt produse de Pământ, iar în condiţiile în care umbra Pământului pe suprafaţa Lunii este mereu rotundă înseamnă că şi Pământul trebuie să fie rotund, mai exact sferic; atunci cănd navele cu pânze sosesc de pe mare, primele părţi ale lor vizibile de pe ţărm sunt velele, asta înseamnă că Pământul este o sferă). Chiar dacă Aristotel credea că Pământul este sferic, el credea totodată că acesta este fix şi că toate celelalte corpuri cereşti se rotesc în jurul său, în conformitate cu teoria lui Ptolemeu. Trecerea de la Antichitate la Evul mediu aduce o întrerupere a cercetărilor ştiinţifice, biserica impunându-şi punctul său de vedere asupra ştiinţelor şi a formării Universului, Pământului şi implicit apariţia omului. Sintagma "crede şi nu cerceta" este edificatoare. Renaşterea şi Iluminismul sunt două perioade în care ştiinţa se impune în faţa religiei ca metodă de explicaţie a tot ceea ce ne înconjoară. Oameni ca Galileo Galilei, cercetează intensiv principiile mişcării şi ale opticii, studiind experimental mişcarea, optica şi mişcarea planetelor respectiv a Soarelui. Începând cu Galilei, se dezvoltă fizica în sensul modern al cuvântului, ca stiinţa experimentală, nu doar teoretică. Copernic a dat un model mai simplu pentru mişcările planetare din Sistemul Solar, acest model presupunând un Soare staţionar, in mijlocul Sistemului, cu planete rotindu-se în jurul lui şi cu sateliţi, asemeni Lunii, rotindu-se în jurul planetelor. Această teorie nu a fost publicată de către Copernic, de teama Inchiziţiei, dar a fost descoperită la circa 100 de ani mai târziu de către doi astronomi importanţi, Johannes Kepler si Galileo Galilei, care au susţinut-o public. Galilei, studiind planeta Jupiter observă nişte corpuri sferice rotindu-se în jurul planetei. Acesta trage imediat concluzia că nu toate corpurile se rotesc în jurul Pământului, aşa cum spuse Ptolemeu, şi că teoria lui Copernic este adevărată. Galileo este judecat pentru erezie, fiind ucis. Kepler modifică teoria lui Copernic, sugerând că orbitele planetelor sunt eliptice, nu circulare. Johannes nu a reuşit să işi explice de ce orbitele sunt eliptice şi nu circulare. Această explicaţie avea să o aducă unul dintre cei mai importanţi savanţi ai tuturor timpurilor, sir Isaac Newton, prin „Legea atracţiei gravitaţionale".Această perioadă, în care fizica experimentală o domină pe cea teoretică, este acea periadă care stă la baza fizicii moderne. În conceptul fizicii moderne experimatarea este cea mai importantă, deoarece doar experimentând poţi confirma sau infirma teorii date teoretic. Asta nu înseamnă că teoria trebuie scoasă din fizică! Teoria are un rol foarte important in descoperirea unor noi informaţii despre lumea înconjurătoare.



Şchiopu Mihai, clasa a IX-a C

Principiul Incertitudinii

Descoperirea acestui principiu i se datorează lui Heisenberg. Nu **Heisenberg - chimistul mafiot** care amestecă droguri în serialul Breaking Bad, ci **Werner Karl Heisenberg**, câştigător al premiului Nobel în fizică în anul 1932 pentru formarea ramurii de mecanică cuantică.

Mecanica cuantică are ca obiect de studiu descrierea fenomenelor care guvernează sistemele fizice, la nivel atomic şi subatomic. Unul dintre conceptele de bază ale fizicii cuantice este dualitatea undă-corpuscul (undă-particulă), potrivit căreia orice element al universului atomic prezintă, simultan, proprietăţi de undă şi de particulă. Obiectul cuantic, având o anume extensie în spaţiu şi o anume durată, nu poate fi reprezentat, aşadar, printr-un ansamblu de valori scalare (poziţie, viteză, măsurate, cu exactitate, la un moment dat), ci printr-o funcţie care să descrie distribuţia acestora.

Numit şi „principiul nedeterminării", specific mecanicii cuantice, acesta afirmă că, pentru o particulă aparţinând structurii atomice, nu se poate cunoaşte simultan şi poziţia şi viteza sa, existând posibilitatea de a se stabili cu precizie poziţia, rămânând incertă viteza, ori invers. De exemplu, dacă un foton (particula elementară de radiaţie luminoasă) interacţionează cu un electron, primul va modifica traiectoria celui de-al doilea, dar şi propria viteză şi traiectorie. Prin urmare, măsurătorile aplicate particulelor subatomice nu pot exprima decât probabilităţi.Principiul incertitudinii, al lui Heisenberg, se poate exprima prin inegalitatea $\Delta E \Delta t \geq \hbar/2$ (în care ΔE reprezintă energia măsurată pe intervalul de timp Δt, iar $\hbar$ (pronunţat „h-bar") este Constanta lui Dirac (energie înmulţită cu timp), utilizată, în fizică, pentru a descrie dimensiunile cuantelor. Cuanta este unitatea fundamentală a câmpurilor fizice, reprezentând cantitatea minimă de energie radiantă, a cărei valoare depinde de frecvenţa radiaţiei, teoria cuantelor având în vedere fenomenele fizice care au loc la scară atomică şi subatomică. Pe la 1900, când fizicianul german Max Planck a făcut supoziţia (de care nici el nu era prea convins) că radiaţia electromagnetică nu poate fi emisă decât sub formă de „pachete", de dimensiuni bine definite, pe care le-a numit cuante, nimeni nu a acordat acestui concept vreo importanţă deosebită. Abia câţiva ani mai târziu, Albert Einstein s-a folosit de ideea lui Planck, pentru a demonstra efectul fotoelectric. În 1911, Ernest Rutherford a stabilit că atomul are un nucleu pozitiv, în jurul căruia se rotesc electroni, postulând şi existenţa neutronilor (particule neutre din punct de vedere electric), iar în 1913, Niels Bohr, fizician danez, a reuşit să calculeze cuantele, pornind de la modelul atomului de hidrogen, care are un singur electron. Orbitei pe care se mişcă un electron dat, Bohr i-a atribuit un număr cuantic. Când un gaz pur este încălzit, spectrul său nu este continuu, ci un ansamblu de linii discontinue, iar radiaţiile, susţinea fizicianul danez, sunt emise doar atunci când electronul se mută de pe o orbită cu un număr cuantic mai mare, pe o orbită cu un număr cuantic mai mic.Deoarece electronul se deplasa prin „salturi cuantice", spectrul era discontinuu. Contribuţiile ulterioare ale altor fizicieni au adăugat şi alte numere cuantice, austriacul Wolfgang Pauli introducând, în 1927, conceptul de „spin", o proprietate cuantică intrinsecă asociată fiecărei particule (aşa cum sunt şi masa şi încărcătura electrică), susţinând că tot ce trebuie ştiut despre un electron poate fi redus la patru numere cuantice (care descriu starea specifică în care se găseşte electronul). Principiul incertitudinii, al lui Heisenberg, formulat în acelaşi an (1927), afirmă că determinarea simultană a poziţiei şi a momentului unui electron este imposibilă. Mai târziu, acest principiu a fost extins şi la alte particule din structura atomului. În a doua jumătate a secolului al XX-lea, dezvoltarea electrodinamicii cuantice a dus la dezvoltarea şi a altor metode de calcul legate de comportamentul particulelor subatomice.

Principiul incertitudinii, al lui Heisenberg, subliniază, aşadar, imposibilitatea măsurării exacte a poziţiei, vitezei şi energiei unei particule, instrumentul însuşi al măsurării acţionând asupra particulei, modificând sistemul căruia îi aparţine. Extinzând această constatare dincolo de nivelul subatomic, într-un sens larg, filozofic, s-ar putea spune că „nedeterminarea/ incertitudinea" nu vizează ininteligibilul, ci „imprevizibilul", ceea ce scapă interacţiunilor şi condiţionărilor repetitive, în limite exact determinate, aspect care nu exclude cauzalitatea, dar asupra căreia cunoaşterea umană trebuie să mai zăbovească, pentru a ajunge la o înţelegere viabilă a Universului şi a legilor care îl guvernează.

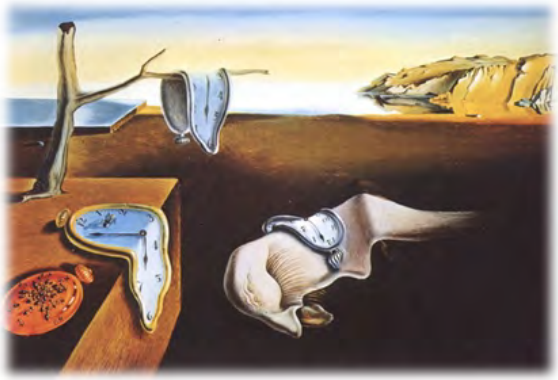
Râpan Lucian, clasa a XII-a C

Timpul-mister al fizicii

Timpul ne insoţeşte pretutindeni, amintindu-ne de unicitatea fiecărei clipe a trecerii noastre prin Univers. Dar ce este timpul in esenţa sa?

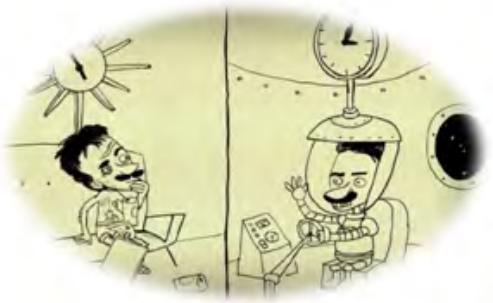
De milenii, cei mai străluciţi savanţi şi oameni de ştiinţă au încercat să rezolve una dintre cele mai mari enigme ale umanităţii: natura timpului. Are timpul un început? Va ajunge vreodată la un sfârşit? De ce se mişcă doar într-o direcţie? Şi ce este de fapt timpul? Albert Einstein a răsturnat toate teoriile existente când, la începutul secolului XX, a demonstrat că timpul este relativ şi că depinde de mişcare şi de gravitaţie. Teoria sa revoluţionară a deschis calea către studiul găurilor negre, al găurilor de vierme şi asupra călătoriilor în timp.

Timpul este anonimul care ne alunecă printre degete, luând cu el întreaga noastră existenţă. Fiecare ştie ce este timpul deoarece îl simte cum trece – acesta este, probabil, cel dintâi aspect al experienţei umane.



La fel de adevărat este însă că această trecere este percepută diferit de către fiecare individ. Timpul psihologic nu este la fel de obiectiv ca timpul fizic. Albert Einstein spunea că „o oră petrecută în compania unei fete drăguţe trece mult mai repede decât o oră petrecută pe scaunul unui dentist.“ Poate că de aceea au apărut ceasurile – modul ştiinţific de a măsura timpul obiectiv, în afara trăirilor personale. Acum câteva sute de ani, oamenii presupuneau că timpul şi spaţiul sunt pur şi simplu date de Dumnezeu. Sf. Augustin din Hippo a remarcat faptul că „încercarea de a defini timpul se manifestă prin înşiruirea unor cuvinte ce se vor pierde fără a reuşi, însă, să contureze un portret al acestuia.“

Demonstraţia lui Albert Einstein conform căreia timpul este relativ a fost un adevărat şoc şi pentru comunitatea ştiinţifică, şi pentru cea religioasă. Pe scurt şi pe înţelesul tuturor, esenţa teoriei este că „timpul meu nu este acelaşi cu timpul tău, dacă ne mişcăm diferit. Dacă iei, de exemplu, un avion de la Bucureşti la Cape Town, vei fi în contratimp cu câteva nanosecunde (nanosecundaeste a miliarda parte dintr-o secundă) faţă de cei rămaşi pe loc.



Mai precis, durata călătoriei va fi un pic diferită dacă o măsori tu în avion, faţă de cea indicată de ceasul Aeroportului Otopeni. Deci intervalul de timp dintre două puncte stabile nu este fix, ci depinde de contextul în care este măsurat. Deformarea timpului prin mişcare se numeşte efect de dilataţie şi poate fi demonstrată folosind ceasuri atomice. Într-un faimos experiment din 1971, doi fizicieni au instalat într-un satelit care urma să se învartă în jurul Pământului două ceasuri atomice. Ele au înregistrat o diferenţă de 59 de nanosecunde faţă de ceasurile de pe Pământ – exact cum prezicea teoria lui Einstein.

Teoria lui Albert Einstein s-ar confirma şi mai convingător dacă am deţine tehnologia necesară pentru a depăşi viteza luminii (300.000 km/s) – lucru care astăzi este irealizabil, ţinând de domeniul fizicii teoretice sau al SF-ului. În sfarşit, ipotetic vorbind, dacă am atinge această viteză, consecinţele ar fi cel puţin ciudate: de exemplu, am putea călători cu o rachetă timp de doi ani până la cea mai apropiată stea, urmând ca apoi să ne reintoarcem pe Pământ, unde i-am găsi pe cei dragi mai bătrâni cu 14 ani decât i-am lăsat. Acesta se numeşte „paradoxul gemenilor“: dacă un membru al unei perechi de gemeni ar pleca în călătorie, la întoarcere cei doi nu ar mai avea aceeaşi vârstă.

Râpan Lucian, clasa a XII-a C

Unităţi de măsură pentru timp

Timpul

Timpul reprezintă măsura faptelor noastre, şi chiar dacă nu îl putem explica,este parte componentă a vieţii noastre. Toate acţiunile noastre se desfăşoară în timp şiîn spaţiu, în Universul cvadridimensional în care trăim. Încă din cele mai vechi timpurioamenii au încercat să înţeleagă timpul, să îl explice, însă acest lucru nu a fost reuşitnici până în zilele noastre. Singurul lucru pe care îl putem face în legătură cu timpuleste să îi măsurăm trecerea. Măsurarea ”curgerii timpului” s-a făcut şi se face cuinstrumente speciale, caracteristice fiecărei perioade istorice şi tehnologiilordisponibile atunci (ceasuri/cadrane solare, clepsidre, ceasuri cu pendul, ceasuriatomice, ceasuri mecanice, ceasuri elecronice etc.), fiecare cu principiul său defuncţionare.Ideea acestui articol ne-a fost inspirată de elevii clasei a VI-a care au indicat drept unitate de măsură pentru timp anul-lumniă (anul-lumină reprezintă distanța parcursă de lumină în timp de un an).

Unitatea de timp Planck

Unitatea de timp Planck (1tP =10-43 secunde) este cea mai mică unitate de timp. Reprezintă momentul de timp de la Big-Bang până unde ştiinţa modernă poate explica, chiar dacă doar teoretic, însuşi Big-Bang-ul. Ce a fost mai devreme de t=10-43 secunde este inexplicabil, este momentul Marii Explozii, momentul în care a fost creat Spaţiul şi Timpul. Ce a fost înainte de 10-43 secunde? Limita fizicii contemporane este reprezentată de imposibilitatea explicării momentului de înainte de 10-43 secunde. Dincolo de 10-43 s ştiinţa nu poate spune, deocamdată, nimic. Rămân doar miturile, ca explicaţii superbe şi consolatoare ale cugetului omenesc confruntat cu propriile sale limite vremelnice.

Yoctosecunda (ys)

Yoctosecunda (1 ys=10-24 secunde) înseamnă timpul necesar luminii pentru a traversa nucleul unui atom de hidrogen. Se pare că pulsurile de lumină emise de o formă „exotică” a materiei, numită plasma cuarc-gluon, durează doar câteva yoctosecunde. Durata de viaţă a bosonilor W şi Z este de 0,3 ys. Timpul necesar unui cuarc să emită un gluon este de 1 ys. Durata de viaţă a unui izotop de H, numit H-7, este de 23 ys.

Zeptosecunda (zs)

Zeptosecunda (1 zs=10-21 secunde). Durata de viaţă a electronului exterior a unui izotop de He, numit He-9, este de doar 7 zs. Laserele care emit lumină cu pulsul de doar câteva zs sunt necesare în vederea observării proceselor din nucleele atomilor, acolo unde distanţele sunt foarte mici. Perioada aproximativă a radiaţiei la limita dintre razele Gamma si razele X este de 17 zs. Rezoluţia curentă a instrumentelor folosite la măsurarea vitezei legăturilor chimice este de 500 zs.

Attosecunda (as)

Attosecunda (1 as=10-18 secunde) reprezintă timpul necesar luminii pentru a traversa 3 atomi de hidrogen. O attosecundă este pentru o secundă ceea ce este o secundă pentru dublul vârstei Universului. Cea mai scurtă durată de timp masurată vreodată este de 12 as, şi a fost măsurată pe data de 12 mai 2010. Cele mai scurte pulsaţii ale unei raze laser create vreodată durează 80 as. Durata de viaţă a unui izotop de Be, numit Be-8, este de 100 as. Durata necesară unui electron pentru a trece de la un atom la altul este de 320 as. Laserele ce emit lumină cu pulsul de câteva as sunt necesare în vederea observării proceselor moleculare.

Femtosecunda (fs)

Femtosecunda (1 fs=10-15 secunde) reprezintă ciclul de timp necesar luminii cu lungimea de undă de 390 nanometri să efectueze tranziţia de la radiaţia vizibilă de culoarea violet la radiaţia ultraviolet. Radiaţiile vizibile oscilează cu o perioadă de 2 fs. Cele mai rapide reacţii chimice, ca cele dintre pigmenţii de culoare din ochi şi lumină durează 200 fs. Durata vibraţiei unui atom de iod în molecula de I2 este de 300 fs. Femtochimia este ştiinţa care se ocupă cu studiul reacţiilor chimice foarte rapide.

Picosecunda (ps)

Picosecunda (1 ps=10-12 secunde) reprezintă pentru o secundă ceea ce reprezintă o secundă pentru 37000 de ani. Durata necesară luminii pentru a parcurge 1 milimetru este de 3,3 ps. Durata de viaţă a unui cuarc bottom este de 1 ps. Timpul de comutare al celui mai rapid tranzistor (845 GHz, în 2006) este de 1,2 ps. La aproximativ 10 ps după Big-Bang electromagnetismul s-a despărţit de celelalte forţe elementare (forţele nucleare slabă, tare şi de gravitaţie). Timpul necesar unui procesor de 3 GHz pentru a efectua adunarea a două numere întregi este de 330 ps.

Nanosecunda (ns)

Nanosecunda (1 ns=10-9 secunde) reprezintă pentru o secundă ceea ce reprezintă o secundă pentru 31,7 ani. Este o unitate de măsură frecvent utilizată în telecomunicaţii şi alte părţi ale electronicii. Ciclul de timp pentru undele radio cu frecvenţa de 1 GHz este de 1 ns. Durata necesară luminii pentru a parcurge distanţa de 1 picior este de 1,017 ns. Durata necesară luminii pentru a parcurge 1 metru in vid este de 3,33564095 ns. Durata generării unei reacţii nucleare in lanţ este de 10 ns. Durata fuziunii nucleare din bomba cu hidrogen este de 20-40 ns. Durata de viaţă a unui meson K este de 6 ns. Ciclul de timp pentru undele radio joase cu frecvenţa de 10 MHz este de 100 ns. Ciclul de timp pentru undele radio medii cu frecvenţa de 3 MHz este de 333 ns.

Microsecunda (μs)

Microsecunda (1 μs=10-6 secunde) reprezintă începutul Erei Hadronice în evoluţia Universului, adică acea eră în care are loc anihilarea proton-antiproton. Durata de viaţă a unui muon este de aproximativ 2 μs. Durata necesară luminii pentru a traversa 1 km în vid este de 3,33564095 μs. Durata cu care se lungeşte ziua în fiecare an, datorită frecării mareice cu Luna este de 15 μs. Ciclul de timp pentru cel mai înalt sunet audibil pentru om (20 kHz) este de 50 μs. Durata de viaţă a unuia dintre izotopii elementului radioactiv Cn (copernicium) numit Cn-277, este de 210 μs. În medie, clipitul dureaza 350000 μs. Un blitz de cameră foto luminează pentru 100 μs. Diafragma aparatelor foto se deschide pentru doar 8 μs.

Milisecunda (ms)

Milisecunda (1 ms=10-3 secunde) reprezintă durata necesară luminii pentru a traversa aproximativ 300 km în vid (durata necesară luminii pentru a traversa 300 km în vid este de 1.000692286 ms). O zi durează 86400000 de ms. O muscă bate din aripi odată la 3 ms. O albină bate din aripi odată la 5 ms. Durata afişării unui cadru într-un film de 30 fps (cadre/secunda) este de 33,3 ms. Durata afişării unui cadru intr-un film de 24 fps (cadre/secunda) este de 41,708 ms. Latenta tipică pentru o conexiune la internet este de 30-100 ms (important pentru pasionaţii de jocuri online!!!). Durata necesară luminii pentru a călatori în jurul Ecuatorului este de 134 ms. Durata necesară creierului uman pentru a recunoaşte o emoţie într-o expresie facială este de 200 ms. Tempo-ul melodiilor actuale (120-140 bpm) este de 430-500 ms. Clipitul ochilor durează 300-400 ms.

Secunda (s)

Secunda (s) reprezintă durata a 9 192 631 770 de perioade ce corespunde tranziţiei dintre cele două niveluri hiperfine ale stării fundamentale ale atomului de Cs 133 în repaus la temperatura de 0 K (-273.15 grade C). Definiţia secundei a fost iniţial legată de perioada de rotaţie a Pământului în jurul propriei sale axe, prin împărţirea unei zile solare medii la 24 de ore, a fiecarei ore în 60 de minute, şi a fiecărui minut în 60 de secunde. Acest mod de definire a fost destul de precis, pană când au apărut ceasuri mai exacte care au dovedit că rotaţia Pământului nu are o perioadă constantă. La o secundă dupa Big Bang Universul a intrat în Era Leptonică, adică era anihilărilor dintre electron si pozitron (antielectron). Durata necesară luminii pentru a parcurge 300000 km în vid este de 1 s.

Concluzie

Am observat din această incursiune în timp şi în unităţile sale de măsură că evenimentele ce durează foarte puţin sunt cele care ne influenţează cel mai puternic. Să facem un mic joc de imaginaţie, cum ar fi minutul fără secundă? Cum am fi noi fără minute, ore, fără aceste metode de a ne orienta şi temporal, nu doar spaţial? Tocmai această nevoie de orientare temporală i-a făcut pe antici să caute metode de măsurare a trecerii timpului, ceasuri solare, clepsidre, etc., fiecare cu principiul său de funcţionare. Nevoia cunoaşterii mai exacte a timpului a dus la apariţia unor ceasuri din ce în ce mai exacte, până la ceasurile atomice actuale. Doar gândul că la simpla întrebare "cât este ceasul?" nu am avea răspuns ne înfioară pe mulţi dintre noi, deoarece suntem complet dependenţi de cunoaşterea timpului.

Bibliografie:

1. Scurtă istorie a timpului, Stephen Hawking, Editura Humanitas, 2006
2. Universul într-o coajă de nucă, Stephen Hawking, Editura Humanitas, 2006
3. Primele 3 minute: un punct de vedere asupra originii Universului, Steven Weinberg, Editura Politică, 1984
4. 365 de super experimente ştiinţifice, Editura Aquila, 2007
5. Misterele Fizicii, Richard Hammond, Editura Litera International, 2008
6. www.wikipedia.org

Prof. Florescu Carmen și Chertic Laura

Ceasurile atomice

Toate ceasurile mecanice au la bază numărarea oscilaţiilor unui sistem cu o mişcare uniformă. Frecvenţa pendulului sau oscilaţia cristalului de cuarţ se modifică însă în timp în funcţie de anumiţi factori. Ceea ce căutau oamenii de ştiinţă era un dispozitiv care să fie independent de rotaţia planetei, de frecarea cu atmosfera sau de alţi factori naturali şi care să ofere o precizie superioară.

Ceasurile atomice se bazează pe următorul *principiu*: atomii au anumite frecvenţe de rezonanţă asociate. Fiecare element chimic absoarbe/emite radiaţie electromagnetică cu o frecvenţă caracteristică. Frecvenţa radiaţiei electromagnetice absorbită/cedată de un atom al unui anume element chimic este constantă în timp şi spaţiu prin însăşi natura atomilor respectivi.

Partea componentă a unui ceas atomic responsabilă cu măsurarea timpului este, oricât de surprinzător ar părea, un oscilator cu cristal de cuarţ. În cazul majorităţii ceasurilor cu cuarţ, oscilatorul este reglat corespunzător la momentul fabricaţiei, dar frecvenţa sa de oscilaţie nu mai este verificată ulterior. În timp, frecvenţa variază uşor, dar neuniform, influenţând în mod negativ precizia ceasului.

Scopul complicatului mecanism al ceasurilor atomice este de a verifica continuu frecvenţa de oscilaţie a oscilatorului de cuarţ, ceea ce conferă o precizie uluitoare aparatului.

1. La unul din capetele ceasului este un cuptor care evaporă atomi de cesiu de pe suprafaţa unei bucăţi de metal (cesiul este un metal alcalin care fierbe la 28^0C). Atomii astfel produşi vor fi în una din cele două stări de care am pomenit anterior (două nivele energetice distincte, în funcţie de spinul electronului de pe cea mai înaltă orbită).

2. Dispozitivul înglobează un tub prin care trece fasciculul de atomi de cesiu produs. Am menţionat că proprietăţile magnetice ale celor două tipuri de atomi sunt diferite, fapt pentru care un magnet este folosit pentru a îi separa, renunţându-se la cei cu o energie mai mare.

3. Oscilatorul cristalului de cuarţ este reglat pentru o frecvenţă de 9.192.631.770 Hz şi controlează o sursă de unde radio îndreptată către atomii rămaşi (cei de energie scăzută). Dacă oscilatorul cu cuarţ este reglat corect, mulţi dintre atomi trec dintr-o stare energetică în alta, pentru că electronii de pe cel mai înalt nivel energetic primesc exact cantitatea de energie necesară pentru a-şi schimba starea.

4. La celălalt capăt al dispozitivului se găseşte un alt magnet, care separă atomii care şi-au schimbat starea de cei care au rămas neafectaţi. Cantitatea de atomi care au "asimilat" radiaţie electromagnetică este evaluată continuu de către un detector, într-o cameră specială. Dacă apar variaţii, mai exact dacă numărul lor scade, înseamnă că frecvenţa de oscilaţie a cristalului cu cuarţ s-a modificat, din care cauză nu s-au mai generat unde radio cu frecvenţa necesară tranziţiei atomului de cesiu dintr-o stare energetică în alta. În acest caz, un sistem automat de control ajustează frecvenţa de oscilaţie până în momentul în care atomii modificaţi ating maximumul anterior înregistrat.

5.Mecanismul de autoreglare a frecvenţei oscilatorului cu cuarţ menţine precizia ceasului.

Pentru a converti frecvenţa de oscilaţie în impulsuri electrice la interval de exact o secundă se foloseşte un circuit de tip *numărător electronic*.

Un tip nou de ceas atomic, numit *cesium fountain*, foloseşte laserii în locul magneţilor, asemenea lui NIST-7. Iniţial, atomii de cesiu sunt încetiniţi până aproape de starea de repaus folosind laseri. Aproximativ 10 milioane de atomi sunt colectaţi într-un câmp magnetic, unde sunt separaţi în funcţie de nivelul energetic. Câmpul magnetic este apoi dezactivat, iar laserii împing norul de atomi în sus, într-o mişcare asemănătoare fântânii arteziene. Aceştia urcă şi coboară uşor sub influenţa gravitaţiei, trecând astfel printr-o zonă cu unde radio, ca într-un ceas atomic clasic. Sunt număraţi cei care şi-au schimbat nivelul energetic cu ajutorul altui laser, realizându-se astfel mecanismul de reglare a oscilatorului cu cuarţ.

Utilizări ale ceasului atomic

Deşi majoritatea activităţilor umane nu necesită un grad de acurateţe atât de mare în măsurarea timpului precum cea oferită de ceasurile atomice, există tehnologii care au nevoie de precizia acestora. Spre exemplu, tehnologia GPS necesită sincronizări de timp extrem de precise pentru a localiza cu erori de câţiva metri poziţia unei unităţi GPS (de obicei prin calcularea timpului parcurs de un semnal radio de la un satelit la un punct de pe suprafaţa Pământului). Cel mai compact model de ceas atomic se află in dotarea sateliţilor răspunzători de acest sistem de poziţionare globală (GPS) şi funcţionează cu rubidium, având o precizie de o secundă la 1 milion de ani! Începând cu 1967 timpul furnizat de ceasurile atomice a devenit etalonul măsurării timpului.

Mazilu Cristian, clasa a X-a D

Ingredientele universului

În reţeta Universului regăsim trei importante ingrediente: materie, energie şi spaţiu.

Materia şi energia reprezintă practic acelaşi lucru; precum două feţe ale aceleiaşi monede. Energia nu poate fi creată sau distrusă, ci poate fi doar transformată. Aceasta este una din cele mai importante legi ale fizicii, "legea conservării energiei".

Ecuaţia faimoasă a lui Einstein, $E=mc^2$ arată că materia poate fi transformată în energie şi vice-versa.

Ca dovadă pot servi bombele atomice, care transformă cantităţi foarte mici de substanţă în cantităţi foarte mari de energie.

Dacă materia poate fi produsă din energie, mai trebuie să explicăm originea a celorlalte două: energia şi spaţiul.

Deşi sunt numeroase tipuri de energii (psihice, aure, linii energetice, centri energetici etc), în lumea fizică, aceasta reprezintă abilitatea unui sistem fizic de a acţiona asupra unui alt sistem fizic. Se mai poate numi şi potenţialul care determină schimbări, fiind o mărime ce indică capacitatea unui sistem de a efectua lucru mecanic cand trece printr-o transformare din starea sa într-o altă stare aleasă ca stare de referinţă.

Spaţiul… ştim că este o întindere mare, prea mare pentru a ne putea măcar imagina. Ştim că este locul acela unde se află sateliţii noştrii, şi mai ştim diferite locuri în afara planetei noastre, de planete care se află la distanţe foarte mari… numere foarte mari. Însă sunt doar nişte numere. Mintea umană pur şi simplu nu funcţionează bine cu aceste numere. Lumea noastră se limitează la mica noastră planetă, ceea ce-i dincolo de el, rămâne o necunoscută pentru mulţi dintre noi.

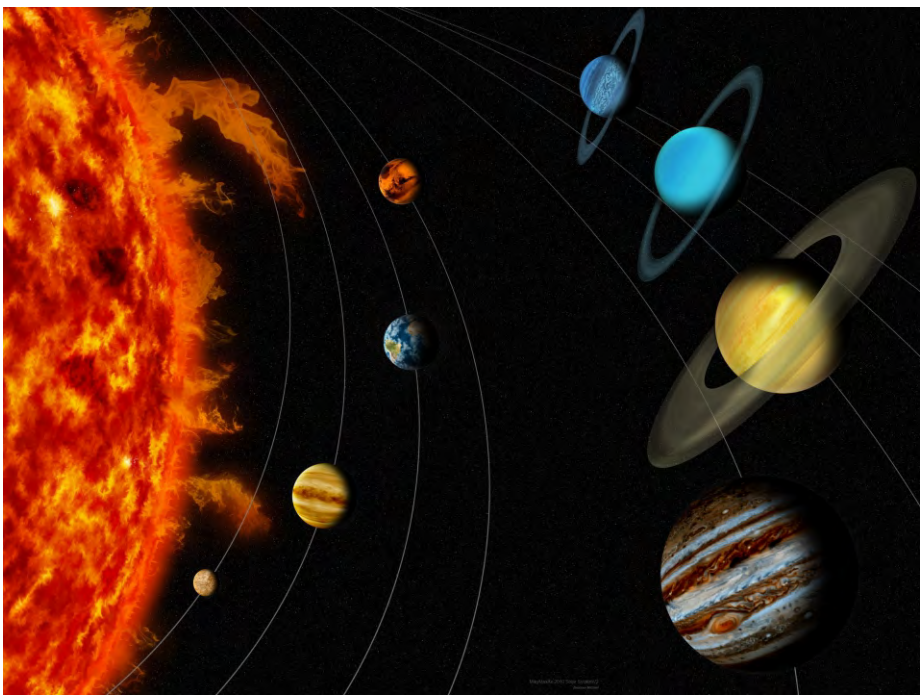
Pe scurt, spaţiul reprezintă tot ceea ce există în Univers deasupra atmosferei terestre. Spaţiul de asemenea, înseamnă ce se află între planete, stele, sau spaţiul interstelar.

Punând în acelasi loc aceste ingrediente, am obţinut "o felie de Univers" pe care o servim zilnic la orice oră.

Universul, la începutul său, era extrem de mic si dens, precum găurile negre moderne de astăzi. Nu putem spune că a existat un moment înaintea Big Bang-ului, pentru ca atunci timpul nu exista. Astfel am descoperit că pentru apariţia Universului nu există o cauză.

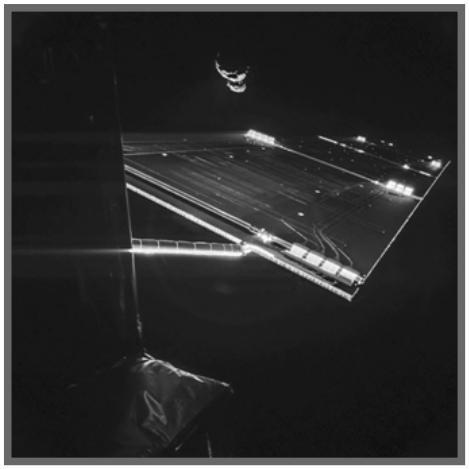
~Sursa de informare: "Did God create the Universe?"- Discovery Channel.~

Nela Andrieș, clasa a X-aF



Misiunea Rosetta

Studierea cometelor face parte din obiectivele fundamentale ale ştiinţei. Cometele sunt purtătoare de informaţii referitoare la începuturile Sistemului Solar, ele fiind alcătuite din materia primordială, din care s-au format mai apoi planetele. Studiind aceste corpuri, analizându-le compoziţia chimică, putem să înţelegem mai bine evoluţia Sistemului Solar şi chiar cum a apărut viaţa pe Terra, cum am apărut noi, oamenii.



Misiunea Rosetta a fost una extrem de complexă, atât în ceea ce priveşte partea constructivă cât şi în ceea ce priveşte atingerea finală a ţintei. Iniţial programată pentru ianuarie 2003, lansarea a fost amânată din cauza unei defecţiuni a unei rachete Ariane în decembrie 2002. Din nefericire, ancheta a durat ceva vreme iar fereastra de lansare către ţinta iniţială(cometa 46P/Wirtanen) s-a închis, practic, definitiv.

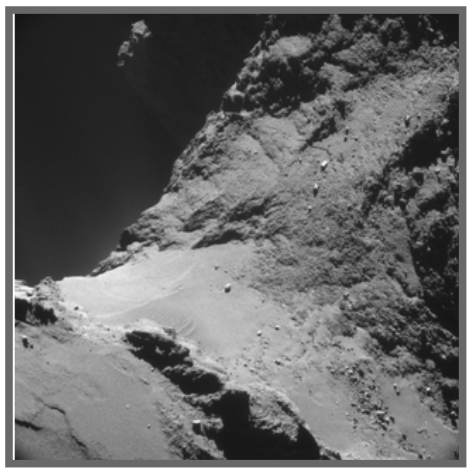
În cele din urmă a fost identificată o nouă ţintă pentru sonda Rosetta: cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko, la care sonda urma să ajungă în august 2014. Aventura a început în martie 2004, când o rachetă Ariane 5 şi-a luat zborul din Kourou, Guyana Franceză.

Călătoria către cometă nu a fost aşa cum, poate, v-aţi aştepta. Nu s-a pus cap compas către cometă şi gata. Pentru întalnirea cu cometa a fost nevoie de parcurgerea unei distanţe cumulate de aprox. 6,4 miliarde de km. Cum nici un fel de lansare nu a ar putea trimite sonda direct pe orbita cometei, a fost parcursă o traiectorie complicată, care a implicat folosirea Pământului (2005, 2007, 2009) şi planetei Marte (2007) ca "praştii gravitaţionale".

În iulie 2011, dupa ce a atins o viteză crucială, sonda a intrat într-o stare de hibernare. Pentru că ajunsese prea departe de Soare, iar panourile solare nu mai furnizau suficientă energie, Rosetta, preţ de doi ani şi şapte luni va călători adormită prin Sistemul Solar.

Dupa multe aşteptări, frumoasa adormită (cum era alintată într-un comunicat ESA) a fost trezită de ceasul intern pe 20 ianuarie 2014, ora 10:00 GMT. În momentul trezirii sonda se afla la 683 milioane de km de Soare, iar panourile solare primeau suficientă lumină pentru ca funcţionarea tuturor sistemelor de bord să fie asigurată.

Începând cu 10 mai şi până pe 6 august, au fost efectuate 10 porniri ale motorului principal al sondei, care au avut ca scop încetinirea treptată a acesteia în raport cu cometa, de la 755 m/s până la 1 m/s. În toată această perioadă, sonda a trimis imagini spectaculoase pe măsură ce se apropia de cometă.



Din august 2014 cometa a început însoţirea nucleului cometei. Dupa multe manevre complicate, Rosetta a intrat sub acţiunea câmpului gravitaţional al nucleului cometei, plasându-se pe o orbită eliptică, care va fi circularizată si stabilizată la o altitudine de 20 km.

Pe toată această perioadă a început cartografierea de precizie a nucleului cometei, pentru a căuta locuri favorabile pentru asolizarea landerului Philae.

Tensiunea creştea în permanenţă. Se apropia momentul decisiv, cel în care Philae urma să se desprindă de sonda mamă şi să asolizeze pe suprafaţa unei comete.

Separarea a fost confirmată la 09:03 GMT (11:03 ora locală a României), la o distanţă de 22.5 km de centrul cometei. În timpul coborârii de şapte ore, care a fost făcută fără propulsie sau ghidare, Philae a luat imagini şi a înregistrat informaţii despre mediu cometei.

După o aşteptare tensionată de-alungul celor şapte ore de coborâre spre suprafaţa cometei 67P/Churyumov-Gerasimenko, semnalul de confirmare a asolizării cu succes a ajuns pe Pământ la 18:03 ora locală a României.

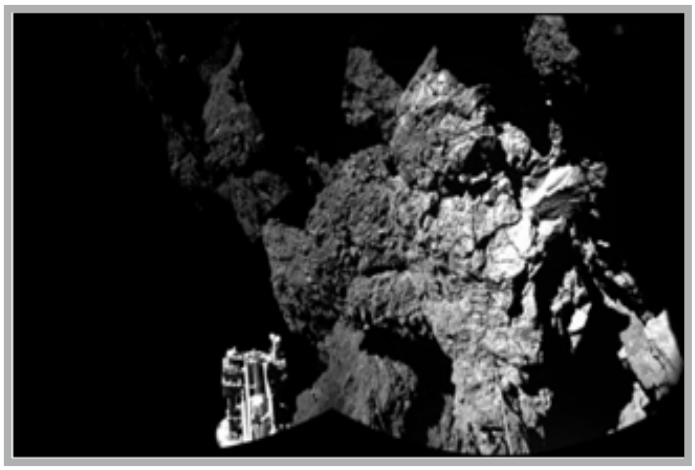
A fost pentru prima oară când un obiect fabricat de mâna pământenilor a atins suprafaţa nucleului unei comete.

Asolizarea a fost planificată să aibă loc la o viteză de aproximativ 1 m / s, cu trenul de asolizare cu trei picioare de absorbție a impactului pentru a preveni reculul, și un șurub de gheață în fiecare picior pentru a se fixa de suprafaţă. În acelaşi timp, două harpoane au fost lansate pentru a ancora sonda pe suprafață.

Dar în timpul controalelor finale de securitate a sondei înainte de separare, a fost detectată o problemă a propulsorului mic aflat în partea superioară, care a fost conceput pentru a contracara reculul harpoanelor şi a împinge în jos sonda pe suprafaţă. Ultimele date confirmă că Philae a ricoşat și a plutit circa două ore, la o altitudine probabilă de 2 km, rotindu-se ușor. A asolizat din nou la circa 1 km de locul inițial, dar a ricoşat din nou, plutind circa 7 minute, ca apoi sa rămână pe loc, fără a fi fixat în suprafața cometei.

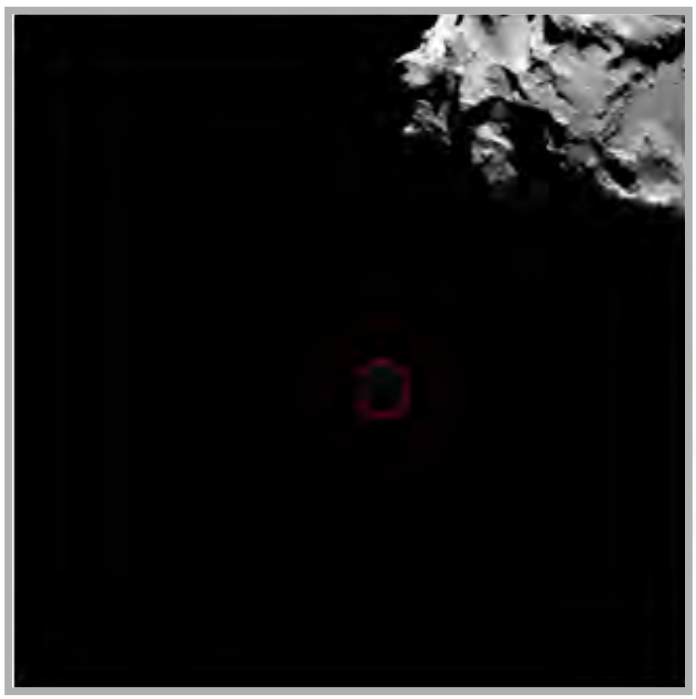
Actualul loc de staționare al Philae.

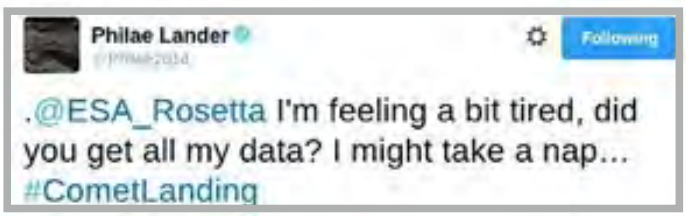
Înainte de a-și opri sistemele și a intra într-o stare de hibernare, Philae a demarat o serie de experimente automate, inclusiv o forare de câțiva centimetri în solul cometei și, din fericire, a avut suficientă energie pentru a transmite informațiile, prin unde radio, către sonda Rosetta, care le-a transmis apoi către Terra. Micul robot a putut să radiografieze interiorul cometei, să-i studieze magnetismul, să realizeze imagini cu solul și să analizeze moleculele complexe de la suprafaţă.



Primele rezultate ale misiunii Rosetta sunt așteptate în luna decembrie.

Plasarea unui robot pe o cometă aflată la o distanţă de peste 500 milioane de kilometri de Terra reprezintă o premieră în istoria explorării spaţiale şi un punct culminant al unei misiuni care a început în urmă cu 20 de ani.

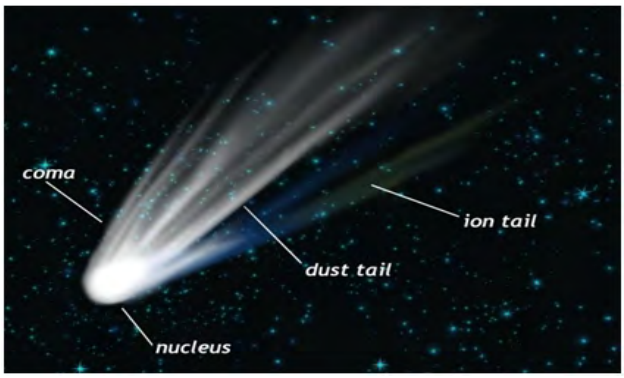




Cucuruz Andrei, clasa a XII-a C

Cometele

Cometele (latină: stella cometa, greacă: komē, „steaua cu păr”) sunt corpuri cereşti mici, de aparenţă nebuloasă, care se rotesc în jurul unui Soare. De obicei, este vorba de Soarele sistemului nostru solar. Multe comete trec prin zonele marginale ale Sistemului Solar. Uneori, unele din ele ajung totuşi şi în apropierea Soarelui, unde capetele lor luminoase şi cozile lor lungi şi strălucitoare constitue o imagine spectaculoasă. Majoritatea cometelor se apropie de Soare doar pentru o scurtă perioadă de timp.



Caracteristici fizice: Majoritatea cometelor sunt formate din trei părţi:

- un nucleu central, solid;
- o coamă rotundă sau cap care înconjoară nucleul;
- o coadă lungă de gaze şi praf în prelungirea capului.

Nucleul cometei Tempel 1 fotografiat de sonda spaţială Deep Impact. Nucleul măsoară aproximativ 5-7

Cometa Tempel 1: Partea solidă a cometelor este formată dintr-un nucleu mic, întunecat, construit din compuşi organici şi gaz îngheţat (având o temperatură de -270 °C). Printre compuşii organici se pot numărămonoxid de carbon, metanol, etanol, cianură de hidrogen şi etan.

Diametrul nucleului la intrarea cometei în sistemul solar poate fi de la 100m până la 40 km, având o masă de ordinul 10^{-9} mase terestre.

Atunci când cometa se află la distanţă mare faţă de Soare, nucleul are temperaturi foarte scăzute, gazele păstrându-se în stare solidă în interiorul nucleului. În aceste cazuri, cometele mai sunt numite şi „bulgări de zăpadă murdară”, deoarece mai bine de jumătate din compoziţia lor este gheaţă.

În apropierea Soarelui, întreaga materie gazoasă este volatilizată, dar o parte din nucleu, protejat de un strat de pulbere rău conductor de căldură, rămâne solid.

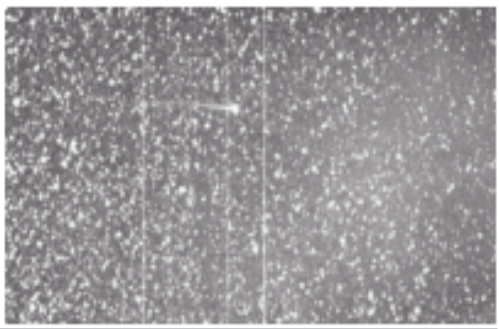
Nucleele cometelor se numără printre cele mai întunecate obiecte cunoscute din sistemul solar. Sonda Giotto a constatat că nucleul cometei Halley reflectă 4% din lumina care cade pe el, pe când asfaltul reflectă 7%.

Coama:În jurul nucleului se formează un nor imens de gaz, numit coamă. Coama se măreşte pe măsură ce cometa se apropie de Soare. Căldura Soarelui forţează nucleul de gheaţă să se topească; astfel apar jeturi de gaz şi praf, lungi de zeci de mii de kilometri. Coama împreună cu nucleul constituie capul cometei.

Coada: Cozile cometelor pot fi formate din gaz şi din praf, reprezentând alungirea coamei cometei în direcţia opusă Soarelui datorată presiunii luminii şi vântului solar (format din particule încărcate electric).Coada poate fi dreaptă sau curbă, unică sau multiplă.

De multe ori cometele prezintă două cozi: una alcătuită din praf, iar alta formată din gaze. Coada formată din praf devine vizibilă deoarece reflectă lumina solară, pe când coada gazoasă este vizibilă datorită gazelor ionizate din care este alcătuită.

Particulele de praf dau aureolei o culoare alb-gălbuie, iar gazele ionizate conferă cozii o nuanţă albăstruie sau verde.Coada unei comete poate atinge dimensiuni impresionate, uneori mai mult de o unitate astronomică.Lungimea cozii este invers proporţională cu distanţa dintre cometă şi Soare (cu cât cometa este mai aproape de Soare cu atât coada sa devine mai lungă).



Cometa Encke îşi pierde coada.

Comete celebre

Nume	Data descoperirii	Ciclu	Ultima aparitie
Halley	239 î.Cr.	76 ani	1986
Encke	1786	3,3 ani	2010
Swift-Tuttle	1862	133,28 ani	1992
Hale-Bopp	1995	18.000 ani	1997
Hyakutake	1996	14.000 ani	1996
Shoemaker-Levy 9	1993	A căzut pe Jupiter	1994

Mic istoric: În unele culturi străvechi, cometele erau confundate cu mesagerii zeilor și erau trimise pe Pământ pentru a vedea ce se mai întâmplă. Nu de puține ori, textele antice au descris cometele ca fiind "amenințarea Universului", pentru că atunci când zeii se înfuriau, apelau la această modalitate pentru a distruge o planetă.

Ani buni mai târziu, acelaşi comete erau caracterizate ca fiind aducătoare de rău. Anticii nu aveau televizor şi nici internet, cauză pentru care de cele mai multe ori cerul era un mijloc de delectare. Orice eveniment cosmic era consemnat şi de cele mai multe ori corelat cu un eveniment care se petrecea pe Terra.

Potrivit NASA, cometele au influenţat cele mai multe culturi din istoria Pământului şi în acest fel s-au născut unele dintre cele mai interesante mituri şi legende. Se pare că aceste povești antice conțin de cele mai multe ori câte un sâmbure de adevăr pentru că altfel nu s-ar mai fi petrecut. În Elveția medievală, cometa Halley a fost acuzată că aducea doar boli, ploaie roșie, cutremure și chiar nașterea animalelor cu două capete.

Roşu Marius Gabriel, clasa a X-a A

Fizica nucleară în medicină

Medicina nucleară oferă metode revoluţionare de diagnosticare prin vizualizarea întregului corp şi prin detectarea numeroaselor afecţiuni încă de la debutul lor, atunci când tratamentul are eficienţă maximă. Spre deosebire de celelalte tehnici imagistice – ecografie, CT, RMN – cu ajutorul radioimunoterapiei ţintite, care distruge numai celulele patologice, medicina nucleară oferă şi posibilităţi terapeutice, care sunt aplicate cu succes în cazul cancerelor tiroidiene, limfoamelor maligne sau tumorilor neuroendocrine.

Cum funcţionează?

Imagistica de fuziune PET (emisie tomografică de pozitroni)/ CT (tomograf computerizat) poate localiza exact afecţiunea şi poate spune cu precizie despre ce patologie este vorba. "În cazul cancerului, celulele canceroase încep de la nivelul unei gene care îşi modifică comportamentul şi determină o creştere celulară anarhică", a explicat prof. dr. Ioan Codorean, şeful Clinicii de Radiologie-Imagistică Medicală şi Medicină Nucleară, care a mai adăugat că, pentru această creştere, celulele canceroase au nevoie de suport energetic mai mare decât o celulă normală, care este asigurat de glucoză.

"Cu ajutorul PET/CT se introduce în corp glucoza mascată de un izotop, care se împrăştie în tot organismul, iar leziunea apare ca o pată albă, fierbinte. Până acum, pacientul făcea examenul CT sau RMN, iar cu ajutorul substanţei de contrast se observa o pata la un organ, dar acest examen nu-i spunea chirurgului unde trebuie să intervină şi dacă este celula canceroasă sau nu. Cu ajutorul PET/CT putem depista cancerul înainte să ajungă la nivelul ţesuturilor, adică cu patru-şase ani înainte de a se manifesta, iar cu ajutorul unei substanţe, celula canceroasă este identificată şi omorâtă. Se distrug numai celulele patologice, de aceea tehnica a căpătat numele de radioterapie ţintită".

Ignat Mădălina, clasa a XI-a B

Cristalele lichide

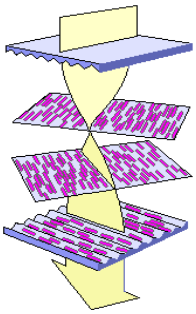
Scurt istoric În anul 1854, medicul german Rudolf Virchov (1821-1902), studiind o substanţă extrasă din fibrele nervoase (mielina) constată că aceasta prezintă atât proprietăţi specifice lichidelor, cât şi proprietăţi caracteristice cristalelor. După mai bine de două decenii, în 1875, fizicianul german Carl von Mettenheimer (1824-1898) pune în evidenţă birefringenţa mielinei. În anii următori, se consemnează observaţii asupra irizaţiilor care apar în timpul răcirii esterilor cholesterylului şi a legăturii dintre efectele de culoare, birefringenţa şi activitatea optică a acestora. În 1888 botanistul austriac Friederich Reinitzer (1857-1927) constată existenţa a două temperaturi de topire în cazul aceleeaşi substanţe şi studiază efectele de culoare şi de opalescenţă a mai multor substanţe. La rugămintea lui Reinitzer, fizicianul german Otto Lehmann (1855-1912) profesor la Universitatea din Aahen, începe un studiu sistematic al substanţelor din această categorie reliefând cu precizie câteva dintre caracteristicile lor. Tot Lehmann înlocuieşte termenul de lichide cristaline, folosit până la el, cu termenul cristale lichide, folosit şi azi. În următoarele două decenii, efectuează cercetări asupra cristalelor lichide: Woldemar Voigt (evidenţiază coexistenţa cracteristicilor de stare lichidă şi cristalină), Rudolf Schenk (evidenţiază discontinuităţile proprietăţilor de curgere în tranziţiile de fază , determină căldurile de tranziţie, măsoară constantele dielectrice, determină energia de suprafaţă şi masa moleculară, Otto Wiener (dezvoltă teoria optică a birefringenţei unor substanţe cu structuri lamelare constituite din particule sub formă de bastonaşe) ş.a. Merită consemnate şi contribuţiile importante aduse în acest domeniu de o serie de mari fizicieni, ca: Max Born (1812-1970), profesor la Universitatea Göttingen; Peter Debye (1884-1866), profesor la Universitatea Leibzig; Lev Landau.(1908-1968), profesor la Universiatatea din Moscova ş.a. O adevărată şcoală de studiu al cristalelor lichide creează chimistul german Daniel Vorländer, la Universitatea din Halle, unde sau obţinut aproape o sută de doctorate cu dizertaţii din domeniul cristalelor lichide. După al doilea război mondial, numărul cercetătorilor care lucrează în acest domeniu creşte în mod impresionant, iar descoperirile şi mai ales aplicaţiile lor practice se succed cu repeziciune, mutându-se din laboratoarele universităţilor în moderne centre de cercetare ale marilor companii industriale.

Aplicaţii ale cristalelor lichide

Starea de cristal lichid reprezintă o stare intermediară între solidul cristalin şi faza lichidă obisnuită. Cristalele lichide sunt substanţe care au atât proprietăţile unui lichid, cât şi ale unui solid. În cristalele lichide, moleculele se pot mişca unele faţă de altele relativ usor ,ca şi moleculele într-un lichid, cu diferenţa că moleculele tind să se orienteze în aceeaşi manieră, asemănator cu aranjamentul molecular din cristalele solide. Proprietăţile optice ale unui cristal lichid pot fi manipulate prin supunerea sa la un câmp electric sau magnetic care schimbă orientarea moleculelor sale. De exemplu, aplicând un câmp electric anumite cristale lichide se schimbă de la clar la tulbure sau capătă proprietatea de a roti lumina polarizată. Aceste tipuri de cristale lichide sunt folosite pentru construirea dispozitivelor utilizate la ceasurile digitale, calculatoare, televizoare, computere portabile etc. Dispozitivele cu cristale lichide sunt mai performante şi utilizează o putere mai mică decât dispozitivele conventionale.

Anumite cristale lichide reflectă în mod diferit lumina, în funcţie de orientarea moleculelor lor. Orientarea acestor molecule depinde de temperatură, ceea ce permite utilizarea cristalelor lichide de acest tip la realizarea unor termometre care afişează culori corespunzătoare temperaturii substanţei cu care cristalul lichid este în contact.

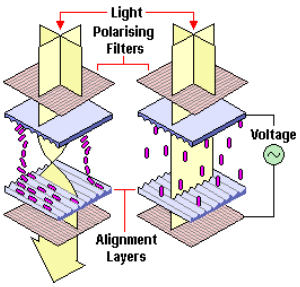
Dispozitivele cu cristale lichide (L.C.D.), cum sunt ecranele de televizor, folosesc anumite substanţe care îşi schimbă proprietăţile când sunt parcurse de un curent electric. Tehnologia L.C.D. este deja utilizată la calculatoare şi ceasuri digitale .Ecranul unui televizor (L.C.D) utilizează foarte puţină energie de aceea este ideal pentru fabricarea televizoarelor portabile.



Afişajele cu cristale lichide au următoarele caracteristici: stralucirea, contrastul culorilor, vizibilitate foarte bună, consum redus de energie, viteză de răspuns opto-electronic, memorie, timp de viaţă mare. Aceste afişaje au şi avantajul că pot fi alimentate cu energie de la baterii solare, permiţând un cost redus.

Imaginea pe un monitor cu cristale lichide se formează prin trecerea unor cantităţi variabile de lumină albă de intensitate fixă printr-un filtru activ. Elementele de culoare roşie ,verde sau albastră ale unui pixel sunt obţinute prin simpla filtrare a luminii albe .Cele mai multe cristale lichide sunt compuşi organici constituiţi din molecule de formă alungită, care ,în mod natural se aranjează aproape paralel. Este posibil să se controleze cu precizie alinierea acestor molecule prin aranjarea cristalelor lichide pe o suprafaţă cu şanturi fine. Alinierea cristalelor urmează orientarea şanţurilor, deci dacă acestea sunt perfect paralele, atunci şi axele moleculelor vor fi paralele.

Primul principiu constructiv folosit în panel-urile cu cristale lichide (LCD) este constituit de prinderea cristalelor lichide între două suprafeţe cu sanţuri foarte fine, unde sanţurile de pe o suprafaţă sunt perpendiculare pe sanţurile de pe cealaltă suprafaţă . Dacă molecule de pe o suprafaţă sunt aliniate nord-sud , iar cele de pe cealaltă suprafaţă sunt aliniate est-vest, atunci axele moleculelor aflate între cele 2 suprafeţe vor fi aliniate rotit cu până la 900 faţă de un plan, cu atât mai mult cu cât sunt mai aproape de cealaltă suprafaţă . Lumina ce trece prin aceste cristale urmează alinierea moleculelor, deci la ieşirea prin a doua suprafaţă va fi polarizată cu 900. Totuşi, atunci când asupra cristalelor lichide se aplică o tensiune, moleculele se rearanjează vertical, permitând astfel luminii să treacă fară a fi polarizată.



Al doilea principiu constructiv al unui monitor cu cristale lichide (LCD) este dat de filtrul de polarizare astfel obţinut şi de proprietaţile luminii. Undele luminii naturale sunt orientate cu unghiuri aleatoare. Un filtru de polarizare este în principal un set de linii paralele extrem de fine. Aceste linii acţionează ca o reţea, blocând toate undele luminii, mai puţin cele care sunt orientate paralele cu liniile filtrului. Un al doilea filtru de polarizare cu liniile aranjate perpendicular pe liniile primului filtru ar bloca aşadar în totalitate lumina deja polarizată de primul filtru. Lumina va trece de al doilea filtru, numai dacă liniile sale sunt perfect paralele cu primele, sau dacă lumina însăşi a fost polarizată astfel încât să se potrivească cu al doilea filtru.

Un ecran cu cristale lichide de tip TN (twisted nematic) este constituit din două filtre de polarizare cu liniile aranjate perpendicular unele relativ la celelalte , care, aşa cum s-a arătat mai sus , ar bloca toată lumina care ar trece prin display .Dar, între aceste filtre se află cristalele lichide rotite. Aşadar, lumina este polarizată de primul filtru, rotită cu 900 de cristalele lichide dintre filtre, astfel undele de lumină capătând o orietare ce permite trecerea aceteia prin al doilea filtru. Când o tensiune electrică este aplicată pe suprafaţa cristalelor lichide, moleculele se realiniază vertical, permiţând luminii să treacă ne rotită, dar astfel să fie blocată de al doilea filtru. In consecinţă, lipsa de tensiune înseamnă că lumina va trece prin panel, în timp ce aplicarea unei tensiuni echivalează cu obturarea luminii .

Cristalele dintr-un LCD ar putea fi aranjate şi invers , astfel încât lumina să treacă doar când este aplicată o tensiune pe cristalele lichide, şi să nu treacă atunci când nu este aplicată nici o tensiune . Totuşi, pentru că ecranele monitoarelor de calculator sunt mai tot timpul aprinse, se consumă mai puţină energie dacă cristalele sunt aranjate astfel încât lumina să treacă atunci când nu este aplicată nici o tensiune .

Twisted Nematic (TN). Un monitor LCD normal bazat pe matrice pasivă se compune dintr-un număr de straturi. Primul strat este din sticlă şi este acoperit cu un strat subţire de oxid. Materialul folosit este foarte transparent astfel încât să nu afecteze calitatea luminii. Acesta operează ca o reţea de coloane şi şiruri care conduc curentul necesar activării elementelor ecranului . Deasupra acestuia este aplicat un polimer care are o serie de şanţuri paralele pentru a alinia moleculele cristalelor lichide în direcţia dorită şi pentru a furniza o bază pe care moleculele să se prindă . Acesta este cunoscut ca stratul de aliniere. Mai există încă un asemenea strat aplicat tot pe folie de sticlă, dar cu canelurile perpendiculare. Intre cele 2 folii de sticlă se pun distanţiere, pentru a pastra o distanţa dintre ele uniformă. Marginile sunt lipite cu o raşină, lăsându-se o deschizatură pentru a putea introduce cristalele lichide. După ce cristalele lichide se introduc în vid, toată marginea este lipită. La primele modele de monitoare LCD, acest proces era predispus la erori, astfel rezultând pixeli blocaţi sau lipsă, în locurile unde cristalele lichide nu erau introduse corespunzător. In urmatorul pas tehnologic sunt aplicate filtrele de polarizare, astfel încât să se potrivească cu straturile de aliniere.

La panel-urile TN, orientarea straturilor de aliniere variază între 90 şi 2700, în funcţie de rotaţia cristalelor lichide dintre ele.Sunt adaugate apoi lămpi fluorescente cu catod rece dealungul marginii superioare şi inferioare a panel-ului pentru a asigura lumină monitorului, cristalele lichide ne având lumină proprie. Lumina de la aceste lămpi este distribuită de-a lungul ecranului cu ajutorul unor trasee de lumină din plastic sau cu ajutorul unor prisme. Imaginea care apare pe ecran este creată de lumina ce traversează straturile ecranului. Fara nici o tensiune aplicata pe suprafaţa panel-ului, lumina din spate este polarizată vertical de filtrul interior , refractată de lanţul de molecule din cristalele lichide astfel încât să treacă de filtrul de polarizare orizontal exterior. Aplicarea unei tensiuni duce la realinierea cristalelor astfel încât lumina să nu mai poată trece, producându-se astfel un pixel negru. Ecranele color pur şi simplu folosesc trei filtre adiţionale de culoare peste cele existente pentru a creea un pixel multicolor.

Tehnologia In-Plane Switching (IPS) a fost dezvolată de Hosiden şi NEC şi a fost una dintre primele schimbări care a produs îmbunătăţiri semnificative ale caracteristicilor de transmisie a luminii a monitoarelor TFT LCD. Într-un monitor TFT LCD standard, un capăt al cristalului lichid este fixat, iar cealălat se roteşte atunci când o tensiune este aplicată, schimbând astfel unghiul de polarizare al luminii. O problemă a panel-urilor TN este că alinierea moleculelor se alterează cu cât sunt mai departe de electrod. Cu IPS, poziţia cristalelor devine orizontală si nu verticală ca în TN şi tensiunea este aplicată la ambele capete ale cristalului. Acest lucru îmbunătăţeşte considerabil unghiul de vizibilitate, dar are nevoie de 2 tranzistori pentru fiecare pixel, asfel folosindu-se de două ori mai mulţi tranzistori decât la un monitor TN cu aceeaşi rezoluţie nativă, fapt ce duce la mărirea costurilor de fabricaţie şi a posibilităţii de a avea mai mulţi pixeli defecţi. Folosirea de 2 tranzistori în loc de unul duce la blocarea unei suprafeţe şi mai mari a ecranului, astfel încât trebuiesc folosite lumini de fundal mai puternice, fapt ce duce la un consum crescut de curent, devenind astfel nepotrivite pentru utilizare în dispozitive mobile cum sunt notebook-urile sau PDA-urile

PDA - Personal digital assistant (rom: Asistente personale digitale, PDA) sunt calculatoarele de ţinut în mână sau calculatoarele de buzunar care pot avea diferite întrebuinţări: calculator aritmetic, ceas de buzunar, pentru a juca jocuri electronice, accesarea internetul, recepţionarea şi transmiterea de e-mail-uri, înregistrarea video, editarea de documente de tip text, agende electronice de contacte, receptor radio sau redarea fişierelor multimedia, şi chiar Global Positioning System (GPS). PDA-urile au de asemenea ecrane color şi posibilităţile de redare audio, ceea ce le permite să fie întrebuinţate şi ca telefoane mobile (Smartphone), navigare web, sau console portabile de jocuri

Bibliografie:

1. L. Georgescu, I. Petrea, D.Borşan, Fizica stării solide, Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1976, p. 154-210

2. I.Petrea, Cristale lichide, în Lecturi de fizică, Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1980

Profesor Laura Chertic

LASERI: principiu de funcţionare; proprietăţi; aplicaţii

Laserii sunt dispozitive cuantice de emisie şi amplificare a radiaţiei în regiunea optică dar şi a microundelor ce îşi bazează funcţionarea pe interacţiunea a două sisteme fizice: cămpul electromagnetic dintr-o cavitate rezonantă şi mediul activ situat în aceeaşi cavitate rezonantă.

În anii 1916 şi 1917, Albert Einstein şi-a continuat studiile asupra luminii arătând că moleculele energizate corespunzător emit lumină monocromatică.

În 1951 Charles Townes şi-a propus să producă microunde mai puternice. El a construit primul dispozitiv care amplifica microundele prin emisie stimulată denumit dispozitiv MASER (MICROWAVE AMPLIFICATION BY STIMULATED EMISSION OF RADIATION). Deşi problemele de ordin tehnic erau mai dificile, pe 11 nov.1957, s-a acordat un credit pentru conceperea unui dispozitiv de amplificare a luminii prin emisie stimulată unui student licenţiat de la Univesitatea Columbia, Gordon Gould. În shimb se consideră că primul laser utilizabil a fost realizat de Harold Maiman în mai 1960.

Principiul de funcţionare

Un atom aflat într-o stare excitată poate reveni pe starea fundamentală fie spontan, prin emisia unei cuante de energie h*ע= E2- E1, fie ca urmare a interacţiunii cu un foton de frecvenţă egală cu cea corespunzătoare intervalului energetic între care are loc tranziţia sistemului cuantic. În primul caz fenomenul se numeşte emisie spontană, iar cel de al doilea – emisie stimulată sau forţată. In cazul emisiei induse , pe lângă fotonul incident mai apare un foton de aceeaşi energie şi în fază . Acesta, la rândul său ar putea provoca apariţia unui alt foton care întâlneşte un atom în starea excitată E2. Se poate obţin e astfel o amplificare a radiaţiei incidente , dacă proba iradiată ar fi suficienţi atomi excitaţi pe nivelul E2, adică dacă s-ar realiza o inversiune de populaţii.Deci într-un amplificator cuantic de radiaţie trebuie realizată o inversiune de populaţii, iar emisia spontană să fie neglijabilă în comparaţie cu actele de emisie stimulată.

Proprietăţile radiaţiei laser

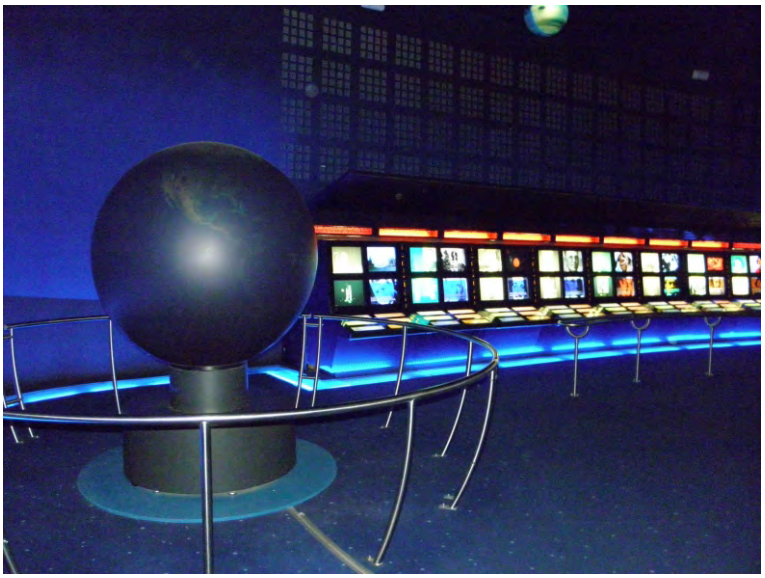
Într-o cavitate rezonantă radiaţia emisă de atomi este coerentă, astfel încât în urma interferenţei intensitatea fasciculului creşte foarte mult. Dispozitivele care produc pulsuri gigantice pot da intensitaţi de 1000000 de ori mai mari decât un laser obişnuit(10kw).

O altă calitate este monocromaticitatea, rezultată din faptul că tranziţiile sunt bine controlate între nivelele energetice ale mediului activ. Paralelismul, directionalitatea fasciculului laser este un rezultat al acţiunii oglinzilor rezonatorului. În timp ce un reflectător obişnuit orientat pe direcţia de la Pământ spre Lună, ar lumina pe suprafaţa acesteia o suprafaţă de aproximativ 27000 km în diametru, un fascicul laser luminează o porţiune cu un diametru mai mic de 3 km.

Aplicaţii: despre holografie

Holografia este procedeul de înregistrare a imaginii spaţiale a unui corp, folosind fascicule coerente atăt la înregistrarea, căt şi la redarea hologramei. Astfel pe o hologramă sunt înregistrate atăt amplitudinile(intensităţile)căt şi fazele undelor luminoase provenite de la obiectul luminat de radiaţia laser. Denumirea de hologramă a fost dată de Deniss Gabor care a propus metoda în 1947, chiar dacă laserul nu fusese încă inventat.

Principiul holografiei stabileşte modul în care se realizează înregistrarea amplitudinilor dar şi a fazelor luminoase. Lumina care vine de la sursă este divizată în două fascicule coerente. Unul dintre ele , fasciculul de referinţă, cade direct pe placa fotografică, celălalt , pe obiect. O parte din lumina reflectată difuz de obiect ajunge pe placa fotografică, unde întălneşte fasciculul de referinţă. In urma interferenţei staţionare, se formează maxime şi minime care rămăn înregistrate si dau naştere unei „ reţele de difracţie” . Holograma obţinută se iluminează cu fasciculul de referinţă şi se obţin astfel informaţii complete ale corpului în sensul că redă distribuţia în spaţiu , tridimensională a intensităţii luminii.



Alte aplicaţii ale radiaţiei laser

Laserii de mare putere pot fi folosiţi la prelucrarea materialelor foarte dure, putănd topi sau vaporiza orice material existent pe Pămănt. Direcţionalitatea fascicului a dus la construirea unor instrumente radar cu foarte mare putere de separare, pentru ghidarea cu mare precizie a vehiculelor cosmice. Cromaticitatea radiaţiei laser a determinat folosirea ei ca etalon de frecvenţă. Folosind radiaţii în infraroşu coerente se pot controla anumite reacţii chimice, datorită actiunii asupra mişcării de vibraţie ale moleculelor. Deoarece cantitatea de informaţii pe care o transportă o undă electromagnetică este proporţională cu frecvenţa ei, modularea radiatiei laser permite transmiterea unui volum mare de informaţii(comunicaţii optice). Utilizarea dispozitivelor laser in tehnica calculatoarelor electronice creşte viteza de lucru a acestora de aproximativ 10000 de ori faţă de viteza de lucru a calculatoarelor obişnuite.

Bibliografie:

Compendiu de fizică - Editura Ştiinţifică si Enciclopedică

Notiţe de curs – Conf. Dr. Cătălin Agheorghiesei

prof. Laura Chertic

Mecanica fluidelor

Mecanica fluidelor are ca obiect studiul fluidelor sub aspectul comportării lor mecanice. Mai exact, sunt studiate echilibrul (*statica*) și mișcarea (*dinamica*) fluidelor, precum și interacțiunile dintre acestea și suprafețele solide cu care sunt în contact. Este o ramură a mecanicii mediilor continue, domeniu care modelează materia la nivel macroscopic, făcând abstracție de comportarea la nivel atomic si nuclear.

Mecanica fluidelor, cu precădere dinamica fluidelor, constituie un domeniu de cercetare activ cu multe probleme nerezolvate sau rezolvate parțial.

Mecanica fluidelor poate fi formulată printr-un formalism matematic avansat bazat pe teoria ecuațiilor diferențiale și algebra complexă. Modelul matematic este obținut și prin întrebuințarea calculului numeric implementabil pe diverse —programe CAE de simulare.

De asemenea, folosind proprietatea vizibilității deosebite a curgerii, fluidele pot fi analizate comportamental prin metoda vizualizării traiectoriilor particulelor.

Scurt istoric

Studiul mecanicii fluidelor datează încă de pe timpul Greciei antice, atunci când Arhimede se ocupa cu studiul staticii fluidelor (Principiul lui Arhimede).

Filozofii medievali arabi și persani, incluzându-i pe —Abū Rayhān al-Bīrūnī și —Al-Khazini, au folosit în lucrările lor elemente de hidrodinamică, prefațând astfel dezvoltarea dinamicii fluidelor.

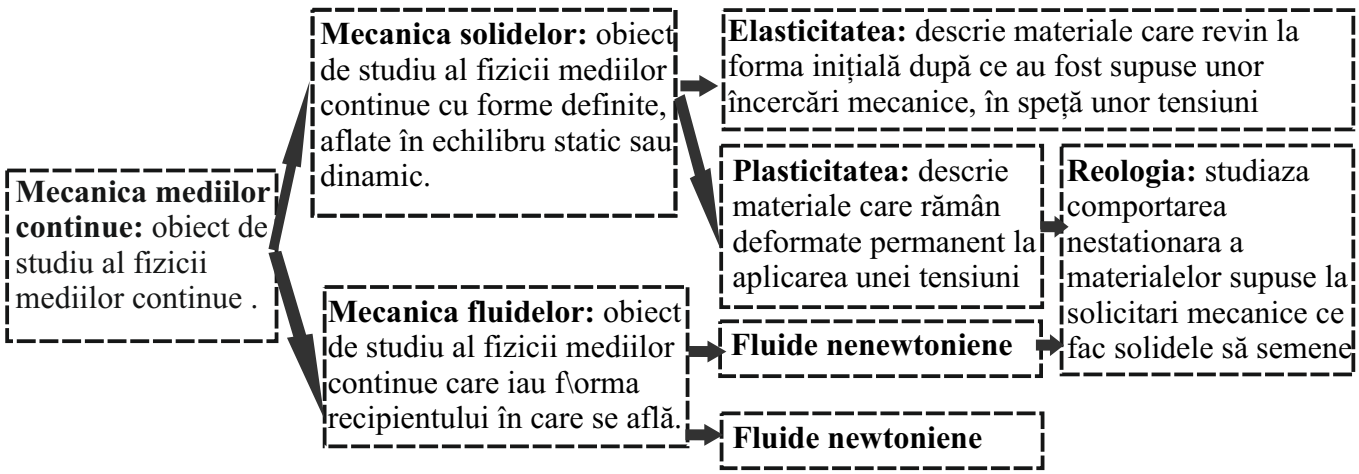
O rapidă dezvoltare începe cu cercetările lui Leonardo da Vinci (observații și experimente), Galileo Galilei (a influențat indirect hidraulica experimentală și a revizuit conceptul aristotelian al vacuumului), Evangelista Torricelli (barometrul), Blaise Pascal (a clarificat principiile barometrului, presei hidraulice și transmiterea presiunii precum și unele elemente de hidrostatică), Isaac Newton (vâscozitatea), —Henri de Pitot (a inventat un dispozitiv de măsurare a vitezei apei - tubul Pitot).

Dezvoltarea hidraulicii a fost continuată de Daniel Bernoulli cu descrierea matematică a dinamicii fluidelor în lucrarea sa *Hydrodynamica* (1738), unde a enunțat și celebra ecuație a lui Bernoulli.

Fluidele nevâscoase au fost studiate de matematicieni precum Leonhard Euler, care a explicat rolul presiunii în fluide, a formulat ecuațiile de bază ale mișcării, a introdus conceptul de cavitație și principiile mașinii centrifuge, D'Alembert, —Antoine Chézy (1718-1798), Lagrange, —Giovanni Baptista Venturi (1746-1822), care a făcut teste pe reducțiile tronconice, Laplace, Claude-Louis Navier (1785-1836), Poisson, iar fluidele vâscoase au fost tratate de o pleiadă de ingineri, printre care —Poiseuille sau —Gotthilf Heinrich Ludwig Hagen. Un studiu matematic și mai amănunțit asupra fluidelor a fost întreprins de Claude-Louis Navier și George Gabriel Stokes, care obțin renumitele –ecuații NavierStokes, pe când condițiile la limită au fost investigate de Ludwig Prandtl. Numeroși cercetători, ca Osborne Reynolds, Andrei Kolmogorov, —Geoffrey Ingram Taylor etc., au facilitat înțelegerea conceptelor viscozității și turbulenței.

Locul mecanicii fluidelor în cadrul mecanicii mediilor continue

Mecanica fluidelor este o subdisciplină a mecanicii mediilor continue, așa cum este ilustrat și în tabelul de mai jos:



Roşu Marius Gabriel, clasa a X-a A