Revista Evrika!

Fizică, Astronomie, Chimie, Biologie

Evrika!

Sub egida Academiei Oamenilor de Ştiinţă din România

Recomandată de Comisia Naţonală de Fizică a Ministerului Educaţiei Naţionale

Recomandată de Asociaţia Profesorilor de Fizică din Învăţământul Preuniversitar din România

Recunoscută de Societatea Română de Fizică

Redacția Revistei Evrika!

Fondator profesor Emilian MICU

81057 Brăila, Aleea Moldoviței 1A

Tel. 0722273851

Facebook: Evrika Evrika

revistaevrikabraila@gmail.com

380-381-382

APRILIE-MAI-IUNIE 2022

nr. 4-5-6 anul XXXII

EFECTUL PYGMALION

Odată, demult, pe o insulă din Mediterana trăia un rege numit Pygmalion. Idealist convins regele nostru, deși bogat și inteligent, nu reușea să își găsească o femeie care să fie pe măsura lui. Din durere și dezamăgire s-a apucat și a sculptat o femeie. Sculptura a ieșit perfectă, de o frumusețe rară și regele s-a îndrăgostit de ea. Acesta o numește Galateea. Văzând pasiunea și nebunia dragostei lui, zeița Afrodita insuflă viață statuii și o transformă în cea mai frumoasă femeie de pe pământ. Regele va trăi alături de această femeie până la adânci bătrâneți .

De fapt efectul Pygmalion este o artă. Este arta de a vedea ce este mai bun în oameni. Principiul pe care funcționează este că oamenii vor tinde să se comporte în raport cu tine, așa cum tu îi vezi. Este celebru experimentul profesorului Rosenthal care a format o clasă de copii obișnuiți și a comunicat profesorilor că vor trebui să predea la o clasă de copii excepționali. Rezultatul uimitor a fost că profesorii s-au comportat cu acei copii ca și cu niște copii geniali, iar rezultatele au fost ale unor copii geniali. Profesorii punându-le eticheta de copii geniali, au determinat în aceștia un comportament de învățare peste medie.

Avem tendința să privim oamenii printr-un filtru. Filtru format din credințele noastre, principiile noastre și experiența noastră. Dacă așteptările noastre de la un om sunt mici și negative este foarte posibil să obținem exact ceea ce asteptăm. Se numește etichetare. Când punem o etichetă omul sau grupul de oameni simte acest lucru și va tinde să se comporte conform "profeției" în raport cu noi. Așteptându-te ca oamenii să se comporte într-un anumit fel, ceva din atitudinea ta, față de ei, se va schimba, ei vor simți asta și se vor comporta conform așteptărilor tale.

Hai să avem așteptări minunate de la noi și de la ceilalți!

Vacanță liniștită tuturor colaboratorilor, elevi și profesori!

REDACȚIA

Redactor-şef: *prof. Emilian Micu*

Redactor-şef adjunct: *prof. Romulus Sfichi*

Tehnoredactare: *prof. Florinela Micu*

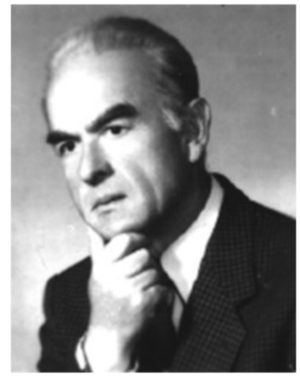
Adresa redacţiei:
OP 3, C.P. 309, cod 810570, Brăila
revistaevrikabraila@gmail.com
Facebook: Evrika Evrika
tel: 0339809874;
0722273851, 0744475498

ISSN 1220-4935

Editorial

O NOUĂ ORGANIZARE A DESFĂŞURĂRII ANULUI ŞCOLAR ÎN ÎNVĂŢĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR ROMÂNESC, 2022-2023

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



Supus unui bombardament organizatoric, mai ales, de peste trei decenii, învăţământul public preuniversitar românesc, aflat sub incidenţa conducerii alternante a atâtor guverne, care s-au succedat la conducerea României, iată că a ajuns astăzi, plutind pe ape tulburi, la o nouă modalitate de desfăşurare anuală. Este vorba de o reformă privind o nouă divizare a timpului aferent anului şcolar dar şi o modificare esenţială a evaluării cunoştinşelor asimilate de elevi: dispariţia tezelor.

Generația mea de profesori din învăţământul public preuniversitar românesc a parcurs, de-a lungul anilor, trei etape: prima – până în 1948, care s-a desfăşurat potrivit conceptului haretian inspirat de învăţământul francez; a doua – 1948-1990 – care s-a desfăşurat sub influenâa învăţământului sovietic-rus (în cea mai mare parte), vizând construcţia societăţii socialiste şi apoi comuniste pe teritoriul ţării şi, a treia, începând din 1990 până în zilele noastre, care s-a desfăşurat şi continuă a se desfăşura într-un mod haotic, instabil şi debusolat, în care imitaţia (atingerea standardelor europene) se conjugă nefericit cu inovaţiile aduse mereu, cam de fiecare nou ministru al educaţiei şi învăţământului din România (peste 25 începând din 1990).

Este de subliniat că, pe parcursul acestor etape, împărţirea timpului aferent anului şcolar a fost fie trimestrial, fie semestrial cu o perioadă relativ scurtă (de doi sau trei ani) când anul şcolar a fost divizat pe *„pătrare”*.

Niciodată tezele trimestriale sau semestriale, inclusiv cele de pătgrare, ca drept mijloace cu caracter de sinteză, pentru verificarea cunoştinţelor asimilate de populaţia şcolară (clasele V-XII de astăzi), pe durata etapelor ca atare, n-au dispărut, datele calendaristice ale desfăşurării lor fiind dinainte programate şi cunoscute de cei implicaţi în procesul de învăţământ (elevi, profesori şi chiar părinţi ai elevilor). S-au menţinut multă vreme, şi mai sunt şi astăzi folosite, lucrările de control curent, cunoscute sub denumirea de extemporale. Au apărut apoi testările şi evaluările de nivel naţional din zilele noastre pentru verificarea nivelului de pregătire al celor ce trec din faza gimnazială la cea liceală sau a elevilor aflaţi în faţa bacalaureatului (cu teză sau fără teză?).

Toate modificările şi transformările înregistrate de învăţământul public pe parcursul anilor, au vizat şi vizează, cel puțin declarativ, creşterea eficienţei acestuia, a randamentului şcolar, pentru a răspunde cât mai bine şi adecvat cerinţelor vieţii socio-economice a unei anumite comunităţi sociale. Niciodată, oricât de abstract ar fi fost considerat, învăţământul public de nivel preuniversitar (avem în vedere cu precădere învăţământul de cultură generală) nu s-a putut rupe de nivelul economic de dezvoltare al comunităţilor deservite şi a reflectat, până la urmă, gradul de civilizaţie al acestora. Adoptarea de modificări şi transformări, mai mici sau mai radicale în sistemul de educaţie şi învăţământ, cel puţin în România, s-a făcut, mai ales, sub influenţa altora şi mai puţin pe baza experienţei proprii ca drept rezultat al activităţii de cercetare psiho-pedagogică în domeniul de referinţă, deşi, ca şi în cazul altor laturi ale activităţii socio-umane, învăţământul şi educaţia poartă, şi trebuie să poarte amprentele unui specific naţional. Dacă ar fi să ne referim la experienţa proprie, la tradiţie, ar trebui să ne întrebăm. cred, când am avut sau dacă am avut vreodată un învăţământ bun în ţara în care trăim (?!). În ce măsură ne folosim şi dacă ne-am putea folosi astăzi din experienţa anilor parcurşi în acest domeniu? Putem vorbi de o anumită identitate naţională în domeniul aflat în discuţie?

Reforma actuală privind structura anului şcolar în învăţământul public preuniversitar românesc implică încedperea acestuia la 5 septembrie 2022 şi încheierea la 16 iunie 2023. Semestrele urmează a fi înlocuite cu 5 (cinci) module de învăţare, alternate cu perioade de repaus. Elevii nu vor mai susţine teze semestriale, acestea fiind înlocuite cu evaluări, la începutul şi sfârşitul anului şcolar. Modulele de învăţare vor avea 6, 7, 8 săăptămâni, iar vacanţele vor fi de toamnă, de iarnă, de primăvară şi de vară (vacanâa mare, 17 iunie – 4 septembrie). Mediile (notele) se vor încheia la finalul anului şcolar, dat fiind că cele încheiate până acum, la final de semestru, nu au avut relevanţă şi nu au fost folosite. Astfel, noua structură a anului şcolar 2022-2023, propusă de actualul ministru al educaţiei din România, a fost aprobată în unanimitate de reprezentanţii elevilor, ai profesorilor şi ai părinților în şedinţa Consiliului pentru dialog social.

Introducerea în programa şcolară a educaţiei financiare, a săptămânii Şcoala Verde, pe lîngă Şcoala Altfel (modulele 4 şi 5) sunt noutăţi anunţate de acelaşi ministru.

Din cele arătate, atât cât s-a putut în spaţiul tipografic alocat, rezultă, cel puţin aşa cum se poate observa, că anul şcolar avut în vedere, 2022-2023, ar putea fi considerat drept un an experimental (?). Nu-i putem estima, deocamdată, reuşita şi deci eficienţa. În opinia noastră, îmbinarea între tradiţie şi modernism poate conduce la rezultate notabile. Transformările bruşte, revoluţionare în învăţământ, creşterea frecvenţei schimbărilor de la o etapă la alta, s-au dovedit, în majoritatea cazurilor, neproductive. Învăţământul şi educaţia prelucrează o materie primă de o cu totul altă factură faţă de oricare altă activitate socio-administrativă. E vorba, mai ales, de formarea caracterelor, de orientarea profesională corelată cu nevoile de ordin social, iar toate consideraţiile noii conduceri a Ministerului de resort au în vedere învăţământul public de cultură generală. Ce ne facem cu colegiile şi liceele de profil tehnologic şi de diverse alte specialităţi? Dar cu cel profesional? Pe când o lege generală, elastică, adaptabilă pe cât posibil la situaţiile concrete din economia şi administraţia ţării? Desigur că nu putem fi de acord cu un conservatorism care frânează afirmarea *„noului”,* dar nici nu-l putem ignora prin măsuri pompieristice ce caracterizează, în general, momentul. Avem nevoie de multă meditaţie, contemplare şi gândire care o include pe cea aşa numită istorică conjugată cu cea prospectivă.

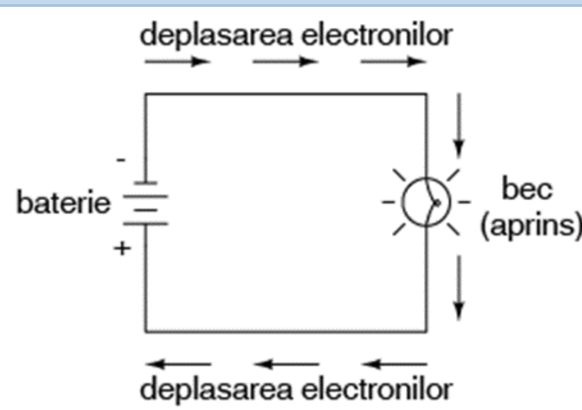
Cu sănătatea, instrucţia şi educaţia nu avem voie să greşim şi, cu atât mai mult, să ne jucăm!

MEDITAȚII DUHOVNICEȘTI ASUPRA UNUI CIRCUIT ELECTRIC SIMPLU

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

Analizând un circuit electric simplu, evidențiem următoarele elemente de circuit:

- generatorul electric (generează energia electrică ce pune în mișcare electronii)
- conductoarele de legatură (asigură legatura între generator și consummator)
- întrerupatorul (întrerupe legatura între consummator și generator)
- consumatorul (produce diferite efecte; în cazul nostru un bec).



Ne întrebăm ce legatură poate avea cu religia? Dacă vom considera, la modul simplist, pe Dumnezeu ca și generator, conductoarele de legatură fiind natura, consumatorul fiind omul și intrerupatorul fiind duhul necurat, vom avea o înțelegere a relației omului (consumatorului) cu celelalte elemente din circuit.

La o primă analiză observăm că nici un element de circuit nu are autonomie, mai puțin generatorul (fiind cel ce dă energia și sensul de funcționare a celorlalte elemente de circuit, adică cel ce „le dă viață și sens existenței lor”). Vom considera un generator ideal și autonom (în modelul real, generatorul primind energie din exterior, altfel nu s-ar descărca). Deci Dumnezeu oferă omului, prin intermediul naturii, tot ceea ce are nevoie pentru a funcționa trupește. Omul poate fi orice fel de consumator, deci primind energie poate produce lucrări și efecte (în cazul nostru produce lumina, deci putem să îl asimilăm cu un profesor care „ lumineaza” elevii, după ce în prealabil a fost „încărcat”). Fără generator, consumatorul nu are nici viață, nici lucrare.

Știm că omul primește de la Dumnezeu, pentru trup, tot ceea ce are nevoie (prin intermediul naturii): hrană, aer, material necesar. Tot de la Dumnezeu primește ceea ce are nevoie pentru suflet: viață, emoții, sentimente, gânduri, stări conforme firii și mai presus de fire. Merită să medităm, astfel, la cuvintele Sfântului Apostol Pavel *„Şi ce ai, pe care să nu-l fi primit? Iar dacă l-ai primit, de ce te făleşti, ca şi cum nu l-ai fi primit?”* (I Cor 4,7)

Deci la o analiză atentă omul nu este creator sau generator de ceva, ci este doar o persoană care se ÎMPĂRTĂȘEȘTE de ceea ce îi oferă Dumnezeu și, la rândul lui, împărtășește cele din jurul său. Tot ce manifestă omul frumos, armonios, ordonat, articulat, etc. este din darul împărtașit de la Dumnezeu. Dacă cineva ar spune altceva, ar trebui să demonstreze că omul poate creea ceva din nimic.

Observăm că mai exista în circuit un element, întrerupătorul, care caută să slăbească sau să întrerupă legatura consumatorului (omul) cu generatorul (Dumnezeu). Și atunci apare o funcționare anormală a omului: produce urâțenie, dizarmonie, dezordine, etc. Nici măcar prin aceasta nu este omul creator, căci este „inspirat” de duhul necurat, lucrând tot prin împărtășire.

Să spunem câteva cuvinte și despre conductoarele de legatură (natura). Natura este creată de Dumnezeu pentru om. Este un mod special în care Dumnezeu își arată purtarea de grijă pentru om și îl responsabilizează. Așa cum într-un circuit electric generatorul mișcă lucrurile material/ electronii prin intermediul a ceva nevăzut/câmpul electric, la fel Dumnezeu mișcă natura pentru om, dar poate lucra asupra omului și în mod direct, nevăzut, dar simțit. Și la fel cum energia mișcă materia și sufletul mișcă trupul.

Întelegând acestă armonie a lumii pe care Dumnezeu ne-o împărtășește în mod generos, nu putem decât să explicăm ca psalmistul: „Cât s-au mărit lucrurile Tale Doamne, toate cu întelepciune le-ai făcut.” (Psalmul 103, 25). De fapt întregul conținut al psalmului 103 reflectă frumusețea creației.

Din păcate, omul contemporan înțelegând în mod greșit că autonomia sa nu ține decât de modul în care alege cu cine și cu ce să se împărtășească, dorește o autonomie ce vine din mândrie și egoism (care e o închidere a omului în el însuși) prin care, în loc să se îmbogățească și să se îndumnezeiască din relația cu Dumnezeu, alege să se împărtășească de influența duhului rău, sărăcind și devenind un nimic. Și observăm că nihilismul, deznădejdea, epuizarea creației, cultivarea formalor dizarmonioase în artă, folosirea descoperirilor științei în detrimentul omului, reducerea omului la un mijloc de producție sau număr, conflictele permanente din lume nu arată decât un simptom al ruperii omului de Dumnezeu.

În concluzie, putem spune că Dumnezeu a dăruit știința omului ca posibilitate de a cunoaște și realitatea văzută și cea nevăzuta, dar orice cunoaștere implică responsabilitatea de a alege o aplicare corectă. Căci la o ultimă analiză omul are doar posibilitatea de A ALEGE de unde se împărtășește și se împărtășește el în continuare creației. Să dea Bunul Dumnezeu să avem o alegere bună, pentru buna funcționare a CIRCUITULUI.

CITATE CELEBRE

*Elev: Victor-Andrei **DUMBRAVĂ**, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila*
*Îndrumător: Prof. Viorel **MIHĂILĂ**, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila*

1. A devenit emoționant de clar că știința a depășit umanitatea. (***Albert Einstein)***

2. Matematica este limba cu care Dumnezeu a scris universul. ***(Galileo Galilei)***

3. Sfârșitul științei speculative este adevărul, iar sfârșitul științei practice este acțiunea. ***(Aristotel)***

4. Știința va fi întotdeauna o căutare, niciodată o descoperire reală. Este o călătorie, niciodată o sosire. (***Karl Raimund Popper***)

5. Cel mai trist aspect al vieții în acest moment este că știința adună cunoștințe mai repede decât societatea adună înțelepciunea. ***(Isaac Asimov)***

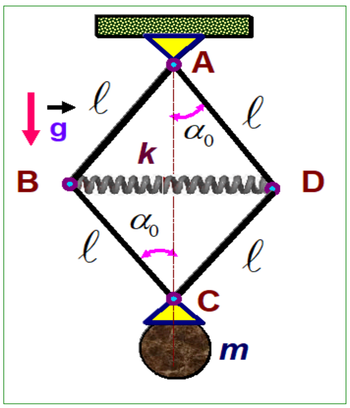
ASUPRA UNOR METODE DE REZOLVARE A UNOR PROBLEME DE OSCILAȚII MECANICE

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

În acest articol ne propunem să reliefăm câteva aspecte metodice privind rezolvarea unor probleme de oscilații mecanice, metode care pot fi transferate și în rezolvarea altor probleme de acest gen.

Problema 1. Oscilaţii mecanice ideale

Patru tije de masă neglijabilă, de lungime fiecare l sunt conectate prin articulații ideale **A**, **B**, **C**, și **D**, fără frecări în articulații și formează un romb cu latura l (*vezi figura*!). Axul articulației **A** este fix de tavan, iar de axul **C**, este agățat un corp de masă m (necunoscută). Axele articulațiilor **B** și **D** aflate pe diagonala orizontală a rombului sunt conectate prin intermediul unui resort de masă neglijabilă și de lungime în stare nedeformată $1{,}5 \cdot l$. Masa resortului se neglijează, iar constanta elastică a acestuia este k (de asemenea necunoscută). Inițial corpul suspendat de capătul **C**, este în echilibru, tijele formând cu verticala un unghi $\alpha_0 = 30^o$. De corpul de masă m se trage puțin pe verticală în jos și sistemul fizic este apoi lăsat liber. Cunoscând mărimile fizice l, α_0 și accelerația gravitațională locală g, determinați perioada T a micilor oscilații efectuate de acest corp. Se neglijează frecările de orice natură.



REZOLVARE 1: Metoda energetică. Energia potențială a unui oscilator mecanic variază în funcție de elongația/coordonata y oscilatorului, ca o funcție $E_p=f(y)$. În aceste fel perioada unei mișcări oscilatorii armonice este dată de relația:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{E_p''}} \qquad (1)$$

Unde E''_p este derivata de ordinul doi a energiei potențiale $E''_p=f''(y)$. Cum demonstrăm această relație (1)?. Deoarece suntem în cazul ideal când asupra oscilatorului acționează forțe conservative, forța de revenire ce acționează asupra oscilatorului este prima derivată a funcției energie potențială $E_p=f(y)$ luată cu semnul minus (-) în raport cu coordonata y, adică

$$F(y) = -\frac{dE_p}{dy} = -E_p'(y) \qquad (2)$$

In poziția de echilibru /centrul de oscilație, forța de revenire este întotdeauna nulă și deci $dE_p/dy=0=E'_p=(y)$ în poziția de echilibru. Orice funcție continuă și derivabilă, pentru o modificare mică a variabilei y cu o cantitate Δy, se poate scrie într-o primă aproximație (de ordinul I) ca fiind:

$$f(y+\Delta y) \approx f(y) + \frac{df}{dy}\cdot \Delta y \qquad (3)$$

Deci în jurul poziției de echilibru y_0 forța de revenire, depinde de deplasarea până la poziția de echilibru (y_0) printr-o relație:

$$F(y_0+s) = F(y_0) + \left.\frac{dF}{dy}\right|_{y=y_0}\cdot s \qquad (4)$$

Dar în poziția de echilibru $F(y_0)=0$ și deci

$$F(y) = -\frac{dE_p}{dy} = -E_p'(y) \qquad (5)$$

Rezultă că:

$$F(y_0+s) = 0 - E_p''(y_0)\cdot s = m\cdot a = m\frac{d^2s}{dt^2} \qquad (6)$$

A rezultat o ecuație diferențială de ordinul 2, pentru o mișcare armonică simplă de forma:

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -\frac{E_p''(y_0)}{m}\cdot s\,,$$

care comparată cu ecuația standard a mișcării oscilatorii armonice ideale (în lipsa frecărilor)

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -\omega^2\cdot s \qquad (7)$$

obținem:

$$\omega = \sqrt{\frac{E_p''(y_0)}{m}}\,,\ \text{deci}\ T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{E_p''}} \qquad (8)$$

Revenim la problema noastră. Energia potențială a oscilatorului va fi suma dintre energia potențială gravitațională și energia potențială elastică stocată prin comprimare în resortul dintre balamalele/ articulațiile **B** și **D**/diagonala **BD** a rombului. Am luat nivelul de referință pentru energia potențială gravitațională la nivelul balamalei/articulației superioare **A**.

$$E_p(y) = -m\cdot g\cdot y + \frac{k}{2}[1{,}5\cdot l - 2(y/2)\cdot tg\alpha]^2 \qquad (9)$$

De asemenea:

$$tg\alpha = \frac{\sqrt{\lambda^2-(y/2)^2}}{y/2} = \frac{\sqrt{4\cdot\lambda^2-y^2}}{y} \qquad (10)$$

Utilizând relația (**10**) în (**9**) obținem:

$$E_p(y) = -m\cdot g\cdot y + \frac{k}{2}\cdot\left[\frac{9}{4}\cdot\lambda^2+4\lambda^2-y^2-3\lambda\sqrt{4\cdot\lambda^2-y^2}\right] \qquad (11)$$

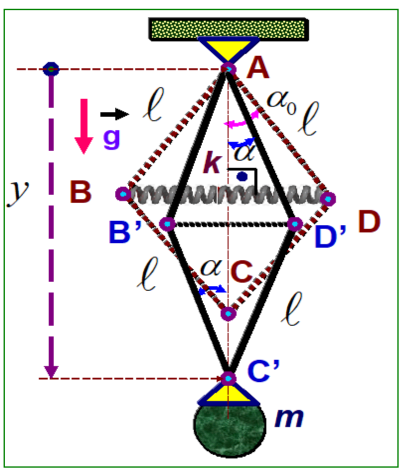
Vom diferenția energia potențială în raport cu y, o vom egala cu zero și vom rezolva ecuația $dE_p/dy=0$ când $y=2\cdot l\cdot cos30^o$ (12)

Rezultă:

$$E_p'(y) = -mg + \frac{k}{2}\left(-2y+\frac{3\lambda y}{\sqrt{4\lambda^2-y^2}}\right)=0 \qquad (13)$$

Din (12) și (13) obținem valoarea masei m, agățate la balamaua/articulația **C**/masa oscilatorului:

$$m = \frac{\sqrt{3}\cdot k\lambda}{2g} \qquad (14)$$



Diferențiând relația (**13**)/membrul stâng, sau mai diferențiem încă o dată energia potențială a sistemului fizic:

$$E_p''(y) = \frac{k}{2}\left(-2+\frac{3\lambda y^2}{(4\lambda^2-y^2)^{3/2}}+\frac{3\lambda}{\sqrt{4\lambda^2-y^2}}\right)=$$

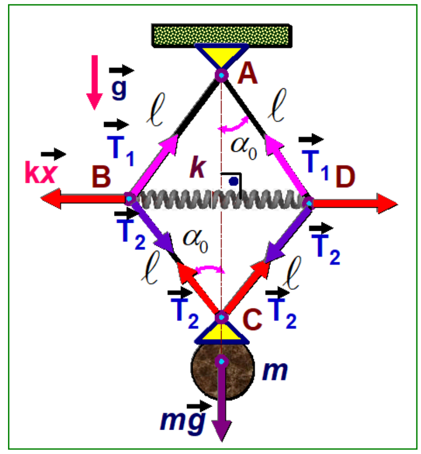
$$= k\left(-1+\frac{6\lambda^3}{(4\lambda^2-y^2)^{3/2}}\right) \qquad (15)$$

Utilizând relația $y=2\cdot l\cdot cos30^o$ în (15), obținem: $E_p'=5k$ (16)

În final rezultă:

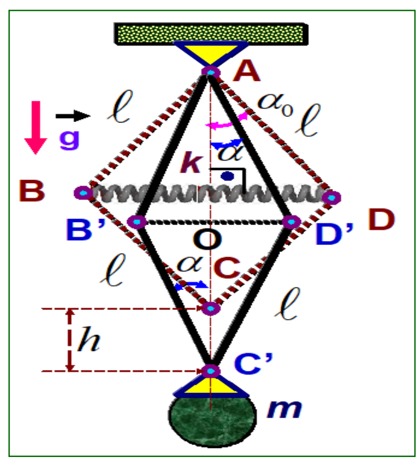
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{5k}} \overset{(rel.14)}{=} 2\pi\sqrt{\frac{\sqrt{3}\cdot\lambda}{10g}}$$

REZOLVARE 2: Metoda dinamică. Resortul este comprimat în poziția de echilibru cu :



$x=\Delta l=1{,}5\cdot l-l=l/2$ (1)

Notăm cu $\vec{T_1}$ tensiunea mecanică în tijele BA și DA, respectiv cu $\vec{T_2}$ tensiunea mecanică în tijele BC și DC. Din condiția de echilibru $\vec{T_1}+\vec{T_1}+k\vec{x}=0$ (2) în articulațiile/punctele B sau D, obținem că: $T_1=T_2=T_0$ (**3**) (proiectată pe verticală), deci în toate cele 4 tije avem aceeași tensiune mecanică T, respectiv $kx=2T_0\cdot sin\alpha_0=k\cdot l/2$ (**4**) (proiectată pe orizontală). Condiția de echilibru în punctul C, scrisă pe verticală este: $2T_0\cdot sin\alpha_0=mg$ (**5**). Din (**4**) și (**5**) obținem: $tg\alpha_0=\frac{k\lambda}{2mg}=\frac{1}{\sqrt{3}}$



Când scoatem corpul de masă m din poziția de echilibru, trăgând vertical în jos pe distanța h, diagonala mare a rombului are lungimea $(2l\cdot\cos\alpha+h)$. Notăm cu $y=AO$, $x=OD'$ lungimile catetelor triunghiului dreptunghic $\Delta AOD'$ și conform teoremei lui Pitagora avem: $y^2+x^2=l^2$ care prin diferențiere devine: $2y\cdot\Delta y+2x\cdot\Delta x=0$. Dar $y=2\cdot l\cdot\cos30^o$, $y=l\cdot\sin30^o$, de unde obținem:

$\Delta x = -\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot h$, iar resortului se va comprima cu: $h\sqrt{3}$, forța elastică în resort fiind: $F_e=k\cdot h\sqrt{3}$(**6**). Condiția de echilibru a punctului **B** (sau **D**) în această poziție este: $\overrightarrow{T_1}+\overrightarrow{T_1}+k\overrightarrow{x}=0$, $2T\sin\alpha=k\cdot h\sqrt{3}$ (**7**) (→ proiectată pe direcție orizontală) și $T_1=T_2=T$ (8) (→ proiectată pe verticală). Prin diferențiere obținem: $\Delta(2T\cdot\sin\alpha)=k\cdot h\sqrt{3}$;

$2(\Delta T\cdot\sin\alpha_0+T_0\cdot\cos\alpha_0\cdot\Delta\alpha)=k\cdot h\sqrt{3}$;

$y=\lambda\cdot\cos\alpha;\Delta y=-\lambda\cdot\sin\alpha_0\cdot\Delta\alpha$,

de unde:

$$\Delta\alpha=-\frac{\Delta y}{\lambda\cdot\sin\alpha_0}=\frac{-h/2}{\lambda\cdot 1/2}=-\frac{h}{\lambda}\,;\,\frac{h}{2}=(\lambda\cdot\Delta\alpha)\cdot\sin\alpha$$

Variația tensiunii în tije devine: $\Delta T=3mgh/l$. Forța de revenire spre poziția de echilibru este:

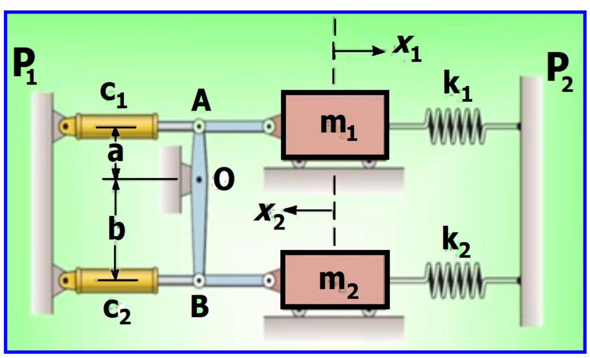
$$F_{rev.}=\Delta(2T\cdot\cos\alpha)=2(\Delta T\cdot\cos\alpha_0-T_0\cdot\sin\alpha_0\cdot\Delta\alpha)=$$
$$=2\left(\frac{3mgh}{\lambda}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}-\frac{mg}{\sqrt{3}}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{-h}{\lambda}\right)=\frac{mgh}{\lambda}\cdot\frac{10}{\sqrt{3}}=K_{echiv}\cdot h$$

Perioada micilor oscilații va fi:

$$T=2\pi\sqrt{\frac{m}{K_{echiv.}}}=2\pi\sqrt{\frac{m}{10mg/\sqrt{3}}}=2\pi\sqrt{\frac{\sqrt{3}\cdot\lambda}{10g}}$$

Problema II . Oscilații mecanice amortizate

Sistemul fizic oscilant din figura alăturată, conține două resorturi cu constantele elastice k_1 și k_2, două corpuri de mase m_1 și m_2 și două



amortizoare având coeficienții de rezistentă c_1 și c_2 și respectiv sistemul de trei tije articulate ca în figură. Corpurile /cărucioarele de masă m_1 și m_2 se află fiecare pe câte o suprafață orizontală netedă, fără frecări, cele două suprafețe orizontale fiind paralele între ele, iar tija AB (situată în plan vertical) este legată de punctul fix O printr-o articulație în jurul căreia poate pivota/ roti liber, O împărțind tija în două bucăți de lungime a ($a=OA$) și respectiv b ($b=OB$). Masele tijelor sistemului se neglijează, iar sistemul fizic este plasat între pereții paraleli, verticali și rigizi/ficși P_1 și P_2, sistemul fiind inițial în echilibru, resorturile sunt nedeformate, tija AB este paralelă cu pereții. Se scoate apoi tija AB din poziția de repaus printr-o mică rotire (de unghi θ, față de poziția inițială de echilibru) în sens orar în planul figurii și se lasă liberă, astfel sistemul fizic execută oscilații amortizate, datorită celor două amortizoare. Se consideră cunoscute mărimile fizice m_1, m_2, k_1, k_2, c_1, c_2 , a și b.

a) Folosind eventual metoda energetică, determinați, legea mișcării corpului de masă m_1. Considerați că forța de frecare/rezistență în amortizoare este proporțională cu viteza $F_{rez}=-c\dot{x}$, unde c este coeficientul de rezistență. Se neglijează frecările în articulațiile celor trei tije .

Deduceți perioada micilor oscilații amortizate, iar apoi particularizați-o în cazul când $c_1=c_2=0$, lipsa amortizărilor.

Suport / considerații teoretice

În prezența unei forțe de rezistență, direct proporțională cu viteza corpului, mișcarea oscilatorie devine amortizată, ecuația standard a oscilatorului amortizat având forma matematică: $\ddot{x}+2\delta\dot{x}+\omega_0^2\cdot x=0$, unde x este coordonata oscilatorului, iar δ și ω_0 sunt constante. Mișcarea oscilatorie amortizată are amplitudinea dependentă de timp, conform funcției $A(t)=A_0\cdot e^{-\delta t}$ și pulsația $\omega=\sqrt{\omega_0^2-\delta^2}$, unde A_0 și δ sunt constante. Modulul coeficientului lui t din funcția exponențială $A(t)$ se numește coeficient de amortizare.

REZOLVARE: Metoda energetică. În abordarea energetică, presupunem că tija **AB** se rotește cu unghiul θ față de poziția nedeformată, atunci la un moment dat corpul de masă m_1 se mișcă spre dreapta și evident corpul de masă m_2, în sens opus/spre stânga. Astfel cele două legături (articulațiile) dintre tija **AB** și celelalte două tije fac unghiul θ cu poziția inițială a tijei (când sistemul fizic este nedeformat). Deoarece distanța de la tija superioară la pivot/punctul O este a înseamnă că articulația din **A** se deplasează pe distanța $x_1=a\cdot\theta$, iar articulația din **B** se deplasează în sens opus pe distanța $x_2=b\cdot\theta$. Energia mecanică totală a

$$E = E_{cin.} + E_{pot.} = \frac{1}{2}m_1(a\dot{\theta})^2 + \frac{1}{2}m_2(b\dot{\theta})^2 + \frac{1}{2}k_1(a\theta)^2 + \frac{1}{2}k_2(b\theta)^2 \quad (1)$$

oscilatorului la un moment dat este:

Ştim clar că energia totală a sistemului oscilant nu se conservă, deoarece are loc o amortizare vâscoasă în amortizoare, dar derivata aceste energii totale E în raport cu timpul t este energia disipată în amortizoare de forțele vâscoase/de rezistență, responsabile de scăderea energiei mecanice totale E, scăderea energiei totale fiind egală cu puterea mecanică dezvoltată de forțele văscoase/de rezistență ce acționează în amortizoare, luată cu semnul minus ($P=\vec{F}\cdot\vec{v}$):

$$\frac{dE}{dt} = -c_1\cdot a\dot{\theta}\cdot a\dot{\theta} - c_2\cdot b\dot{\theta}\cdot b\dot{\theta} \quad (2)$$

Derivând energia mecanică totală din relația (1) în raport cu timpul t și egalând-o cu membrul drept al relației (4) obținem:

$$m_1\cdot a^2\dot{\theta}\cdot\ddot{\theta} + m_2\cdot b^2\dot{\theta}\cdot\ddot{\theta} + k_1\cdot a^2\theta\cdot\dot{\theta} + k_2\cdot b^2\theta\cdot\dot{\theta} = \frac{dE}{dt} = -c_1\cdot a\dot{\theta}\cdot a\dot{\theta} - c_2\cdot b\dot{\theta}\cdot b\dot{\theta} \quad (3)$$

de unde prin simplificare cu $\dot{\theta}$ și regruparea termenilor obținem:

$$(m_1\cdot a^2 + m_2\cdot b^2)\cdot\ddot{\theta} + (c_1\cdot a^2 + c_2\cdot b^2)\cdot\dot{\theta} + (k_1\cdot a^2 + k_2\cdot b^2)\cdot\theta = 0 \quad (4)$$

De asemenea:

$$x_1 = a\cdot\theta,\ \dot{x}_1 = a\cdot\dot{\theta},\ \ddot{x}_1 = a\cdot\ddot{\theta} \quad (5)$$

Utilizând (5) în (4) și rearanjăm termenii găsim, ecuația miscării armonice amortizate a corpului de masă m_1:

$$\ddot{x}_1 + \left(\frac{a^2c_1 + b^2c_2}{a^2m_1 + b^2m_2}\right)\cdot\dot{x}_1 + \left(\frac{a^2k_1 + b^2k_2}{a^2m_1 + b^2m_2}\right)\cdot x_1 = 0 \quad (6)$$

Comparând (6) cu ecuația standard a oscilatorului amortizat: $\ddot{x} + 2\delta\dot{x} + \omega_0^2 x = 0$, obținem:

$$2\delta = \frac{a^2c_1 + b^2c_2}{a^2m_1 + b^2m_2},\quad \omega_0^2 = \frac{a^2k_1 + b^2k_2}{a^2m_1 + b^2m_2} \quad (7)$$

(Cvasi) perioada mișcării oscilatorii amortizate este:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega_0^2 - \delta^2}} \quad (8)$$

Caz particular: $c_1=c_2=0$, rezultă

$$T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{\frac{m_1\cdot a^2 + m_2\cdot b^2}{k_1\cdot a^2 + k_2\cdot b^2}} \quad (9)$$

EVRIKA! – MAGAZIN

28 iunie – Ziua Ziaristului Român

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

Anul acesta (2022) sărbătorim pentru a opta oară *„Ziua Ziaristului Român”* la data de 28 iunie. Această zi aniversară a fost propusă, cu peste 8 ani în urmă, de către Uniunea Ziariştilor profesionişti din România (U.Z.P.R.). Data de 8 iunie a fost aleasă ca *„fiind emblematică”* pentru importanța pe care ar trebui să o aibă profesia de jurnalistîn România, dat fiind că la 28 iunie 1883 a fost ziua în care mare nostru ***Mihai Eminescu*** a fost scos cu forța (?) din viaţa publică şi băgat în cămaşa de forţă. A fost ziua în care, practic, presa a fost arestată, Eminescu fiind în momentul respectiv cea mai puternică voce publică (...).

Aşadar, data de 28 iunie reprezintă pentru U.Z.P.R. nu o zi a triumfului presei şi a jurnalismului, ci o zi canonică, de reculegere şi reflecţie asupra propriei meniri profesionale şi a propriei istorii.

Câte victime s-au înregistrat de-a lungul anilor din rândul jurnaliştilor *verticali* care n-au admis compromisul şi n-au acceptat susţinerea neadevărului şi nedreptăţii? Pentru cei trecuţi în eternitate dar şi pentru cei aflaţi în viaţă se cuvine ca, celor din această categorie, să le exprimăm întreaga noastră gratitudine, apreciere şi admiraţie cu felicitările sincere pe care le adresăm.

ANESTEZIA ȘI ANESTEZICE MEDICALE

Elev: Mihalache **PAPUC**, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila
Îndrumător: Prof. Viorel **MIHĂILĂ**, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila

Anestezia medicală reprezintă pierderea tuturor senzațiilor și reacțiilor față de mediul înconjurător sau totalitatea mijloacelor farmacologice și tehnice care permit pacientului să suporte actul chirurgical în condiții de siguranță și de confort optime, iar chirurgului să execute intervenția în condiții de imobilitate și relaxare a bolnavului, adecvate actului operator.

Medicul anestezist este un medic care s-a specializat, parcurgând o etapă de pregătire de 5 ani după terminarea facultății de medicină în cadrul rezidențiatului în anestezie și terapie intensivă. Există anumiți medici care sunt pregătiți pentru a administra un anumit tip de anestezie.

Există 4 tipuri de anestezie medicală: locală, regională, generală, sedare.

Anestezia generală are 4 obiective: hipnoza, analgezia, relaxarea musculară, omeostazia.

***Medicație folosită în această categorie de anestezie*:**

- ⁂ Droguri administrate pe cale inhalatorie: gazoase (protoxid de azot), volatile (halotan, izofluran, sevofluran, desfluran);
- ⁂ Droguri administrate pe cale intravenoasă: hipnotice (tiopental, midazolam, propofol, ketamina, etomidat), opioide (fentanyl, remifentanyl, sufentanyl, morfină);
- ⁂ Relaxante musculare;
- ⁂ Curare depolarizante (succinilcolina);
- ⁂ Curare nedepolarizante (atracurium, pancuronium, vecuronium, mivacurium, rocuronium, cisatracurium).

Anestezicele inhalatorii sunt substanțe anestezice care se amestecă cu oxigenul în aparatul anestezic, ajungând în pacient sub formă inhalatorie.

Anestezicele intravenoase

- ⁂ Barbituricele – tiopentalul sodic, metohexital – acţiune hipnotică prin inhibarea conductanței pentru ionii de clor la nivelul receptorilor pentru GABA (acidul gamma aminobutiric) cu hiperpolarizarea consecutivă;
- ⁂ Propofolul – hipnotic, este un anestezic intravenos folosit pe scară largă pentru anestezia generală și sedarea în unitatea de terapie intensivă;
- ⁂ Etomidat – hipnotic, este administrat pacienților cu instabilitate hemodinamică pentru proprietatea sa de a nu produce hipotensiune în timpul inducției anesteziei;
- ⁂ Ketamina – hipnotic şi analgetic care produce o anestezie disociativă, este luată în considerare la pacienții în șoc;
- ⁂ Benzodiazepinele – midazolam, diazepam, lorazepam. Au acțiune hipnotică.

Analgeticele sunt o grupă de medicamente care scad sau inhibă senzația dureroasă prin acțiune la nivelul sistemului nervos central și periferic. Clase:

⁂ Opioide (analgetice majore sau morfinice): opioizi (derivați de opiu), prototip (morfina - Morpheus - zeul viselor). Acţionează pe receptori specifici la nivelul sistemului nervos central;

⁂ Non-opioide: salicilați, NSAIDs (antiinflamatoare non-steroidiene), paracetamol.

Miorelaxantele

Acționează la nivelul joncțiunii neuromusculare prin eliminarea transmisiei potențialului de acțiune la nivelul plăcii neuro-motorii. Clasificare:

⁂ depolarizante: succinilcolina;

⁂ nedepolarizante: cu acţiune scurtă (mivacurium), cu acţiune medie (atracurium, rocuronium, vecuronium), cu acţiune lungă (pancuronium, pipercuronium).

Tipuri de anestezie generală

⁂ Anestezia inhalatorie utilizează ca anestezic general doar un agent inhalator;

⁂ Anestezia combinată pe pivot volatil utilizează agenți farmacologici specifici pentru fiecare obiectiv al anesteziei generale. Amnezia este produsă cu ajutorul unei benzodiazepine, analgezia cu ajutorul opioidelor, hipnoza cu ajutorul unui anestezic intravenos, relaxarea musculară cu ajutorul curarelor.;

⁂ Anestezia totală intra-venoasă (TIVA) nu se utilizează un agent inhalator pentru inducția sau menținerea hipnozei. În general anestezia totală intravenoasă folosește substanțe cu timp de înjumătățire scurt, profitând astfel de rapiditatea titrării efectului dorit.

Cele mai des utilizate substanțe sunt propofolul și remifentanilul. Ambele substanțe au un profil farmacologic adecvat anesteziei intravenoase totale.

Target controlled anesthesia – variantă a TIVA în care anestezicele intravenoase se administrează în funcție de caracteristicile farmacologice ale fiecărui drog și de concentrația plasmatică a acestuia, prin intermediul unui program computerizat.

Etapele anesteziei generale: premedicația, inducția, menținerea anesteziei, trezirea.

Fiecare anestezie generală este însoțită desi de diferite efecte secundare și chiar complicații legate atât de anestezie cât și de actul chirurgical propriu-zis. Complicații frecvente: hipotensiune sau hipertensiune arterială, tulburări de ritm și de frecvență cardiacă, hipoxemie sau hipercapnie, vărsături, grețuri, pneumonie de aspirație, laringospasm, bronhospasm, atelectazie de resorbție postoperator, ileus.

Anestezia loco-generală are ca obiectiv principal eliminarea senzației dureroase dintr-o anumită regiune a corpului fără pierderea stării de conștientă.

Substanțe anestezice locale

⁂ Esteri: procaina, cocaina, clorprocaina, tetracaina;

⁂ Amide: lidocaina, mepivacaina, bupivacaina, etidocaina, ropivacaina, prilocaina

Tipul de legătură (amidică sau esterică) determină și efectele secundare, precum și calea de metabolizare.

Tehnici de anestezie loco-regională: anestezia regională prin infiltrație; anestezia de contact; blocajul de nerv periferic; blocajul de plex nervos; blocajele regionale centrale; anestezia subarahnoidiană; anestezia epidurală.

Efectele secundare și toxicitatea anestezicelor locale: precauţii de administrare la bolnavii cardiaci (debit cardiac scăzut), renali, cu insuficienţă hepatică sau cu scăderea colinesterazei plasmatice (nou-născuţi, gravide); substanţele tip ester - reacţii de tip alergic până la şoc anafilactic; toxicitatea locală este redusă, datorându-se mai ales injectării accidentale de substanţă în spaţiul subarahnoidian sau volumelor/concentraţiilor crescute de anestezic local utilizate; toxicitatea sistemică este cea mai importantă, manifestările fiind la nivel nervos central şi cardiovascular.

Medicaţie

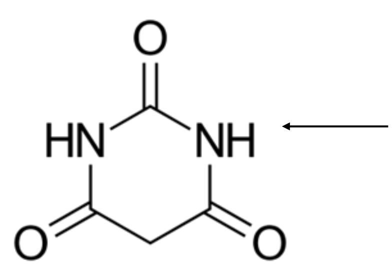
1. Droguri anestezice – sedative hipnotice, opioide, relaxante neuromusculare, antagonişti (aceste droguri se vor pregăti în seringi în concentraţiile prescrise de producător): Thiopental 25 mg/ml, Etomidat 2 mg/ml, Propofol 10 mg/ml adulţi, 5 mg/ml – copii, Dormicum 1 mg/ml, Diazepam 1 mg/ml, Ketamina (Ketalar) 10 mg/ml, Fentanyl 50 mcg/ml - adulţi; 10 mcg/ml – copii, Remifentanyl 10 mcg/ml – inducţie; 2 mg/ 50 ml infuzomat, Mialgin 10 mg/ml, Morfină 1 mg/ml, Vecuronium 1 mg/ml

2. Droguri resuscitare: Adrenalină 100 mcg/ml, Atropină 100 mcg/ml, Fenilefrină 100 mcg/ml, Efedrină 10 mg/ml, Dopamină 5 mg/ml, Dobutamină 4 mg/ml, Amiodaronă 300mg/50ml, Xilină 10 mg/ml.

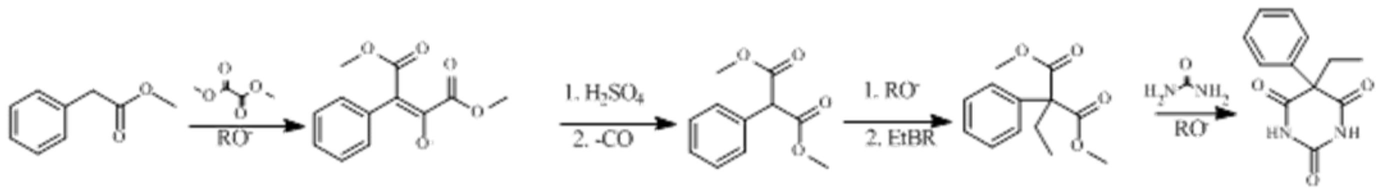
ANESTEZICE GENERALE INTRAVENOASE

Din punct de vedere al structurii chimice agenţii intravenoşi aparţi celor 3 categorii de structuri: barbiturice, benzodiazepine şi substanţe cu formule diverse, numite de unii şi non-barbiturice.

Barbituricele sunt medicamente care prezintă un efect de deprimarea asupra sistemului nervos central, având astfel o gamă largă de efecte dependente. Principalele efecte terapeutice ale acestor compuși sunt: anxiolitice, hipnotice și antiepileptice. În prezent au fost înlocuite în mare majoritate de către agenți moderni, precum sunt benzodiazepinele, în special în tratamentul tulburărilor de anxietate și al insomniei. Barbituricele care încă mai sunt în uz sunt utilizate în: anestezie generală, epilepsie, migrenă acută, eutanasie sau pentru realizarea pedepsei capitale.



Structura chimică a acidului barbituric, compusul părinte al clasei barbituricelor



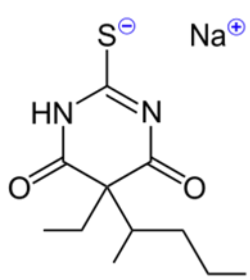
Barbituricele, în special fenobarbitalul, au fost utilizate o lungă perioadă de timp pentru proprietățile lor anxiolitice și hipnotice. Compușii cu durată intermediară de acțiune reduc timpul instalării somnului, cresc durata acestuia și reduc durata somnului REM. În prezent au fost înlocuite în mare majoritate de către benzodiazepine pentru inducerea somnului, din cauza toxicității și a riscului de supradozare.

Fenobarbitalul este un derivat barbituric, care este utilizat în tratamentul epilepsiei și ca sedativ-hipnotic, în tratamentul insomniilor. Căile de administrare disponibile sunt diverse: orală, rectală, intravenoasă și intramusculară.

Molecula a fost descoperită în 1912 și este cel mai vechi compus care încă se mai utilizează ca anticonvulsivant. Se află pe lista medicamentelor esențiale ale Organizației Mondiale a Sănătății.

Utilizări medicale

Epilepsie - Fenobarbitalul este utilizat în tratamentul tuturor crizelor epileptice. Prezintă o eficacitate similară cu fenitoina, însă este mai puțin tolerat. Este un medicament de a doua intenție pentru tratamentul status epilepticus, după benzodiazepine.

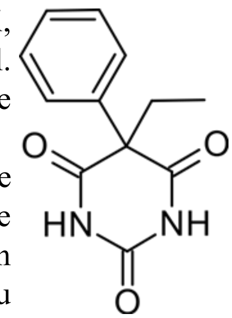


Sedativ și hipnotic - Fenobarbitalul se utilizează în tratamentul stărilor de agitație psihomotorie, stărilor nevrotice sau celor care apar ca reacții adverse ale unor stimulante ale sistemului nervos central.

Altele - Fenobarbitalul este un inductor enzimatic hepatic puternic și coleretic; de aceea, se administrează pentru tratamentul icterului neonatal și în anumite cazuri de colestază hepatică.

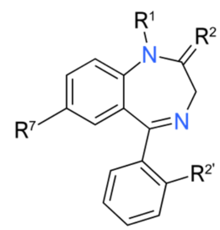
Tiopentalul sodic este un anestezic general din clasa barbituricelor, utilizat pentru inducerea anesteziei generale de durată scurtă, în asociere cu un analgezic. Se administrează intravenos.

Tiopentalul sodic a fost anestezicul general de elecție din lista medicamentelor esențiale ale Organizației Mondiale a Sănătății, dar a fost înlocuit de propofol. Totuși, medicamentul mai apare pe listă ca alternativă la propofol.

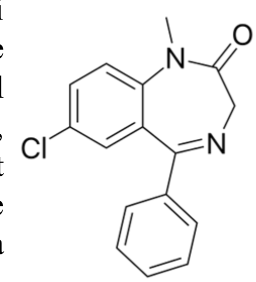


Utilizări medicale: anestezie generală de scurtă durată, faza de inducție, convulsii ce pot apărea în timpul anesteziei generale cu anestezice volatile.

Metohexitalul este un anestezic general din clasa barbituricelor, utilizat pentru inducerea anesteziei generale. Sarea sa sodică se administrează intravenos, intramuscular sau la nivel rectal. Prezintă un efect rapid și de scurtă durată.



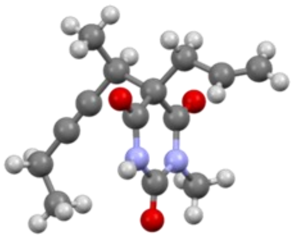
Benzodiazepinele reprezintă o clasă de medicamente psihotrope. În structura lor chimică este prezent un nucleu benzenic fuzionat cu un nucleu de diazepină. Aparțin unei categorii de medicamente cunoscute ca și tranchilizante minore (anxiolitice). Primul medicament de acest gen, clordiazepoxidul a fost descoperit accidental de către Leo Sternbach în 1955, și a devenit disponibil în 1960. Începând cu 1963, Hoffmann–La Roche a pus pe piață și diazepamul, una dintre cele mai cunoscute și folosite benzodiazepine. În 1977, benzodiazepinele erau cele mai prescrise medicamente la nivel global. Câteva benzodiazepine comune sunt: alprazolamul (Xanax), diazepamul (Valium), lorazepamul (Anxiar), bromazepamul, midazolamul, tetrazepamul.



Utilizări medicale: tratarea unei mari varietăți de condiții medicale, precum crizele epileptice, dependența de alcool, anxietate, panică, agitație și insomnie.

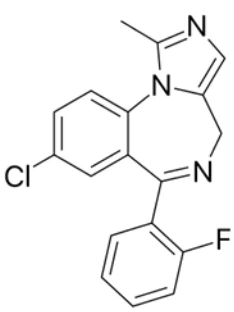
Majoritatea sunt administrate oral, dar există și posibilitatea de a fi administrate intravenos, intramuscular sau rectal.

Diazepamul este un medicament din categoria benzodiazepinelor cu efect anxiolitic. Este utilizat pentru tratarea a o serie de afecțiuni, printre care tulburarea de anxietate, sindromul de abstinență alcoolică, sindromul de abstinență la benzodiazepine, spasmele musculare, crizele epileptice, insomnia și sindromul Wittmaack-Ekbom. Poate fi utilizat pentru inducerea amneziei în cadrul anumitor proceduri medicale Poate fi administrat pe care orală, intrarectală sau parenterală.



Mecanismul de funcționare constă în sporirea efectului neurotransmițătorului denumit acid gamma-aminobutiric. Benzodiazepinele au o toxicitate relativ mică în cazurile de supradoză.

Midazolamul este un derivat din grupa imidazobenzodiazepine. Baza liberă este o substanță lipofilă cu hidrosolubilitate mică. Azotul bazic din poziția 2 a inelului imidazobenzodiazepinic conferă midazolamului proprietatea de a forma săruri hidrosolubile cu acizii. Acestea realizează o soluție injectabilă stabilă și bine tolerată. Acțiunea farmacologică a midazolamului se caracterizează printr-o durată scurtă de acțiune datorită metabolizării rapide. Midazolamul are o acțiune sedativă și hipnotică de intensitate mare. De asemenea, exercită efecte anxiolitice, anticonvulsivante și miorelaxante.



Indicații terapeutice

Midazolamul este un hipnotic cu durată scurtă de acțiune, indicat în:

La adulți:

⁂ sedare cu păstrarea stării de conștiență înaintea și în timpul procedurilor diagnostice și terapeutice realizate cu sau fără anestezie locală;

⁂ anestezie: premedicație înainte de inducția anesteziei generale, inducția anesteziei; sedare în anestezia combinată;

⁂ Sedare în unitățile de terapie intensivă.

La copii:

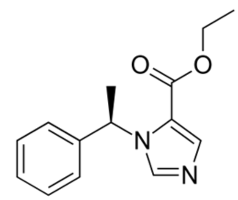
⁂ Sedare cu păstrarea stării de conștiență înaintea și în timpul procedurilor diagnostice și terapeutice realizate cu sau fără anestezie locală;

⁂ Anestezie: premedicație înainte de inducția anesteziei generale;

⁂ Sedare în unitățile de terapie intensivă.

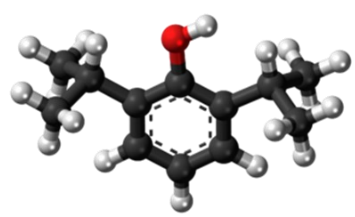
Aspecte medico-legale **-** este cunoscut ca medicamentul violului, datorită efectului de amnezie anterogradă.

Etomidatul este un anestezic general derivat de imidazol utilizat pentru inducerea anesteziei generale și pentru sedare. Se administrează intravenos, fiind disponibil sub formă de emulsie sau în soluție apoasă împreună cu 35% propilenglicol. Nu induce analgezie. Este utilizat în anestezie generală, în faza de inducție, în asociere cu un analgezic corespunzător. Anestezia poate fi menținută ulterior cu un alt anestezic. Etomidatul poate produce apnee, hipoventilație, hipotensiune, amețeală.



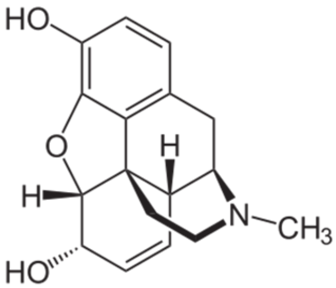
Propofolul este un medicament sedativ-hipnotic utilizat pentru inducerea anesteziei generale. Calea de administrare disponibilă este cea intravenoasă.

Molecula a fost patentată în 1977 și a fost aprobată pentru uz medical în Statele Unite ale Americii în anul 1989. Propofolul este folosit pe larg și a înlocuit tiopentalul, fiind agent de elecție pentru sedare, producând o senzație de euforie iar după anestezie nu induce stări de greață și vărsături. Nu are efecte analgezice, așadar poate fi utilizat în asociere cu opioide, precum morfina. Propofolul poate induce aritmii cardiace, hipotensiune arterială și apnee tranzitorie.

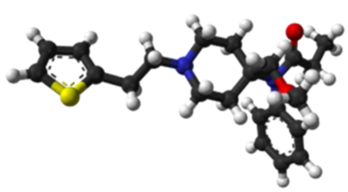


Morfina este un agonist opioid, fiind utilizat ca analgezic puternic. Termenul provine de la numele lui Morpheu, zeul viselor în mitologia greacă. Este principalul agent activ din opiu, concentrația sa în extractul de opiu variind între 8 și 14%, cu o medie de 10%.

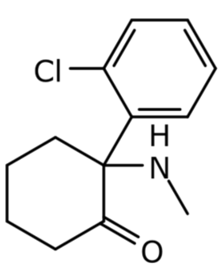
Este un analgezic foarte puternic, face parte din grupa alcaloizilor morfinanici propriu-ziși alături de codeină și tebaină. Căile de administrare disponibile sunt multiple; subcutanată, intravenoasă, intramusculară, intratecală, rectală și orală. Sursa primară de morfină este capsula imatură recoltată de la specia Papaver somniferum. Compusul a fost izolat pentru prima dată între anii 1803 și 1805 de către Friedrich Sertürner. Cel mai probabil aceasta a fost primul procedeu de izolare a unui principiu activ dintr-o sursă vegetală. Aproximativ 70 % din morfina care se obține este utilizată pentru obținerea opioidelor de semisinteză, precum sunt: hidromorfonă, oximorfonă și heroină.



Sufentanilul este un analgezic opioid cu potență ridicată (de până la 1000 ori față de morfină). Este un agonist specific, cu o afinitate pentru receptorii de 7 până la 10 ori mai mare comparativ cu fentanilul. Sufentanil are un efect analgezic de 10 ori mai mare decât remifentanil și de 5-10 ori mai mare decât fentanil. În prezența sa se menține stabilitatea hemodinamică și conferă un bun aport de oxigen la nivelul miocardului. Efectele maxime sunt atinse în câteva minute de la administrarea intravenoasă. De asemenea, sufentanilul poate fi utilizat și ca anestezic unic sau în combinație cu un anestezic local (utilizat epidural).

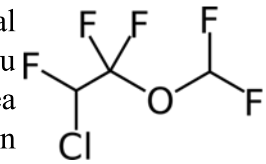


Ketamina este un anestezic general, folosit în majoritate pentru începerea și menținerea anesteziei disociative. Ketamina induce o stare asemănătoare unei transe, având în același timp efecte puternice analgezice, sedative și de pierdere a memoriei. Alte utilizări ale ketaminei includ tratamentul durerii cronice și ca sedativ în terapia intensivă. Funcțiile inimii, respirația și reflexele căilor aeriene rămân funcționale în timpul medicației. Efectele apar de obicei la cinci minute după injecție, și pot dura până la 25 de minute. În vederea inducerii anesteziei, ketamina se administrează intravenos sau intramuscular, dar poate fi administrată și pe cale orală.

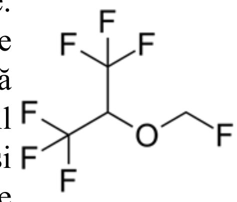


ANESTEZICE INHALATORII

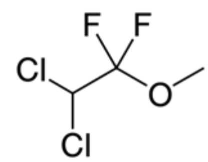
Enfluranul este un anestezic general de tip eter halogenat, izomer al izofluranului, utilizat pentru inducerea și menținerea anesteziei generale. Este un lichid volatil.



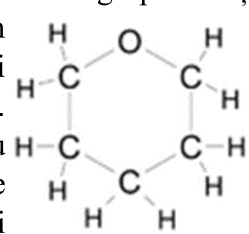
Sevofluranul este un anestezic general de tip eter halogenat, care este folosit pentru inducerea și menținerea anesteziei generale. Este un lichid volatil și se administrează inhalator. După desfluran, este anestezicul volatil cu cea mai rapidă inducție și revenire din anestezie. Anestezie generală, inducere și menținere Poate produce agitație, tahicardie, bradicardie și tulburări respiratorii.

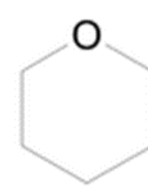


Metoxifluranl este un anestezic general de tip eter halogenat, utilizat pentru inducerea și menținerea anesteziei generale. Este un lichid volatil și se administrează inhalator. Poate produce somnolență, anxietate și tuse. Ca efecte severe, poate produce probleme la nivel renal și hepatic și hipertermie malignă.

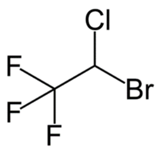


Eterii sunt o clasă de compuși chimici organici care au în moleculă o grupă funcțională eter - un atom de oxigen legat de doi radicali alchil. Un exemplu tipic este solventul și anestezicul dietil eter, denumit în mod simplu doar "eter", (etoxietan, CH3-CH2-O-CH2-CH3). Eterii au o combinație organică lichidă, incoloră, foarte volatilă și inflamabilă, cu miros aromatic specific, obținută din alcooli sau din fenoli, cu numeroase folosiri în industrie.





Halotanul este un derivat al acidului carbonic



halogenat, care a fost sintetizat pentru prima oară în anul 1951 și a fost pus pe piață cu denumirea comercială Fluothane.

Din anul 1956 este folosit ca narcotic, prin inhalare. Halotanul utilizat ca narcotic poate duce la hipertermii maligne, care se manifestă prin creșterea temperaturii corporale, palpitații cardiace, contracții musculare, creștere a concentrației de dioxid de carbon în sânge care duce la reducerea pH -ului (acididitate). La apariția acestor simptome se întrerupe imediat administrarea în continuare a narcoticului și se administrează urgent dantrolen. Prin administrarea de dantrolen s-a reușit scăderea incidentelor mortale cauzate de halotan.

BIBLIOGRAFIE

https://ro.wikipedia.org/wiki/Halotan
https://ro.wikipedia.org/wiki/Eter
https://ro.wikipedia.org/wiki/Metoxifluran
https://ro.wikipedia.org/wiki/Sevofluran
https://ro.wikipedia.org/wiki/Enfluran
https://ro.wikipedia.org/wiki/Morfin%C4%83
https://ro.wikipedia.org/wiki/Ketamin%C4%83
https://ro.wikipedia.org/wiki/Diazepam
https://www.atitimisoara.ro/content/ghiduri/2010/SRATI%202010%20Actualitati%20in%20anestezie%20si%20terapie%20intensiva/24%20Anestezice%20intravenoase.pdf
https://atimures.ro/wp-content/uploads/2012/09/curs-asistente-final-1.pdf
https://www.reginamaria.ro/articole-medicale/tipuri-de-anestezie-care-sunt-acestea-dar-si-efectele-secundare-si-riscurile

PROBLEME PROPUSE

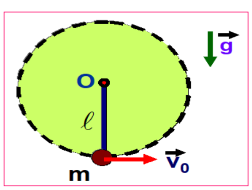
Clasa a IX-a

LICEU

1. Un elev cu masa *m=50kg* se cațără, cu viteza constantă, pe o sfoară verticală cu lungimea *l=6m*, în timpul $\Delta t=10s$. Ce ***lucru mecanic*** efectuează elevul şi ce ***putere mecanică*** este necesară în timpul urcării? ***R:*** *L=3kJ; P=0,3kW*

2. Un glonte cu masa *m=40kg*, mişcându-se cu viteza v=*500m/s*, pătrunde pe o distanţă *d=12,5cm* într-un bloc de lemn. Care a fost ***forța de rezistență medie*** în lemn? ***R:*** *F=40kN*

3. De capătul liber al unui pendul cu lungimea *l=1m* este legat un corp cu masa *m*. Ce ***viteză orizontală minimă*** trebuie imprimată corpului în poziția de echilibru pentru a descrie o mişcare circulară în plan vertical (se consideră accelerația gravitațională este $g=9,8m/s^2$)? ***R:*** $v_{0min}=7m/s$



4. Un cărucior cu masa *M=3kg* se mişcă cu viteza $v_0=2m/s$. La un moment dat se aruncă, din spate, un săculeț de nisip cu masa *m=1kg* și cu viteza $v_1=4m/s$, care cade în cărucior. Ce viteză va căpăta ansamblul fizic format (cărucior + săculeț)? ***R:*** v=*2,5m/s*

5. Un cărucior cu masa *M=3kg* se mişcă cu viteza $v_0=2m/s$. La un moment dat se aruncă, din față, un săculeț cu nisip cu masa *m=1kg* și cu viteza $v_1=4m/s$, care cade în cărucior. Ce viteză va căpăta ansamblul fizic format (căruciorul + săculeț)? **R:** v=*0,5m/s*

6. O barcă cu masa *M=200kg* merge cu $v_0=2m/s$ pe lângă malul unui lac. Se aruncă, de pe mal, un sac cu masa *m=50kg* şi $v_1=6m/s$, perpendicular pe direcţia de mişcare a bărcii. Care va fi viteza bărcii şi direcţia de mişcare, după ce cade sacul în ea? ***R:*** v=*2m/s*; $tg\alpha=0,75$; $\alpha=37^o$

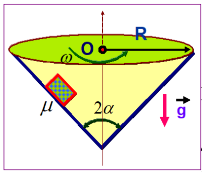
7. La capătul unei bărci (aflată în repaus) de masă *M=200kg* şi lungime *l=4m* se află un pescar cu masa *m=80kg*. La un moment dat el se mută în celălalt capăt al bărcii. Cu cât se deplasează barca? ***R:*** *d=1,1m*

8. Într-o barcă de masă *M=70kg*, aflată în repaus, stau la extremităţi doi pescari cu masele $m_1=60kg$ şi $m_2=70kg$, la distanţa *d=6m* unul de altul. La un moment dat pescarii îşi schimbă locurile. Cu cât se va deplasa barca în acest timp? ***R:*** *d=0,3m*

9. La capătul unei bărci de lungime *l=2m* şi masă *M=20kg* stă un om cu masa *m=60kg*. Cu ce ***viteză minimă*** (faţă de pământ) trebuie să sară oblic pentru ca să ajungă la celălalt capăt al bărcii ? ***R:*** $v_{min}1,57m/s$

10. Doi oameni împreună cu barca, aflată în repaus, au masa **M**. Primul om aruncă celuilalt o minge de masă ***m*** cu viteza **v** faţă de apă. Cu ce viteză relativă va lovi mingea pe cel de-al doilea om? ***R:*** $v_{rel}=v\cdot(m+M)/M$

11. Pe suprafaţa interioară a unei pâlnii este aşezat un corp (vezi *figura*!). Cunoscând unghiul conului $2\alpha=90^o$, raza $R=20cm$, coeficientul de frecare $\mu=0,2$ dintre corp şi suprafaţa interioară a pâlniei, să se calculeze turaţia maximă a pâlniei în jurul axei sale pentru ca, corpul să nu fie aruncat din pâlnie în timpul rotaţiei?

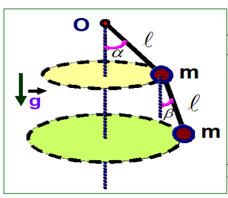


$$\textbf{R:}\ \nu=\frac{1}{2\pi}\le\sqrt{\frac{g\cdot(1+\mu)}{R\cdot(1-\mu)}}$$

12. Calculaţi ***distanţa medie*** de la Pământ la Lună cunoscând că perioada de rotaţie a Lunii este aproximativ 28 zile. Se mai cunosc următoarele mărimi fizice: raza medie a Pământului $R_p=6400km$, acceleraţia gravitaţională medie la suprafaţa Pământului $g_0=9,8m/s^2$.

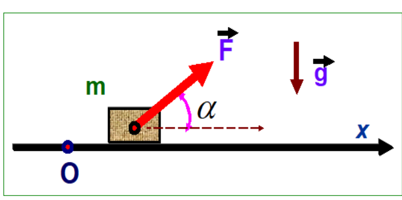
R: *dPL ≈385.000km*

13. Un pendul conic dublu are cele două fire de aceeaşi lungime l unul în prelungirea celuilalt, care formează cu verticala unghiurile α şi β ($\beta<\alpha$), vezi figura!, având masele egale. Cunoscând acceleraţia gravitaţională locală g şi mărimile fizice l, α şi β, determinaţi viteza unghiulară ω de rotaţie a axului pendulului.



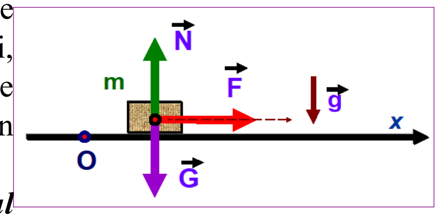
$$\textbf{R:}\ \omega=\sqrt{\frac{g\cdot tg\beta(}{\lambda\cdot(\sin\alpha+\sin\beta)}}$$

14. Asupra unui corp care se mişcă fără frecare de-a lungul axei Ox, acţionează o forţă variabilă, a cărui modul este dat de relaţia: $F=10\cdot x+20$, unde mărimile care apar sunt exprimate în S.I. (unde poziţia x este exprimată în metri, iar forţa este exprimată în Newtoni). Determinaţi ***lucrul mecanic*** efectuat de această forţă a cărui direcţie face tot timpul mişcării unghiul $\alpha=37^o$, pentru deplasarea corpului de-a lungul axei Ox de la $x=0$ la $x=5m$ (vezi *figura*!).



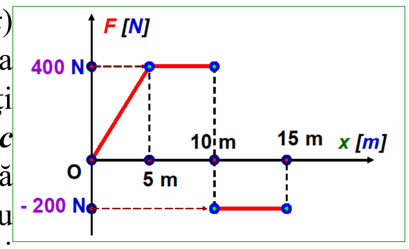
R: $L_{\vec F}=180J$

15. O forţă variabilă acţionează asupra unui corp (care se află pe axa Ox), a cărui modul variază cu poziţia pe axa Ox după relaţia: $F=4+8\cdot x$, unde mărimile care apar sunt exprimate în S.I. (unde poziţia x este exprimată în metri, iar forţa este exprimată în Newtoni). Determinaţi ***lucrul mecanic*** efectuat de această forţă a cărui direcţie este paralelă cu axa Ox ($\alpha=0^o$), pentru deplasarea corpului de-a lungul axei Ox de la $x_1=2m$ la $x_2=5m$. (vezi *figura*!).



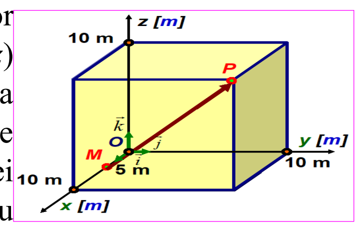
R: $L_{\vec F}=96J$

16. O forţă variabilă acţionează asupra unui corp (care se află pe axa Ox, al cărei grafic în coordonate forţă - poziţie (FOx) este ca în diagrama alăturată. Calculaţi ***lucrul mecanic*** efectuat de această forţă pentru deplasarea corpului de-a lungul axei Ox de $x_1=2m$ la $x_2=15m$.



R: $L_{\vec F}=2kJ$.

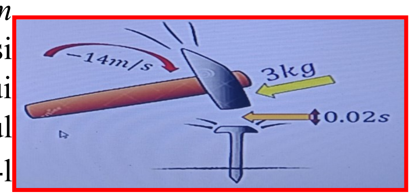
17. Calculaţi ***lucrul mecanic*** efectuat de forţa constantă $\vec F=8\vec i-10\vec j+5\vec k$ (în **N**, unde $\vec i$, $\vec j$ şi $\vec k$ sunt versorii axelor Ox, Oy şi respectiv Oz) care acţionând asupra unei particule o mişcă de la mijlocul **M** al muchiei la vârful **P** al cubului cu lungimea laturii a=10m (*vezi figura*!). ***R:*** $L_{\vec F}$*=-10J*



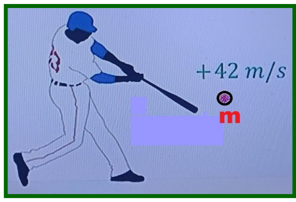
18. O frânghie este folosită pentru a coborî vertical un corp de masă m pe distanţa h cu acceleraţia a=0,25·g. Calculaţi ***lucrul mecanic*** efectuat de forţa de tensiune din frânghie.

R: $L_{\vec F}=-0,75\cdot mgh$

19. Capul unui ciocan cu masa $m=3kg$ se mişcă cu viteza v=$14m$ îndreptându-se şi lovând măciulia unui cui de oţel în timpul $\Delta t=0,02s$, pe care-l înfige într-o scândură. Determinaţi ***forţa medie*** ce acţionează asupra cuiului. ***R:*** $F_{medie}=2.100N$



20. O minge de baseball cu masa $m=0,15kg$ se deplasează spre bâtă cu viteza 30m/s, iar după contactul cu aceasta se mişcă în direcţie opusă cu viteza de 42m/s.

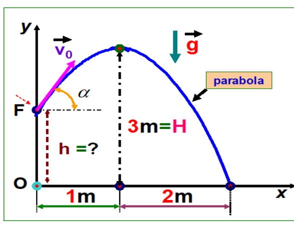


Determinați ***variația impulsul*** și ***forța medie*** exercitată asupra mingii, dacă bastonul/bâta este în contact cu mingea un interval de timp $\Delta t=5ms$. ***R:*** *$\Delta p=10,8\ N\cdot s$; $F=2.160N$*

21. Două candele/lumânări de înălțimi/lungimi egale, dar de grosimi diferite, se aprind simultan. Prima candelă arde în 8 ore și cea de-a doua în 10 ore. După cât timp, după aprinderea simultană a celor două candele/lumânări prima lumânare va mai avea de ars jumătate din înălțimea (la acel moment) celei de-a doua lumânări. Observație. Se consideră că fiecare candelă arde cu o viteză liniară constantă.

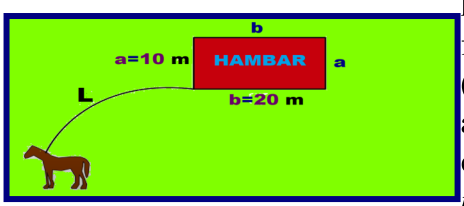
***R**: t=6h40min*

22. Un parc are o fântână arteziană care pulverizează apă sub forma unei parabole (vezi *figura*! alăturată). Cel mai înalt punct al fluxului de apă este la ***un metru*** de verticala pe care se află fântâna, iar locul unde jetul de apă cade pe sol se află la ***doi metri*** de verticala punctului cel mai înalt unde ajunge fluxului de apă a fântânii, înălțimea maximă a jetului de apă față de pământ / sol fiind de ***trei metri***. Calculați înălțimea *h=?* a fântânii, de la care aceasta pulverizează jetul de apă.



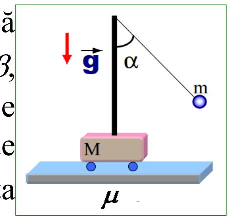
R: *h=2,25m*

23. Un cal este legat prin intermediul unei frânghii (de lungime *L*) de colțul exterior al unui hambar de formă dreptunghiulară având dimensiunile *a=10m* și *b=20m*, de jur –împrejurul hambarului fiind o pășune (vezi *figura*! alăturată). Care este ***suprafața maximă*** din pășune pe care calul poate paște în afara hambarului, dacă frânghia de care este priponit calul are lungimea: **a)** $L_1=5m$; **b)** $L_2=25m$; **c)** $L_3=50m$.



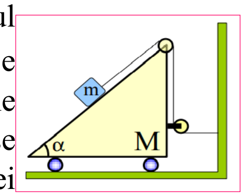
R: $S_1\approx 58,905m^2$; $S_2\approx 1668,971m^2$; $S_3\approx 7512,202m^2$.

24. Un pendul cu masa *m* şi lungime *L* este aşezat pe un cărucior de masă *M*. Se scoate pendulul din echilibru încât firul face unghiul α cu verticala după care este lăsat liber. Se constată că atunci când firul face unghiul β, căruciorul începe să se mişte. Să se găsească expresia coeficientului de frecare μ dintre cărucior şi suprafața orizontală.



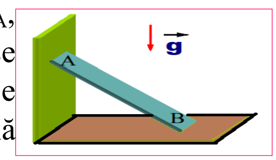
$$R:\ \mu=\frac{m\cdot(3\cos\beta-2\cos\alpha)\sin\beta}{M+m\cdot(3\cos\beta-2\cos\alpha)\cos\beta}$$

25. Pentru sistemul din figură se cunosc masele celor două corpuri *m*, *M* şi unghiul α, neglijându-se frecările de orice natură. Să se determine accelerațiile corpurilor şi să se stabilească forma traiectoriei corpului *m* în raport cu solul.



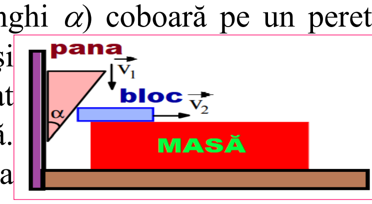
$$R:\ a_M=\frac{mg\cdot\sin\alpha}{M+2m\cdot(1-\cos\alpha)};$$
$$a_m=a_M\cdot\sqrt{2(1-\cos\alpha)}\ ;\ y=\frac{1-\cos\alpha}{\sin\alpha}\cdot x$$

26. Capătul **A** al scândurii, de lungime *L*, coboară de la înălțimea *h* cu viteza v_A, pe un perete vertical. Să se determine viteza v_B cu care se mişcă pe podea/orizontală capătul **B** al scândurii.



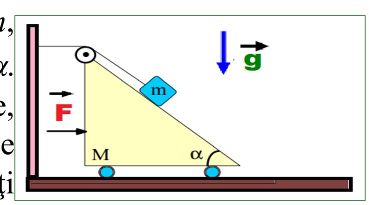
$$R:\ v_B=\frac{v_A\cdot h}{\sqrt{L^2-h^2}}$$

27. O pană cu secțiunea principală un triunghi dreptunghic (cu un unghi α) coboară pe un perete vertical cu viteza v_1 şi împinge un bloc aşezat pe o masă orizontală. Cu ce viteză v_2 se va deplasa blocul pe masa orizontală? Se neglijează frecările de orice natură.



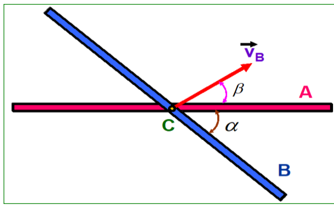
R: $v_2=v_1\cdot tg\alpha$.

28. Pentru sistemul din figură se cunosc masele celor două corpuri *m*, *M*, forța *F* şi unghiul α. Neglijând frecările, determinați accelerațiile corpurilor şi stabiliți forma traiectoriei corpului *m* în raport cu solul.



$$R:\ a_2=\frac{F-mg\cdot\sin\alpha\cdot\cos\alpha}{M+m\cdot\sin^2\alpha};$$
$$y=x\cdot ctg\frac{\alpha}{2}$$

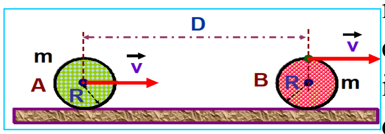
29. Două rigle formează între ele unghiul α. Rigla **B** are o translaţie cu viteza v_B care face unghiul β cu rigla **A**, aflată în repaus Să se găsească viteza de deplasare a punctului **C** de intersecţie a riglelor.



$$R:\ v_C = v_B \cdot \frac{\sin(\alpha+\beta)}{\sin\alpha}$$

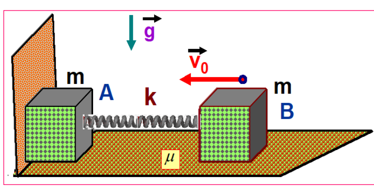
30. Într-o barcă cu masa *M=100kg*, ce este în repaus, se aruncă un sac cu nisip cu masa *m=50kg* şi viteza v_0= 3m/s. Ce viteză va căpăta barca după ce sacul cade în ea? ***R:*** v=*1m/s.*

31. După cât timp se vor ciocni cele două bile identice, de rază *R*, care la momentul iniţial se aflau la distanţa *d*? Se mai cunoaște viteza centrului bilei **A** și respectiv viteza punctului periferic superior al bilei **B**, egale ambele cu v (vezi *figura*!). Se neglijează frecările de orice natură.



$$R:\ t = \frac{2(D-2R)}{v}$$

32. Două corpuri identice *m*, sunt legate printr-un resort cu constanta *k*. Cunoscând coeficientul de frecare μ dintre corpuri şi suprafaţa orizontală, *m*, *k* şi acceleraţia gravitaţională locală *g*, determinaţi ***viteza minimă*** v_0 ce trebuie imprimată corpului **B**, spre stânga, pentru ca la destinderea resortului să fie antrenat şi corpul **A**.



$$R:\ v = \mu g\sqrt{\frac{15m}{k}}.$$

33. Un pendul cu lungimea *l* şi masa *m* este scos din poziţia de echilibru până când firul este orizontal şi apoi lăsat liber. La revenire în poziţia de echilibru, pendulul ciocneşte un cub de masă *M*, aşezat pe o masă orizontală. Cunoscând coeficientul de frecare μ dintre cub şi masa orizontală/planul orizontal, să se calculeze ***unghiul maxim*** α_{max} cu care deviază firul după ciocnirea elastică cu cubul şi ***spaţiul parcurs*** de cub până la oprire.

$$R:\ \cos\alpha_{max.} = \frac{4mM}{(m+M)^2}\ ;\ d = \frac{4\lambda}{\mu}\cdot\left(\frac{m}{m+M}\right)^2$$

34. Un corp porneşte din repaus într-o mişcare rectilinie cu acceleraţia constantă. Să se determine raportul dintre spaţiul parcurs în secunda a *n-a* şi cel parcurs în a *2n-a* secundă.

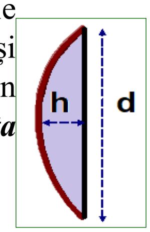
R: $d_n/d_{2n}=(2n-1)/(4n-1)$

35. O lentilă plan-convexă are valoarea absolută a razei de curbură a suprafeţei sferice |*R*|=10cm. Convergenţa lentilei este $C_a=-1\delta$ când lentila se află în apă ($n_{apă}=4/3$). Aflaţi ***indicele de refracţie absolut*** al materialului lentilei şi ***convergenţa*** lentilei în aer.

R: $n=n_{apă}(1-R_2\cdot C_a)=1,2;\ C=-(n-1)/R_2=2\delta.$

36. O lentilă cu indicele de refracţie *n=1,404* are grosimea *h=2mm* şi diametrul *d=4cm*, indicate pe desenul din figura alăturată. Determinaţi ***convergenţa*** lentilei. ***R:*** $R=h/2+d_2/8h=0,101;$

$C=(n-1)/R=4\delta=4m^{-1}$



37. O lentilă cu indicele de refracţie *n=1,6* are convergenţa $C=6\delta$. Aflaţi ***convergenţa*** lentilei în apă ($n_{apă}=4/3$).

$$R:\ C_a = \frac{(n/n_{apa}-1)C}{(n-1)} = 2\delta$$

38. Convergenţa unei lentile cu indicele de refracţie absolut *n=1,4* este $C=4\delta$. Determinaţi ***indicele de refracţie absolut*** n_x al lichidului în care convergenţa lentilei devine $C_x=-2\delta$.

$$R:\ C_x = \frac{n\cdot C}{C+(n-1)\cdot C_x} = 1{,}75$$

39. Calculaţi ***convergenţa*** şi ***distanţa focală*** ale unei lentile plan-concave cu raza de curbură a suprafeţei sferice *R=30cm*, confecţionată dintr-un material cu indicele de refracţie absolut *n=1,6.*

R: $C=-(n-1)/R=-2\delta;\ f=1/C=-50cm.$

40. Un obiect liniar este aşezat perpendicular pe axul optic principal, în faţa unei lentile, a cărei convergenţă este $C=5\delta$, la distanţa de 40 cm de lentilă. Se cer: a.) distanţa focală a lentilei; b.) construcţia grafică a imaginii în lentilă; c.) distanţa de la lentilă la imagine; d.) mărirea liniară transversală. R: a. 1 20cm, c. 40cm; d. 1.

R: $f=1/C=20cm;\ x_2=f\cdot x_1/(f+x_1)=40cm;\ \beta=-1.$

41. Un obiect este aşezat în faţa unei lentile, a cărei convergenţă este $C=-2\delta$, la distanţa de 50 cm de lentilă. Se cer: a) distanţa focală a lentilei; b) construcţia grafică a imaginii în lentilă; c) distanţa de la lentilă la imagine; d) mărirea liniară transversală.

R: $f=1/C=-50cm;\ x_2=f\cdot x_1/(f+x_1)=-25cm;\ \beta=0,5.$

42. Flacăra unei lumânări are înălțimea de ***1 cm*** și se află la distanța de ***75 cm*** în fața unei lentile convergente cu distanța focală $f=50cm$. Se cer: a) construcția grafică a imaginii în lentilă; b) poziția imaginii lumânării față de lentilă; c) înălțimea imaginii.

R: $x_2=f\cdot x_1/(f+x_1)=1,5cm;\ y_2=y_1\cdot x_2/x_1=-2cm.$

43. Un obiect luminos cu înălțimea de 2 cm este plasat în fața unei lentile convergente cu distanța focală $f=60cm$ la distanța de 20 cm de lentilă. Se cer: a) construcția grafică a imaginii în lentilă; b) distanța dintre obiect și imaginea acestuia în lentilă; c) înălțimea imaginii.

R: $D=x_1^2/(f+x_1)=10cm;\ y_2=f\cdot y_1/(f+x_1)=3cm.$

44. Imaginea reală a unui obiect cu înălțimea ***1,5 cm*** (așezat perpendicular pe axa optică principală) se formează la distanța de ***100 cm*** de o lentilă și are înălțimea ***6 cm***. Să se determine: a) mărirea liniară a lentilei; b) poziția obiectului față de lentilă; c) distanța focală și convergența lentilei.

R: $\beta=y_2/y_1=-4;\ x_1=x_2/\beta=-25cm;$
$f=x_1\cdot x_2/(x_1-x_2)=20cm;\ C=1/f=5m^{-1}.$

45. O lentilă convergentă formează pe un ecran o imagine de 3 ori mai mare decât obiectul. Știind că distanța dintre obiect și ecran este $d=80cm$, să se determine: a.) poziția obiectului și a imaginii acestuia față de lentilă; b.) distanța focală a lentilei.

R: $x_1=d/(\beta-1)=-2cm;\ x_2=\beta\cdot x_1=60cm;$
$f=x_1\cdot x_2/(x_1-x_2)=15cm.$

46. Ce fel de lentilă trebuie folosită pentru a obține o imagine răsturnată și de 4 ori mai mică decât obiectul, atunci când obiectul se află la distanța de ***1m*** în fața lentilei? ***Aflați poziția imaginii*** obiectului față de lentilă și ***distanța focală*** a lentilei. ***R:*** *convergentă,* $x_2=\beta\cdot x_1=25cm;$
$f=x_1\cdot x_2/(x_1-x_2)=20cm.$

47. Ce fel de lentilă trebuie folosită pentru a obține o imagine dreaptă și de 5 ori mai mică decât obiectul, atunci când obiectul se află la distanța de 60 cm în fața lentilei? Determinați poziția imaginii obiectului față de lentilă și distanța focală a lentilei.

R: *divergent* $x_2=\beta\cdot x_1=-12cm;$
$f=x_1\cdot x_2/(x_1-x_2)=15cm.$

48. Pe un banc optic se află o lentilă plan-convexă, cu indicele de refracție $n=1,5$. Un obiect așezat perpendicular pe axa optică, la distanța de 30 cm de lentilă, formează o imagine reală și mărită de două ori. Determinați: a) convergența lentilei; b) raza de curbură a suprafeței sferice a lentilei; c) poziția imaginii dacă experiența se realizează în apă, al cărei indice de refracție este $n_{apă}=4/3$.

R: $C=(1-\beta)/(\beta\cdot x_1)=5\delta;\ R_2=(1-n)/C=0,1m;$
$f_a=n_a\cdot R_2/(n_a-n)=80cm;\ x_2'=f_a\cdot x_1/(x_1+f_a)=48cm.$

49. O rază de lumină cade perpendicular (la incidență normală) pe o față a unei prisme optice cu unghiul prismei $A=30^o$, având indicele de refracție $n=1,41$. Determinați unghiul cu care este deviată raza de lumină. ***R:*** $i'=45^o;\ \delta=i'-A=15^o$

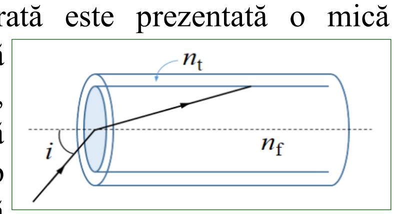
50. O rază de lumină, care intră într-o prismă optică la incidență normală pe o față a prismei, părăsește prisma de-a lungul celeilalte fețe. Indicele de refracție al prismei este $n=1,15$. Determinați: a) ***unghiul prismei***; b) ***unghiul de deviație*** a razei de lumină prin prismă. ***R:*** $A=60^o;\ \delta=90^o-A=30^o.$

51. O prismă optică cu secțiunea principală de forma unui triunghi echilateral este confecționată dintr-un material cu indicele de refracție $n=1,41$. Aflați unghiul cu care este deviată o rază de lumină care intră în prismă pe direcție normală la una din fețele prismei. ***R:*** $i>l;\ \delta=A=60^o.$

52. O sursă punctiformă de lumină se află pe fundul unui vas suficient de larg plin cu un lichid care are indicele de refracție $n=1,41$. Calculați ***raportul*** dintre ***durata maximă*** și ***minimă*** necesare luminii pentru a traversa stratul de lichid și a ieși în aer. ***R:*** $tmax/tmin=1,41.$

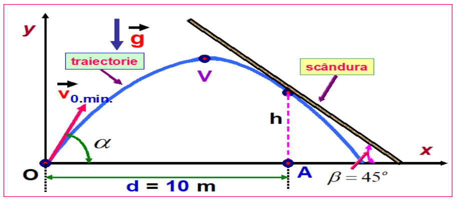
53. O rază de lumină incidentă cade pe o prismă optică cu unghiul prismei $A=75^o$ și cu indicele de refracție $n=1,41$, sub unghiul de incidență $i=45^o$ și străbate prisma pe drumul cu deviația minimă. Determinați: a) unghiul de refracție la intrarea razei în prismă; b) valoarea unghiului de deviație minimă. ***R:*** $r=30^o;\ \delta min=15^o.$

54. În figura alăturată este prezentată o mică porțiune dintr-o fibră optică în care intră, venind din aer, o rază de lumină sub unghiul de incidență



i. Pentru a asigura transmisia luminii la distanță, fibra optică (cilindrul interior), cu indicele de absolut $n_f=1,5$f, este îmbrăcată într-o „teacă” cu indicele de refracţie absolut $n_t=1,2$. Aflaţi sinusul unghiului de incidenţă maxim pentru care raza de lumină nu părăseşte fibra optică prin suprafaţa ei laterală. **R:** $\sin i_{max}=0,9$; $i_{max}=64,16^o$.

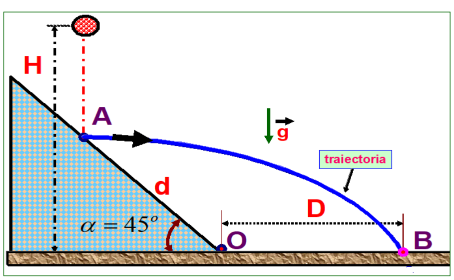
55. Un corp de dimensiuni mici (considerat punct material) este aruncat oblic în câmp



gravitaţional uniform, sub unghiul α faţă de orizontală, cu viteza v_0, dintr-un punct aflat la nivelul solului şi trece razant/tangenţial cu scândura înclinată sub unghiul $\beta=45^o$ faţă de orizontală (vezi *figura*!). Cunoscând acceleraţia gravitaţională locală $g=10m/s^2$ şi distanţa de la punctul de lansare până la verticala punctului pentru care corpul trece razant/tangenţial cu scândura $d=10m$, determinaţi ***viteza minimă*** de lansare $v_{0,min}$ a corpului.

R: $v_{0.min.}=10\sqrt{2-\sqrt{2}}$ m/s

56. O bilă elastică lăsată liberă de la înălţimea **H** de sol, cade pe suprafaţa unui plan înclinat, imobil. Unghiul de înclinare al planului înclinat faţă de orizontală este $\alpha=45^o$, iar distanţa dintre punctul de impact al bilei cu baza O a planului înclinat este



$d=OA=2\sqrt{2}m$ (vezi *figura*!). Ciocnirea dintre bilă şi planul înclinat se consideră perfect elastică. Ştiind că bila loveşte pentru prima dată planul orizontal/solul (**B**) la distanţa $D=OB=2m$ de baza O a planului înclinat determinaţi înălţimea H ($g=10m/s^2$). **R:** $H=4m$.

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

57. Un corp cu masa $m=2kg$, este lansat de la nivelul solului cu $v_0=4m/s$ pe o direcţie oblică sub unghiul $\alpha=60^o$ faţă de orizontală/sol. La ce ***înălţime maximă*** urcă şi cât este ***energia cinetică*** la această înălţime (se consideră acceleraţia gravitaţională este $g=10m/s^2$)? **R:** $H=0,6m$; $E_c=4J$.

58. O barcă cu masa $M=200kg$ se mişcă pe apă cu viteza $v_0=2m/s$ şi în momentul când trece pe sub un pod, se lasă să cadă în barcă, uşor, un sac cu nisip cu masa $m=100kg$. Cu ce viteză se va deplasa barca în continuare pe apă? **R:** $v=1,33m/s$.

59. Calculaţi convergenţa şi distanţa focală ale unei lentile biconvexe simetrice cu raza de curbură a suprafeţelor sferice $R=20m$, confecţionată dintr-un material cu indicele de refracţie absolut $n=1,5$. **R:** $C=2(n-1)/R=5\delta$; $f=1/C=20cm$.

60. Un obiect luminos cu înălţimea de $y_1=9mm$ este aşezat perpendicular pe axa optică principală la distanţa de ***27 cm*** de o lentilă divergentă subţire, cu distanţa focală $f=-18cm$. Se cer: a) construcţia grafică a imaginii în lentilă; b) poziţia imaginii obiectului faţă de lentilă; c) înălţimea imaginii.

R: $x_2=f\cdot x_1/(f+x_1)=-10,8cm$; $y_2=y_1\cdot x_2/x_1=3,6mm$.

61. La ce distanţă de o lentilă, cu convergenţa +10 dioptrii, trebuie aşezat un obiect pentru a obţine o imagine virtuală situată la 15 cm de lentilă? **R:** $f=1/C=10cm$; $x_1=f\cdot x_2/(f-x_2)=-6cm$.

62. O prismă optică, cu secţiunea principală de forma unui triunghi echilateral, are indicele de refracţie relativ faţă de aer $n=1,73$. Aflaţi: a) ***unghiul de incidenţă*** la care apare ***deviaţia minimă***; b) valoarea ***unghiului de deviaţie minimă***.

R: $i=60^o$; $\delta_{min}=2i-A=60^o$.

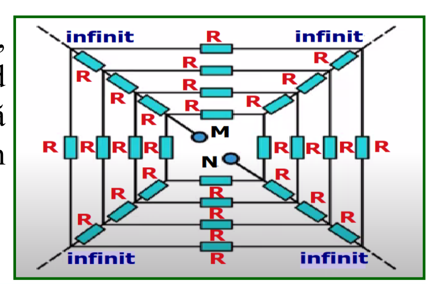
63. O prismă optică are secţiunea principală de forma unui triunghi dreptunghic cu unghiul prismei $A=90^o$. Ştiind că ***unghiul de deviaţie minimă*** este egal cu ***unghiul prismei***, determinaţi ***indicele de refracţie*** al prismei. **R:** $n\cong1,41$.

*Prof. Daniela Carmen **BĂLUŢĂ**,*
Colegiul Tehnic nr. 2, Tg. – Jiu

Clasa a X-a

1. La ce ***temperatură*** (exprimată în ^oC) rezistenţa electrică a unui conductor de nichel ($\alpha=5\cdot10^{-3}grd^{-1}$) creşte cu *20%* faţă de rezistenţa electrică la 0^oC? **R:** $t=40^oC$.

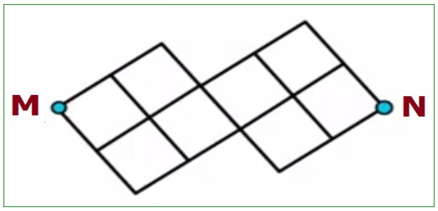
2. (**reţea infinită de rezistori identici**) Reţeaua de rezistori identici, fiecare având rezistenţa electrică R, reprezentată în schema electrică



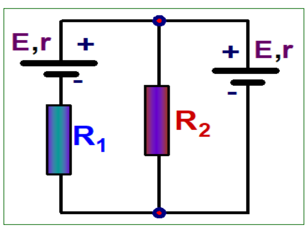
echivalentă efectivă a reţelei între bornele de acces **M** şi **N**. **R:** $R_{echiv.MN}=(\sqrt{3}-1)\cdot R$

3. Un fir din aluminiu are la temperatura $t_1=20^oC$ o rezistenţă $R_1=1\ \Omega$. Să se determine valoarea rezistenţei R_2 la temperatura $t_2=80^oC$, cunoscând coeficientul de temperatură al rezistenţei electrice $\alpha=0,0036grd^{-1}$. **R:** $R_2=1,2\ \Omega$.

4. Grilajul metalic din schema electrică alăturată, conţine 8 pătrate, având în total 23 de laturi, iar fiecare sârmă ce constituie latura a unui pătrat mic, are rezistenţa electrică *R*. Determinaţi rezistenţa electrică echivalentă/efectivă a carcasei metalice între punctele **M** şi **N**. **R:** $R_{echiv.MN}=74R/31$

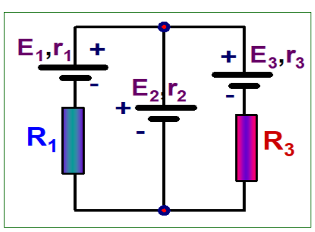


5. Cele două surse electrice din schema electrică alăturată sunt identice iar rezistenţele electrice ale celor doi rezistori au valorile $R_1=2\ \Omega$ şi $R_2=4\ \Omega$. Cunoscând tensiunile la bornele celor două surse $U_1=10V$ şi $U_2=6V$, să se calculeze t.e.m. *E* şi rezistenţele interioare *r* ale celor două surse.



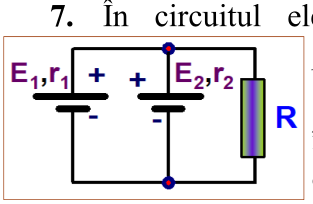
R: $E=14V;\ r=4\ \Omega$.

6. În schema alăturată se cunosc: $E_1=1V$, $E_2=2V$, $E_3=3V$, $r_1=1\ \Omega$, $r_2=0,5\Omega$, $r_3=1/3\ \Omega$, $R_1=1\ \Omega$, $R_3=1/3\Omega$. Să se ***calculeze intensităţile curenţilor electrici*** prin ramurile circuitului dat.



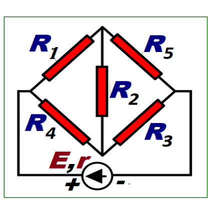
R: $I_1=5/8A$; $I_2=1/2A$; $I_3=9/8A$.

7. În circuitul electric alăturat se cunosc: $E_1=3V$; $E_2=6V$; $r_2=1\Omega$. Să se determine valoarea lui *R* încât sursa electrică E_1 să nu debiteze curent electric.



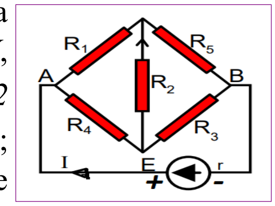
R: $R=1\Omega$.

8. Pentru schema electrică alăturată se cunosc: $E=47V$, $r=1\Omega$, $R_1=4\Omega$, $R_2=3\Omega$, $R_4=2\Omega$, $R_3=R_5=1\Omega$. Să se calculeze ***intensităţile curenţilor din fiecare ramură*** a circuitului.



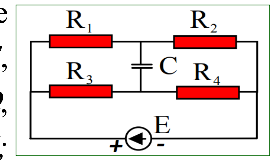
R: $I=15A$; $I_1=6A$; $I_2=2A$; $I_3=7A$; $I_4=9A$; $I_5=8A$.

9. Pentru reţeaua din figura alăturată se cunosc: $E=47V$, $r=1\Omega$, $R_1=4\Omega$, $R_2=3\Omega$, $R_3=2\ \Omega$, $I=15A$; $I_1=6A$; $I_2=2A$; $I_3=7A$. Să se calculeze tensiunile U_{AB}, U_4 şi U_5.

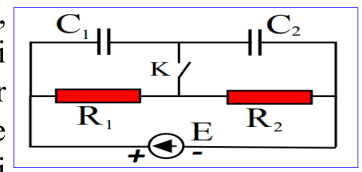


R: $U_{AB}=32V$; $U_4=18V$; $U_5=8V$

10. Să se calculeze ***sarcina electrică*** cu care se încarcă condensatorul de capacitate electrică $C=2\mu F$, cunoscând: $R_1=20\Omega$, $R_2=30\Omega$, $R_3=10\Omega$, $R_4=40\Omega$, $E=10V$; $r=0$. **R:** $Q=4\mu F$.



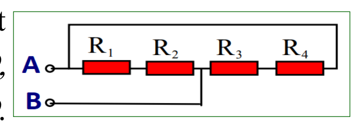
11. Se consideră montajul din figura alăturată în care se cunosc: R_1, R_2, C_1, C_2 şi *E*, $r=0$. Găsiţi expresiile sarcinilor electrice pe armăturile celor doi condensatori dacă: a) întrerupătorul ***K*** este deschis; b) întrerupătorul **K** este închis.



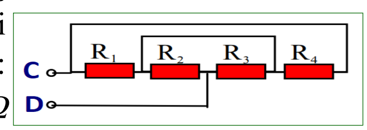
R: $Q_{a\_K-deschis}=\dfrac{C_1\cdot C_2}{C_1+C_2}E$;

$$Q_{1\_K-inchis}=\frac{R_1\cdot C_1}{R_1+R_2}E\,;\ Q_{3\_K-inchis}=\frac{R_2\cdot C_2}{R_1+R_2}E$$

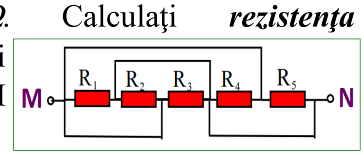
12. Valorile rezistenţelor electrice a rezistorilor din circuitul alăturat sunt: $R_1=4\Omega$, $R_2=2\Omega$, $R_3=1\Omega$ şi $R_4=2\Omega$. Calculaţi ***rezistenţa echivalentă*** între bornele **A** şi **B** ale acestui circuit. **R:** $R_{echiv.AB}=2\Omega$



13. Calculaţi ***rezistenţa echivalentă*** între bornele **C** şi **D** ale circuitului alăturat, cunoscând: $R_1=3\Omega$, $R_2=6\Omega$, $R_3=3\Omega$ şi $R_4=6\Omega$. **R:** $R_{echiv.CD}=4\Omega$.



14. Un circuit electric conţine rezistorii (identici) care au următoarele rezistenţe electrice: $R_1=R_2=R_3=R_4=R_5=25\Omega$. Calculaţi ***rezistenţa echivalentă*** a acestui circuit între bornele **M** şi **N**. **R:** $R_{echiv.MN}=5\Omega$.

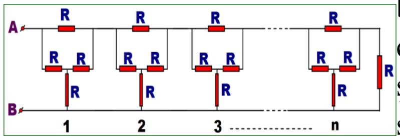


15. Două surse electrice identice au t.e.m. $E=10V$ şi rezistenţa internă $r=0,5\Omega$.

Cum trebuie ele conectate la bornele unui rezistor $R=9\Omega$ pentru ca să dea acestuia o ***putere maximă*** şi care este valoarea acestei puteri electrice?

R: *în serie, $P=36W$.*

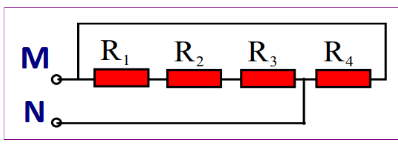
16. Să se calculeze ***rezistenţa echivalentă*** între bornele **A** şi **B** ale circuitului următor, ştiind că toţi rezistorii sunt identici, fiecare având rezistenţa electrică egală cu R. ***R:*** $R_{echiv.}=R$.



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

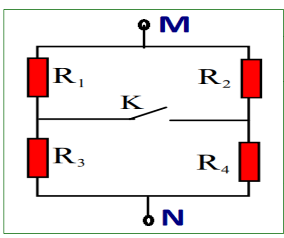
17. O sursă electrică cu t.e.m. $E=100V$ şi rezistenţa internă $r=0,05\Omega$, furnizează un curent electric cu intensitatea $I=100A$ într-un circuit exterior. Să se calculeze ***tensiunea electrică*** U la bornele sursei. ***R:*** $U=95V$.

18. În circuitul alăturat se cunosc: $R_1=1\Omega$, $R_2=2\Omega$, $R_3=R_4=3\Omega$. Să se calculeze ***rezistenţa echivalentă*** a acestui circuit între **M** şi **N**.



R: $R_{echiv.MN}=2\Omega$.

19. Rezistenţele din circuitul alăturat au valorile: $R_1=18\Omega$, $R_2=9\Omega$, $R_3=3\Omega$ şi $R_4=6\Omega$. Calculaţi ***rezistenţa echivalentă*** între bornele **M** şi **N** a circuitului: **a.)** cu întrerupătorul **K** deschis; **b.)** cu întrerupătorul **K** închis.



R: $R_{echiv.MN}=8,75\Omega$; $R_{echiv.MN}=8\Omega$.

20. O sursă electrică are tensiunea la borne $U_1=4V$ când i se conectează rezistorul $R_1=4\Omega$ şi tensiunea $U_2=4,5V$ când se leagă un rezistor cu rezistenţa electrică $R_2=6\Omega$. Să se calculeze ***rezistenţa interioară*** r şi ***t. e. m.*** E a sursei utilizate.

R: $E=6V$; $r=2\Omega$.

*Prof. Daniela Carmen **BĂLUŢĂ**,*
Colegiul Tehnic nr. 2, Tg. – Jiu

21. Cum trebuie modificată lungimea unui fir metalic *(l)* pentru ca rezistenţa sa electrică să rămână aceeaşi când temperatura firului creşte cu $\Delta\theta$°C, dacă la temperatura mediului ambiant lungimea firului era l_0, iar secţiunea rămâne aceeaşi? Coeficientul de temperatură are valoarea α°C^{-1}. *Aplicaţie numerică:* $\Delta\theta=26°$; $\alpha=25\cdot10^{-4}$°C^{-1}.

R: $l\cong0,92l_0$

22. Două surse de curent continuu având raportul t.e.m. $E_1/E_2=\lambda$, debitează la borne aceeaşi putere electrică maximă când sunt conectate în serie sau în paralel. Ce valoare are raportul rezistenţeleor electrice interioare ale surselor respective?

R: $r_1/r_2=\lambda$

23. O instalaţie de luminat de siguranţă cu tensiunea U = 12 V şi puterea P = 0,3 kW este conectată la o baterie de acumulatoare şi trebuie să funcţioneze timp de două ore. Să se stabilească caracteristicile bateriei de acumulatoare.

R: *Tensiunea U = 12 V; intensitatea curentului debitat de baterie: I=P/U = 25 A şi capacitatea minimă necesară.: Q = It = 50 Ah, în regimul de descărcare de 2 ore.*

24. Un conductor rectiliniu cu lungimea l = 30 cm, se deplasează cu viteza v = 2,5 m/s într-un câmp magnetic omogen de inducţie B = 0,8 T. Direcţia de deplasare face unghiul α = 30° cu vectorul inducţiei magnetice iar t.e.m. indusă în conductor este e = 0,295 V. Să se determine unghiul θ format de direcţia conductorului şi perpendiculara pe planul format de $\vec{v}\times\vec{B}$. ***R:*** $\theta\cong10°$.

25. Tensiunea electrică indusă de un flux magnetic sinusoidal de amplitudine ϕ_m şi frecvenţă ν la bornele unei bobine cu N spire, măsurată cu un voltmetru magnetoelectric cu redresori – etalonat în valori efective în regim sinusoidal -, are valoarea U. Cunoscând valoarea raportului dintre rezistenţa electrică a bobinei şi cea a voltmetrului, k, se cere a fi determinat ϕ_m. *Aplicaţie numerică:* ν = 50 Hz, N = 200, U = 22,4 V, k = $1,62\cdot10^{-3}$.

R: $\phi_m\cong5,07\cdot10^{-4}Wb$

26. Două surse de curent continuu având rezistenţele electrice interioare r_1 = 1,3 Ω şi r_2 = 1,6 Ω, sunt conectate în paralel astfel încât tensiunea la bornele bateriei formate este U = 10 V atunci când aceasta debitează în circuitul exterior un curent electric de intensitate I = 3 A. Să se determine t.e.m. echivalentă a bateriei, intensitatea curentului de scurtcircuit al acesteia, precum şi tensiunea la bornele bateriei atunci când în circuitul exterior se află un rezistor cu rezistenţa electrrică R = 0,8 Ω.

R: E_e = 10,6 V; I_{sc} = 53 A; U = 8,48 V.

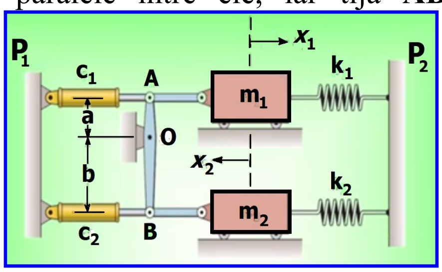
27. O grupare de elemente galvanice identice (de aceeaşi t.e.m. şi rezistenţă electrică interioară) debitează un curent electric I = 7,5 A atunci când la bornele sale este conectat un rezistor cu rezistenţa electrică R = 1 Ω. Dacă din grupare se scoate un element, intensitatea curentului electric prin acelaşi rezistor devine $I_1 \cong 6,66A$. Cunoscând numărul n = 6 elemente galvanice ale grupării să se determine caracteristicile unui singur element: rezistenşa electrică interioară (r) şi t.e.m. (e).

R: *r=0,1Ω, e=2V, cu condiţia* $I_1 \cong 6,25A$

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

Clasele a XI-a şi a XII-a

1. Sistemul fizic oscilant din figura alăturată, conține două resorturi cu constantele elastice k_1 și k_2, două corpuri de mase m_1 și m_2 și două amortizoare având coeficienții de rezistentă c_1 și c_2 și respectiv sistemul de trei tije articulate ca în figură. Corpurile/cărucioarele de masă m_1 și m_2 se află fiecare pe câte o suprafață orizontală netedă, fără frecări, cele două suprafețe orizontale fiind paralele între ele, iar tija **AB** (situată în plan vertical) este legată de punctul fix **O** printr-o articulație în jurul căreia poate pivota/roti liber, **O** împărțind tija în două bucăți de lungime *a* (*a=OA*) și respectiv *b* (*b=OB*) . Masele tijelor sistemului se neglijează, iar sistemul fizic este plasat între pereții paraleli, verticali și rigizi/ficși P_1 și P_2, sistemul fiind inițial în echilibru, resorturile sunt nedeformate, tija **AB** este paralelă cu pereții. Se scoate apoi tija **AB** din poziția de repaus printr-o mică rotire (de unghi θ, față de poziția inițială de echilibru) în sens orar în planul figurii și se lasă liberă, astfel sistemul fizic execută oscilații amortizate, datorită celor două amortizoare. Se consideră cunoscute mărimile fizice m_1, m_2, k_1, k_2, c_1, c_2, *a* și *b*. Deduceți perioada *T* a micilor oscilații armonice, în cazul ideal, când $c_1=c_2=0$, lipsa amortizărilor.



R: $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m_1 \cdot a^2 + m_2 \cdot b^2}{k_1 \cdot a^2 + k_2 \cdot b^2}}$

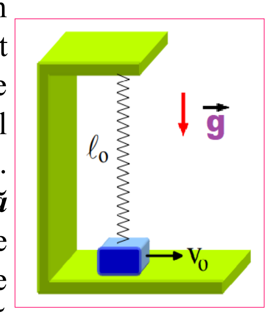
2. Un vagon cu masa M se poate deplasa fără frecare pe un drum orizontal. Un pendul de lungime *l* şi masă *m* este suspendat de tavanul vagonului. La momentul iniţial vagonul este în repaus, iar pendulul face un unghi cu α verticala. Se dă drumul pendulului să oscileze. Să se determine viteza vagonului când firul face unghiul $\beta<\alpha$ cu verticala şi apoi viteza vagonului când firul face unghiul $\beta=0^o$, considerând că $M<<m$.

R: $\mathrm{v} = m \cdot \cos\beta\sqrt{\dfrac{2g\lambda(\cos\beta - \cos\alpha)}{(m+M)(M + m\cdot\sin^2\beta)}}$;

$$\mathrm{v}' = 2\frac{m}{M}\sqrt{g\lambda}\cdot\sin\frac{\alpha}{2}$$

3. O undă mecanică se propagă într-un mediu cu modulul de elasticitate Young $E_1=10^{11}N/m^2$ şi densitate $\rho_1=7.103kg/m^3$. Sub unghiul de incidenţă $i=30^o$ unda trece într-un mediu de densitate $\rho_2=11,3\cdot10^3kg/m^3$ şi modul de elasticitate $E_1=0,17\cdot10^{11}N/m^2$. Determinaţi sub ce unghi *r* se refractă unda mecanică? ***R:*** *sinr=0,166; r=9°30'.*

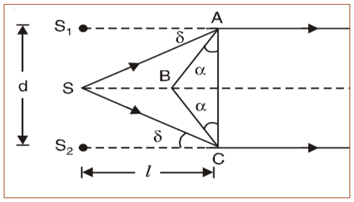
4. Un resort cu lungimea $l_0=1m$, constanta elastică *k=50N/m* este suspendat de un suport fix, iar la capătul inferior are un corp de masă *m=1kg*, sprijinit pe o masă fixă, pe care se poate mişca fără frecare. Resortul elastic este iniţial nedeformat. Să se determine ***viteza iniţială minimă*** v_0 care trebuie imprimată corpului pe direcţie orizontală, pentru ca acesta să se desprindă de masă.



R: $\mathrm{v}_0 = \dfrac{mg\lambda_0}{k\lambda_0 - mg}\sqrt{\dfrac{\mathrm{k}}{\mathrm{m}}} = 1,75\dfrac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$

5. O coardă cu lungimea de *L=15m* fixată la un capăt, primeşte la celălalt capăt vibraţii cu frecvenţa $\nu=2Hz$. Cunoscând viteza de propagare a undei în coardă de v=*20m/s*, să se calculeze lungimea de undă (λ) şi numărul fuselor (*n*) ce se formează pe coardă. ***R:*** λ*=10cm; n=3.*

6. Arătaţi că pentru biprisma Fresnel (vezi *figura*!) distanţa dintre cele două surse virtuale de lumină S_1 şi S_2 este dată de relaţia: $d=2l\cdot(n-1)\cdot\alpha$, unde *l*– este distanţa dintre sursă *S* şi baza biprimei,



n – indicele de refracție absolut al mediului din care este confecționată biprisma, iar α– unghiul de refracție al biprismei.

7. O sursă cu lungimea de undă $\lambda=6.000Å$ luminează o biprismă Fresnel cu unghiul de refracție $\alpha=1^o$, distanța dintre sursă și baza biprismei fiind $l=10cm$. Determinați *interfraja* diepozitivului interferențial știind că distanța dintre baza biprismei și ecranul de observație este $D=1m$, indicele de refracție absolut al mediului din care este confecționată biprisma fiind $n=1,5$. **R:** $i=0,38mm$

8. O sursă de lumină emite două lungimi de undă λ_1 și λ_2, lumina emisă cade normal pe suprafața plană a unei lentile plan – convexe, cu raza de curbură R, lentilă sprijinită pe un bloc de sticlă (*inelele lui Newton*). Se constată experimental că al *n-lea* inel intunecat de interferență obținut în lumina cu lungimea de undă λ_1 coincide cu al *(n+1)-lea* inel intunecat de interferență obținut în lumina cu lungimea de undă λ_2. Arătați că raza celui de-al *n-lea* inel întunecat este dat de relația:

$$\rho_n = \sqrt{\lambda_1\lambda_2 R/(\lambda_1-\lambda_2)}.$$

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

9. Două unde cu amplitudinile $A_1=3cm$ și $A_2=4cm$ interferă într-un punct unde diferența de drum este $\Delta x=0,25cm$. Cunoscând viteza de propagare $v=0,5cm/s$ şi perioada de oscilație $T=4s$, să se calculeze ***amplitudinea rezultantă***.**R:** $A=5cm$.

10. Două surse emit unde acustice cu amplitudinile $A_1=3mm$, $A_2=4mm$, frecvența $\nu=170Hz$ şi viteza de propagare $c=340m/s$. Să se scrie ecuaţia oscilaţiei unui punct situat la distanţa $x_1=4m$ respectiv $x_2=2,5m$, dacă sursele oscilează în fază. **R:** $y=5\sin(340\pi t-\pi/4)$[în mm].

Prof. Daniela Carmen ***BĂLUȚĂ***,
Colegiul Tehnic nr. 2, Tg. – Jiu

11. Un tub deschis cu lungimea l = 0,75 m emite oscilaţii cu lungimea de undă λ = 0,5 m. Să se determine: a) Armonia pe care o produce tubul şi frecvenţa pe care o are sunetul; b) Se astupă tubul cerându-se lungimea de undă a aceleiaşi armonici a sunetului emis. Viteza sunetului în aer este v = 340 m/s. **R:** $n=3$; $\nu=680Hz$; $\lambda^*=0,6m$; $\nu^*\cong 567Hz$.

12. Dintr-un anumit număr de elemente galvanice identice, fiecare cu t.e.m. $E = 3\ V$ şi rezistenţa electrică interioară $r = 1\ W$, se alcătuieşte o baterie prin gruparea mixtă a acestora: se înseriază mai multe grupe identice, ca număr de elemente, conectate în paralel. La bornele bateriei se leagă un rezistor cu rezistenţa electrică ce permite absorbţia puterii electriced maxime $P_{max} = 90\ W$. a) Care este numprul elementelor galvanice din componenşa bateriei? b) Dacă numărul elementelor conectate în paralel n_p = 4, care este numărul grupărilor înseriate?

R: *a)* $N = 40$; *b)* $n_s = 10$.

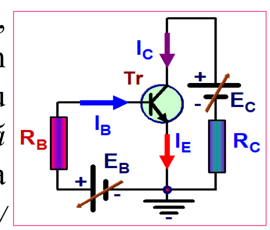
13. Un corp de dimensiuni mici cu masa $m = 2$ kg, asimilat unui punct material, este antrenat într-o mişcare orizontală, fără frecare, în lungul axei Ox şi la orice moment t > 0 legea mişcării, exprimată prin abscisa sa x(t), viteza şi acceleraţia instantanee v(t) şi a(t), este $x(t)=vt+at^2/2$. Ştiind că la $t = 2\ s$, $v(2) = 2\ m/s$ iar $a(2) = 12\ m/s^2$, să se determine lucrul mecanic efectuat de forţa de antrenare a corpului în intervalul de timp $t \in[2,3]$. **R:** L ≅ 58,21 J.

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

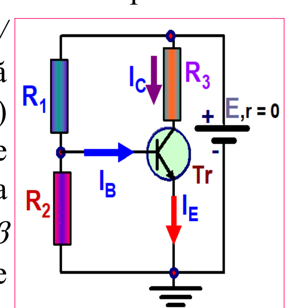
14. Pentru un tranzistor se definesc factorul de amplificare în diverse conexiuni $\alpha=I_C/I_E$ şi respectiv factorului de amplificare $\beta=I_C/I_B$. Demonstrați că relația între α și β este:

$$\alpha=\frac{\beta}{\beta+1} \Leftrightarrow \beta=\frac{\alpha}{1-\alpha}.$$

15. Dacă intensitatea curentului prin emitorul unui tranzistor variază cu $4mA$, intensitatea curentului prin colectorul acestuia variază cu $3,5mA$(vezi *schema electrică* alăturată). Determinați valoarea factorului de amplificare $\beta=I_C/I_B=\Delta I_C/\Delta I_B$. **R:** $\beta=7$.



16. Un tranzistor are factorul de amplificare în conexiune bază comună $\alpha=I_C/I_E$ fiind dată schema electrică alăturată. Să se calculeze: a,) expresia factorului de amplificare în conexiunea emitor comun, în funcție de $\beta=I_C/I_B$; b.) valorile rezistentelor rezistorilor R_1, R_2,

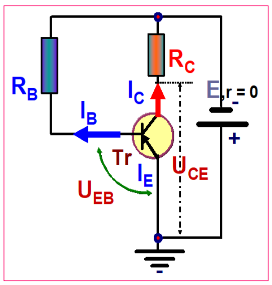


R_3 care asigură funcționarea tranzistorului în punctul static $U_{CE}=5V$, $I_C=2mA$, $U_{BC}=0,7V$, pentru care tranzistor cunoaștem $\alpha=0,997$ și tensiunea electromotoare a sursei de alimentare $E=12V$.

R: $\beta=\dfrac{\alpha}{(1-\alpha)}\approx 332,33$; $R_1=\dfrac{\beta(E-U_{BE})}{11\cdot I_C}\approx 170,7\,\mathrm{k\Omega}$;

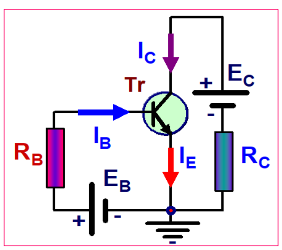
$R_2=\dfrac{\beta\cdot U_{BE}}{10\cdot I_C}\approx 11,631\,\mathrm{k\Omega}$; $R_1=\dfrac{\beta(E-U_{CE})}{I_C}=3,5\,\mathrm{k\Omega}$

17. Într-un montaj cu emitorul comun (vezi *schema electrică* alăturată) un tranzistor este alimentat de la o sursă electrică de c.c. $E=12V$ și este caracterizat de parametrii $\alpha=0,98$, $I_{CB0}=10\mu A$. Să se determine valorile rezistențelor electrice a rezistorilor R_B și R_C, astfel încât tranzistorul să lucreze în punctul static de funcționare: $I_B=30mA$, $U_{CE}=-7V$, $U_{EB}=0,5V$.



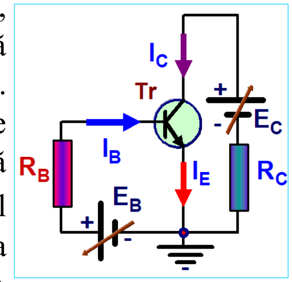
R: $R_B=230\Omega$; $R_C=2\Omega$.

18. Un tranzistor este în conexiunea emitor comun, tensiunea electrică de alimentarea a colectorului fiind $E_C=10V$, iar căderea de tensiune pe rezistorul $R_C=1000\Omega$ din circuitul colectorului este $U_C=0,6V$. Dacă factorului de amplificare în conexiunea emitor comun este $\beta=I_C/I_B=24$, determinați intensitatea curentului de colector I_C și intensitatea curentului de bază I_B .



R: $I_C=600\mu A$; $I_B=25\mu A$.

19. Un tranzistor *n-p-n* pentru amplificare în conexiunea cu emitor comun, are câștigul de putere electrică (colector - bază) 10^6. Rezistorul din circuitul de intrare are rezistența electrică $R_B=100\Omega$, iar cel din circuitul de ieșire are rezistența electrică $R_C=10k\Omega$. Determinați factorului de amplificare în conexiunea emitor comun $\beta=I_C/I_B$.



R: $\beta=100$.

20. Să se afle energia Q a reacției nucleare $^{14}_{7}N\,(n,p)\,^{14}_{6}C$, știind că energiile de legătură ale nucleelor atomice implicate sunt:

$$W_{leg.^{14}N}=104,66\,\mathrm{MeV}\ \text{și}\ W_{leg.^{14}C}=105,29\,\mathrm{MeV}.$$

R: $Q\approx 0,63MeV$.

21. Unui pacient i se injectează o mică cantitate dintr-un preparat radioactiv $^{24}_{11}Na$ cu timpul de înjumătățire $T_{1/2}=15ore$ cu activitatea radioactivă $\Lambda=2kBq$. După $t=5ore$, prelevând un volum $v=1cm^3$ de sânge se observă că activitatea radioactivă acestuia este $\Lambda=16$ *dezintegrări/min*. Să se determine volumul V de sânge al bolnavului/ pacientului. **R:** $V\approx 6litri$.

22. Să se determine vârsta unui obiect din lemn, știind că activitatea radioactivă specifică a radioizotopului $^{14}_{6}C$ din acest obiect este $0,6$ din aceea a lemnului tăiat în prezent. Se cunoaște că timpul de înjumătățire a $^{14}_{6}C$ este $T_{1/2}=5.730ani$.

R: $t=4.100ani$.

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

EVRIKA!– MAGAZIN

ŞTIAŢI CĂ?...

Prof. Elena ***OANĂ,***
Liceul Teoretic „Silviu Dragomir” Ilia, Jud.Hunedoara

Marele Zid Chinezesc:

- are minim 16 ziduri;
- lungimea de-a lungul Chinei este de circa 21.000 km;
- chinezii îl numesc *Zidul Nesfârşit;*
- la construirea zidului s-au folosit cărămizi de circa 10,5 kg;
- au folosit orez glutinos la mortar, ce dă o rezistenţă mai mare decât materialele moderne;
- chinezii aveau bombe din piatră, când atacatorii călcau firele, declanşau substanţe chimice toxice care produceau arsuri la ochi şi piele;
- la început, zidul n-a fost din cărămidă, ci din lut copt la soare şi trestii tasate.

Sursa: Visasat History

214-212 î.Hr.

- În războiul de apărare a Siracuzei se folosesc diferite maşini de război construite de Arhimede.

- În ultimii ani ai secolului III î.Hr. grecii inventează astrolabul, instrument folosit la stabilirea poziţiilor corpurilor cereşti.

OGLINZILE INCENDIATOARE ALE LUI ARHIMEDE

În anul 214 î.Hr. generalul roman Marcellus atacă Siracuza care era apărată de maşinile de război construite de Arhimede. Atacatorii au fost întâmpinaţi cu o ploaie de săgeţi şi pietre, căngi şi ciocuri de fier răsturnau corăbiile, altele erau ridicate cu ajutorul unor mecanisme, rotite în aer, apoi aruncate strivindu-se de ziduri şi de stânci. Maşinile lui Arhimede erau adăpostite de ziduri asftel că asupra romanilor se revărsau *„mii de răutăţi, fără ca ei să vadă de unde vin”*. Polibu (205-120 î.Hr.), Titus Livius (59-17 î.Hr.) şi Plutarh (45-125 d.Hr.) descriu maşini balistice, aparate percutante, elevatoare fantasticed care ar fi fost construite de Arhimede şi îndreptate împotriva armatei romane.

Nicio oglindă incendiară nu este pomenită în aceste lucrări. Prima menţiune despre incendierea flotei romane apare într-o lucrare a lui Lucian din Samosata (125-190 d.Hr.): *„Arhimede, printr-un artificiu deosebit, prefăcu în cenuşă corăbiile romane”*, fără a da alte detalii.

O precizare despre natura mijloacelor folosite de Arhimede face Galien (130-200 d.Hr.) în lucrarea *„Temperamentele”*. *„Cu ajutorul unei oglinzi incendiatoare, se aprin uşor lâna, câlţii, un fitil, amidonul şi tot ceea ce este uscat şi uşor. Şi astfel, sau cel puţin aşa cred eu, a izbutit Arhimede să aprindă vasele romane”*. Acestea sunt singurele texte antice care menţionează o armă catoprică la Siracuza.

Legenda s-a răspândit apoi datorită unor texte scrise în secolele XII ţi XIII. Zonaras, istoriograf şi demnitar la curtea lui Alexis I Commen, în „Cronica” încheiată în anul 1118, scrie că Argimede nu s-a mulţumit să sfărâme navele romane, ci le-a şi aruncat în aer, în apă şi apoi le-a nimic prin foc. Descrie invenţia miraculoasă a lui Arhimede: o oglindă concavă, care capte razele Soarelui şi le concentra într-un punct din aer unde apărea o flacără uriaşă, capabilă să aprindă o corabie de la distanţă.

Un dispozitiv mai eficace format din 7 oglinzi hexagonale plane aşezate încât să formeze o oglindă sferică, este descris de Ioan Tzetzes (sec. al XII-lea), iar în „Romanul Trandafirului” al lui Jean de Meung (1265-1280) este descris un sistem asemănător.

În secolele următoare legenda oglinzilor lui Arhimede a fost reactualizată şi s-a încercat mereu realizarea unor oglinzi incendiare, fără succes însă.

În urma unei blocade de aproape 3 ani, în 212 î.Hr. Siracuza a fost cucerită de Marcellus prin viclenie.

Într-o zi, când Arhimede era cufundat în rezolvarea unei probleme de matematică, a venit la el un soldat roman cerându-i să-l urmeze la Marcellus. Cum Arhimede a refuzat să plece înainte de a termina rezolvarea pronlemei, soldatul l-a ucis.

Cicero povesteşte că în 75 î.Hr. a aflat mormântul lui Arhimede, lăsat în paragină de concetăţenii săi, şi că pe piatra de mormânt, alături de câteva versuri, era un desen cu sfera înscrisă în cilindru, aşa cum ceruse însuşi Arhimede.

165-130 î.Hr.

- Chinezii înregistrează existenţa petelor solare, prima menţiune de acest fel precis datată (165 î.Hr.)

- Hiparh din Niceea întocmeşte o listă a stelelor fixe, descoperă legea reală de precesie echinocţială, calculează corect distanţa Pământ-Lună şi dimensiunea Lunii. Susţine teoria geocentrică şi introduce un sistem de mărimi pentru caracterizarea luminozităţii stelelor.

- Seleucos din Seleucia este ultimul, până la Copernic, care apără teoria heliocentrismului.

UN SAVANT UIMITOR

Hiparh din Niceea (190-125 î.Hr.) a activat ca astronom în Insula Rhodos. A ajuns până la noi lucrarea sa *„Comentariul poemului lui Aratus”* (Aratus, poem şi astronom grec, a transpus în versuri lucrarea *„Tratatul fenomenelor”* de Eudoxiu, în poemul intitulat *„Fenomenele”,* un tablou al cunoştinţelor pe care le aveau anticii, până la momentul respectiv, despre Univers, Pământ şi fenomene meteorlogice). Din lucrările lui Ptolemeu, Theon din Alexandria şi Pliniu cel Bătrân, care îl citează mereu, aflăm că Hiparh a scris multe alte lucrări, printre care *„Tratat despre răsăritul şi apusul stelelor, „Tratat despre apusurile simultane", „Despre mărimea anului"* şi o lucrare foarte importantă de trigonometrie.

În 137 î.Hr. Hiparh a semnalat apariţia unei nove şi a întocmit primul catalog mai exact de stele care cuprindea 1080 stele. Legenda spune că, într-o noapte, observând cerul, a descoperit o stea care nu exista în noaptea precedentă şi, pentru a evita pe viitor orice îndoială, a întocmit o hartă a cerului şi un catalog de stele după care s-a studiat până la Galilei. Comparând harta sa cu cea întocmită cu 40 de ani înainte de Timocrat, în 130 î.Hr. Hiparh a descoperit precesia echinocţilor. Tot el a determinat durata anului la 365 şi 1/4 zile minus 1/300 zile minus şi 6 şi 1/3 min. şi a dat lumii greceşti un calendar logic şi bine gândit. S-a abătut doar cu 6 minute de la calculele făcute astăzi. Toate acestea au însemnat foarte multă muncă: zeci de mii de calcule şi măsurători, mii de nopţi de observații cu ochii la cer, dar şi rezultalele au fost bune. *„Natura este darnică doar cu cei pregătiţi cu răbdare, dar şi cu cunoştinţe",* spune savantul rus Nicolai N. Simionov.

Pe baza observaţiilor precise, Hiparh ajunge la concluzia că aştrii nu se mişcă uniform, aşa cum susţineau predecesorii săi. Pune în concordanţă teoria cu observaţiile practice, admiţând că traiectoriile Lunii şi a Soarelui sunt circulare, dar Pământul este situat excentric. Pentru a explica strălucirile diferite ale stelelor, despre care se credea că sunt pe aceeaşi sferă, la aceeaşi distanţă faţă de Pământ, presupune că ele au mărimi diferite şi introduce noţiunea de magnitudine, folosită şi astăzi cu acelaşi înţeles. Pentru durata revoluţiei Lunii a obţinut valoarea de 29 zile, 12 ore, 44 min, 3 s şi o terţă (1 terţă = 1/60 s), iar pentru distanţa Pământ – Lună a dat eroare de numai 20 mii kilometri, precizie bună, ţinând seama de tehnica acelor vremuri. Hiparh este adevăratul întemeietor al sistemului ptolemeic, care s-a menţinut până la Copernic.

Astronomul francez Delambre (sec. al XIX-lea), bun cunoscător al operei lui Hiparh, afirma: *„Dacă se adună la un loc tot ceea ce a inventat sau perfecţionat, dacă ne gândim la numărul lucrărilor sale şi la cantitatea calculelor efectuate înţelegem că Hiparh a fost unul dintre cei mai uimitori oameni ai antichităţii şi cel mai mare dintre toţi".*

PROBLEME PROPUSE

GIMNAZIU

1. Fie un circuit simplu şi un fir din cupru cu $\rho_{Cu}=1,5\cdot10^{-8}\ \Omega m$, $l=0,1$, $S=0,8\ mm^2$. rezistenţa interioară este $r=1,2\ \Omega$. Care este t.e.m. E a generatorului, dacă prin secţiunea conductorului trec $n=32\cdot10^{22}$ electroni în $\Delta t=640\ s$ $(e_0=1,6\cdot10^{-19}\ C)$. **R:** *E=240 V*

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

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

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

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

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

7. Într-un vas se află $m_1=1$ kg apă la temperatura $T_0=273$ K. Se inroduce în vas o bucatăde gheaţă având masa $m_2=10$ g şi temperatura de 0° C şi o bilă de fier cu masa $m_3=500$ g, aflată la temperatura $T_3=373$ K.

Să se determine temperatura finală de echilibru, dacă se neglijează căldura absorbită de vas.

R: *T=277,4 K*

8. Într-o cantitate de apă având temperatura θ_1=10° C se introduc vapori de apă la temperatura θ_2=100° C. Să se calculeze raportul dintre masa vaporilor şi masa totală a apei din vas, în momentul în care temperatura ei este θ=50° C.

R: $m_2/m_1=0,067$

9. Într-un vas ce conţine m_1=4,6 kg apă la temperatura θ_1=20° C se aruncă o bucată de oţel cu masa m_2=10 kg, încălzită la temperatura θ_2=500° C. Apa se încălzeşte până la temperatura θ_3=100° C şi o parte din ea se evaporă. Să se afle cantitatea de apă trensformată în vapori (c_2=460 J/kg·K).

R: *m=0,13 kg*

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

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

R: *θ=37,5° C*

12. Într-un vas de cupru izolat adiabatic, cu masa m_1=2 kg, se află m_2=1 kg de gheaţă la temparatura θ_1=10° C. Ce cantitate de vapori de apă trebuie introduşi în vas pentru ca în final acesta să conţină numai apă la temperatura θ=0° C? ***R:*** m_3*=135,75 g*

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

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

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

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

R: $\lambda=2,2\cdot10^6$ *J/kg*

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

18. La obţinerea gheţii în frigider sunt necesare Δt_1=16 min pentru răcirea apei de la T_1=289 K până la T_2=273 K şi încă Δt_2=1 h 20 min pentru transformarea ei în gheaţă. Pornind de la aceste date, aflaţi căldura specifică latentă de îngheţare a apei. ***R:*** $\lambda=3,36\cdot10^5$ *J/kg*

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

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

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

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

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

23. Cu ce viteză trebuie să se deplaseze una spre cealaltă două bucăţi de gheaţă identice, aflate la

–100° C, pentru a se transforma în vapori prin ciocnire? Se neglijează călura disipată în mediul înconjurător. ***R:*** *v=2,4 m/s*

24. De la ce înălţime trebuie să cadă liber picăturile de ploaie, pentru ca prin ciovnirea cu Pământul să se evapore. Temperautra iniţială este θ=20° C. Se consideră g=constant.

R: *$H=2,65\cdot10^5 m$*

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

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

R: *T=200 K*

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

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

28. Într-un circuit parcurs de curent continuu cu intensitatea I=3 A, energia totală consumată în 1 h 25 min este de 229500 J. Ce putere are generatorul? Cât este t.e.m. a acestuia.

R: *P=45 W, E=15 V*

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

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

R: *P=1,1 kW*

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

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

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

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

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

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

R: *l=0,86 m*

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

R: *l=23,8 m*

36. Lampa pentru farul auto poartă inscripţia 12 V, 45 W. Admiţând funcţionarea în regim normal, calculaţi: a) intensitatea curentului, b) rezistenţa lămpii în timpul funcţionării, c) energia consumatăîn 0,5 h, exprimată în kJ, d) sarcina electrică a electronilor de conducţie ce traversează lampa în 3h.

R: *I=3,75 A, R=3,2 Ω, W=81 kJ, q=40,5 kC*

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

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

R: *I=1,84 A*

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

R: *r=1 Ω*

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

41. În două plite electrice de rezistenţe $R_1=200\ \Omega$ şi $R_2=500\ \Omega$, conectate la aceeai sursă electrică, se degajă aceeaşi putere P=200W. Cât este curentul de scurtcircuit al acestei surse electrice?

R: *$I_{sc}=1,6\ A$*

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

43. Cât timp trebuie să treacă un current de 2,5 A printr-un resistor de rezistenţă 50Ω pentru a produce, prin efect Joule, căldura necesară ridicării temperaturii unui litru de apă la $\theta_1=20°C$ la $\theta_2=100°C$? ***R:*** *$\Delta t=18\ min$*

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

45. Într-un litru de apă cu temperatura iniţială de 15°C este introdus un fir conductor de rezistenţă 4,2 Ω. prin acest fir trece current electric cu intensitatea de 2 A, timp de 12 minute. Care va fi temperatura finală a apei, dacă ea absoarbe toată căldura care se produce? ***R:*** *$\theta_f=17,88°C$*

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

R: *I=1 A; P=10 W; $\theta_f=37,14°C$*

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

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

R: *$\Delta t=21\ min$*

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

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

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

R: *$W_p=191\ kJ$; $\eta=88\%$*

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

54. Înfăşurarea unui electromagnet puternic este alimentat la o tensiune continuă şi dezvoltă puterea electrică P=5 kW. Pentru a preveni arderea înfăşurării, electromagnetul este dotat cu o instalaţie de răcire prin care trece apa şi absoarbe 80% din căldura ce se degajă în înfăşurare.

55. Aflaţi debitul necesar (în m^3/s), dacă temperatura apei nu trebuie să crească cu mai mult de ΔT=25 K. ***R:*** *$Q_v=4\cdot 10^{-5}\ m^3/s$*

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

R: *$\eta=0,25$*

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

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

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

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

R: $R/r=3$

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

R: $R_1=9\Omega$, $R_2=1\Omega$, $\eta_1=75\%$, $\eta_2=25\%$

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

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

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

64. Prin legarea la bornele unei baterii cu t.e.m. E=15 V a unui rezistor cu R=15 Ω, randamentul circuitului electric este η=75%. Ce putere maximă se poate dezvolta în circuitul exterior al acestei baterii? **R:** $P_{max}=11$ W

65. O baterie cu tensiunea electromotoare de 16 V este conectată la un consumator . Intensitatea curentului ce trece prin consumator este de 2 A. Randamentul circuitului este 0,75%. Determinaţi rezistenţa interioară a bateriei. **R:** $r=2\ \Omega$

66. În circuitul exterior se dezvoltă puterea P_1=18 W când randamentul circuitului este η_1=64% Prin modificarea rezistenţei exterioare, randamentul devine η_2=36%. Ce putere se dezvoltă în acest caz în interiorul bateriei. **R:** $P_2=32$ W

67. Să se afle intensitatea curentului duntr-un conductor din oţel cu lungimea de 10 m şi secţiunea de 2 mm^2 căruia i se aplică tensiunea de 12 mV.

R: $I=20$ mA

68. Calculaţi tensiunea care există la capetele unui fir de Ni-Cu cu diametrul de 0,5 mm şi lungimea de 2 m, când este parcurs de un curent de 1,5 A. **R:** $U=15,3$ V

69. Tensiunea la capetele unui conductor lung de 100 m şi cu secţiunea S=0,05 mm^2, este de 220V. Din ce material este alcătuit conductorul şi cât este rezistenţa lui, ştiind că în timp de 4 minute şi 16 secunde trec prin conductor 32 x 10^{20} electroni?

R: $\rho=5,5\cdot10^8\ \Omega\cdot m$. $R=110\ \Omega$

70. Care este lungimea unui conductor din aluminiu cu secţiunea de 0,48 mm^2, dacă prin acesta trece o sarcină electrică de 21620 C în 6 ore şi 20 min, sub o tensiune de 220V. **R**: $l=3788$ m

71. La capetele unui conductor de cupru cu lungimea de 0,2 m şi secţiunea de 0,8 mm^2 e aplicată o tensiune de 3, V. Câţi electroni trec prin conductor într-un minut? **R:** $N=3\cdot10^{23}$ electroni

72. O bobină este alcătuită din N=400 spire, fiecare spiră având un diametru de 1,5 cm. a) ştiind că firul este din cupru şi are secţiunea $S=\pi\cdot10^{-1}$ mm^2 să se afle rezistenţa electrică a bobinei; b) ce tensiune trebuie aplicată la capetele bobinei pentru ca prin ea să treacă un curent continuu de 4 A?

R: $R=1,02\ \Omega$, $U=4,08$ V

73. Pentru deplasarea sarcinii electrice q=20 C printr-un rezistor cu R=0,5 Ω se efectuează un lucru mecanic L=100 J. Să se afle cât timp a trecut prin conductor current electric. **R:** $t=2$ s

74. Un voltmetru conectat la bornele unui generator indică 3V. Când generatorul este conectat la un rezistor cu rezistenţa electrică de 2,5 Ω, diferenţa de potenţial la borne scade la 2 V. Calculaţi rezistenţa interioară a generatorului.

R: 1,25 Ω

75. Cât este greutatea unei sârme din cupru cu lungimea de 1 km, dacă rezistenţa ei este de 8,9Ω?

R: $G=175$ N

76. Un conductor din cupru cu diametrul 2 mmcântăreşte 6 kg. Aflaţi rezistenţa electrică a conductorului. **R:** $R=1,16\ \Omega$

77. Calculaţi lungimea unui fir din cupru cu secţiunea de 1 mm^2, dacă rezistenţa lui este de 1 Ω.

***R:** l=58,8 m*

Prof. Rodica LUCA, Iaşi

78. Dimensiunile manualului de Fizică pentru clasa a VII-a sunt: lungimea de 23,6 cm, lăţimea de 17 cm, iar înălţimea de 7 mm. Calculaţi: a) lungimea totală a muchiilor cărţii; b) ariile suprafeţelor cărţii; c) volumul cărţii.

R: L_t*=165,2 cm;* S_t*=859,74* cm^2*; V=322,84* cm^3

86. Pe autostrada Bucureşti-Piteşti intră simultan spre Piteşti două autoturisme cu vitezele constante v_1=c şi v_2=22 m/s. După 5 minute trece prin acelaşi loc, spre Piteşti cu mişcare uniformă, un al treilea autoturism cu viteza v_3=90 km/h. Să se afle: a) timpul în care al treilea autoturism a depăşit primul autoturism; b) distanţa, faţă de intrarea pe autostradă, la care al treilea autoturism a depăşit primul autoturism; c) durata în care al treilea autoturism a depăşit cele două autoturisme.

R: t_1*=25 min,* d_1*=30 km, Δt=16 min 40 s*

87. Un autoturism a parcurs o distanţă de 60 km cu v_1=15 m/s, iar în continuare a parcurs o distanţă de 80 km cu v_2=72 km/h. Calculaţi viteza medie şi reprezentaţi grafic viteza în funcţie de timp.

R: v_m*=63 km/h*

88. Un biciclist a parcurs în trei zile o distanţă de 200 km. În prima zi el a parcurs un sfert din distanţă, în a doua zi a parcurs o treime din cât a rămas. Ce distanţă a parcurs biciclistul în a treia zi?

R: d_3*=100 km*

89. O cantitate de apă, cu masa e 600 g, formează într-un vas o coloană cu înălţimea h_1=30 cm. Un corp din fier scufunat complet în apă ridică nivelul apei la un nou volum V_2=800 cm^3. Calculaţi: a) înălţimea coloanei de apă după introducerea corpului; b) masa corpului din fier. (ρ_{Fe}=7,8 g/cm^3). ***R:*** h_2*=40 cm;* m_c*=1,56 kg*

90. Lungimea iniţială a resortului unui dinamometru de laborator este de 4 cm. Când de acesta se agaţă un corp cu masa de 10 g, lungimea este de 4,4 cm. Cunoscând g=10 N/kg, calculează constanta elastică a resortului. ***R:** k=25 N/m*

91. Un corp din aluminiu în formă de paralelipiped cu lungimea L=6 cm, lăţimea 3 cm este agăţat de un resort cu constanta elastică k=0,25 N/cm pe cere îl alungeşte cu 4 mm. Cunoscând ρ_{Al}=27 g/cm^3 şi g=10 N/kg, aflaţi înălţimea acestui corp. ***R:** h=2 cm*

92. Două corpuri de dimensiuni mici situate la o distanţă de 3 cm unul faţă de celălalt sunt încărcate fiecare cu sarcini electrice egale cu 100 nC. Calculaţi forţa de interacţiune electrostatică între cele două corpuri. ***R:** F=0,1 N*

93.Un corp de masă m=20 kg este deplasat în mişcare rectilinie uniformă pe o suprafaţă orizontală. Să se calculeze forţa de tracţiune dacă forţa de frecare reprezintă un sfert in greutate. Se dă g=10 N/kg. ***R:*** F_1*=50 N*

94. Un corp din fier cu lungimea de 3 m, lăţimea de 2 m şi lăţimea de 1 m este aşezat pe sol cu suprafaţa cea mai mare, calculaţi presiunea exercitată de corp pe sol (g=10 N/kg, ρ_{Fe}=7,8 g/cm^3). ***R:** P=234 kPa*

95. Un tractor trage o remorcă pe o distanţă Δd=300 m cu viteză constantă, efectuând un lucru mecanic de 21 kJ. Calculaţi: a) forţa cu care a fost trasă remorca; b) forţa de frecare.

***R:** F=70 N;* F_f*=70 N*

96. Sub acţiunea unei forţe F=50 N, un corp este deplasat în mişcare uniformă cu viteza de 18 km/h timp de 12 minute. Să se determine lucrul mecanic efectuat de această forţă şi puterea sa.

***R:** L=180 kJ, P=250 W*

97. Un corp cu masa de 3 kg cade liber de la înălţimea h=50 m. Se consideră g=10 N/kg. Să se determine: a) energia cinetică a corpului în momentul atingerii pământului; b) înălţimea la care energia cinetică a corpului este egală cu energia potenţială. ***R:*** E_c*=1500 J; h'=25 m*

98. O sursă de curent cu t.e.m. E=12 V şi rezistenţa internă r=4Ω este conectată la o rezistenţă R=56 Ω. Să se calculeze: a) puterea utilă dezvoltată de sursă; b) randamentul sursei.

R: P_u*=224 W; h=93%*

99. Tensiunea între firele unui troleibuz de 400 V, dezvoltă o forţă de tracţiune de 2800 N, care îl deplasează rectiliniu cu viteza constantă de 28,8 km/h. Să se calculeze: a) intensitatea curentului electric; b) energia electrică primită în 1,5 h.

***R:** I=51 A; W=30,6 KWh*

Prof. Traian DĂNĂNĂU, Filiaşi

EVRIKA! – MAGAZIN

ŞTIAŢI CĂ?...

Prof. Elena ***OANĂ,***
Liceul Teoretic „Silviu Dragomir" Ilia, Jud.Hunedoara

- rechinii au senzori de electricitate mai puternici decât se credea; cel mai puternic conductor de protoni (electrolit) din lumea naturală este o substanţă gelatinoasă ciudată din capul rechinilor;

- scarabeul se ghidează după stele;

- gândacul poate avea multe lucruri care îi scapă ochiului uman, cum ar fi culorile spectrului cerului şi lumina polarizată;

- 11 februarie 2016 este ziua în care teoria generală a relativităţii, publicată de Einstein în 1915, a primit încă o confirmare experimentală. În acea zi a fost comunicată oficial prima detectare a undelor gravitaţionale, prezise de Einstein, cu ajutorul celor două observatoare LIGO, amplasate la Hanford, statul Washington şi, respectiv, la Livingston, statul Louisiana. Semnalul fusese detectat şi pe 14 septembrie 2015;

- Uniunea Internaţională pentru Chimia Pură şi Aplicată a introdus patru noi elemente în Tabelul lui Mendeleev: nihonium (NQ), moscovium (Mc), Tennessine (Ts) şi Oganesson (Og);

- lemnul este cel mai utilizat material biologic fiind utilizat în construcţii;

- cel mai mic motor din lume are dimensiuni de numai câţiva nanometri; este alimentat doar cu lumină şi ar putea sta la baza viitoarelor nanomaşini care ar putea călători chiar prin celule vii pentru a combate diferite boli;

- Bertrand Picard şi Andre Borschberg au parcurs timp de un an 40.000 km în jurul planetei, fără a consuma niciun strop de carburant, la bordul unui avion alimentat cu energie solară;

- automobilele electrice au fost inventate, experimentate şi comercializate deja în secolul al XIX-lea, înainte de apariţia automobilelor, având motor cu combustie: în 1899, belgianul Camille Jenatzy, la bordul automobilului său electric, a atins viteza de 105 km/h;

- în prezent, există 1,3 miliarde de persoane în lume care nu au acces la electricitate, în timp ce 2,7 miliarde utilizează biomasele, cum ar fi lemnul şi alte materiale reziduale, pentru a-şi satisface necesităţi primare, precum gătitul,

- în Africa procentul pupulaţiei care trăieşte fără energie electrică este de 58%.

Bibliografie:

Ştiinţă şi Tehnică, decembrie 2016-ianuarie 2017

Pătrunde în inima energiei, Ghidul profesorului, PlayEnergy

STUDIUL MIŞCĂRII ÎN CÂMP CENTRAL DE FORŢE CU AJUTORUL VECTORULUI RUNGE-LENZ

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

Dacă asupra unui corp presupus punct material se exercită o forţă $\vec{F}$ a cărei dependenţă de poziţie este de tipul:

$$\vec{F}(\vec{r}) = f(r)\frac{\vec{r}}{r} \qquad (1)$$

unde $\vec{r}$ este vectorul poziţiei punctului material faţă de un centru fix **O**, spunem că particula respectivă se mişcă într-un **câmp de forţe centrale** (sau ***câmp central de forţe***). Astfel, putem defini forţele centrale prin proprietatea că mărimea fiecăreia este determinată numai de distanţa de la punctul material la un punct fix **O** (centrul forţelor, atractiv sau repulsiv) iar suportul ei în orice moment este dreapta care uneşte acel centru cu particula. În relaţia (1) funcţia *f(r)* ne dă atât modulul forţei, cât şi sensul acesteia: în sensul centru-particulă (forţe de respingere) dacă $f>0$ sau în sensul particulă-centru (forţe de atracţie) dacă $f<0$.

Amintim câteva exemple de forţe centrale bine cunoscute:

a) Forţele gravitaţionale newtoniene care acţionează asupra unui punct material de masă ***m*** din partea unui corp de masă ***M*** considerat punctiform şi presupus fix în punctul **O**:

$$\vec{F}(\vec{r}) = -\gamma\frac{M\cdot m}{r^2}\cdot\frac{\vec{r}}{r};\ f(r) = -\gamma\frac{M\cdot m}{r^2}, \qquad (2)$$

unde γ este constanta atracţiei gravitaţionale.

b) Forţele electrice coulombiene de forma:

$$\vec{F}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\varepsilon}\frac{Q\cdot q}{r^2}\cdot\frac{\vec{r}}{r};$$

$$f(r) = \frac{1}{4\pi\varepsilon}\frac{Q\cdot q}{r^2}\; f(r) = \frac{1}{4\pi\varepsilon}\frac{Qq}{r^2} \qquad (3)$$

care se exercită asupra unei sarcini punctiforme q din partea unei sarcini punctiforme Q presupusă fixă, ε fiind permitivitatea electrică a mediului în care se găsesc sarcinile q şi Q.

c) Forţele elastice de orice natură de forma:

$$\vec{F}(\vec{r}) = -k\vec{r} \qquad (4)$$

Forţele centrale independente de timp sunt, în general, conservative: cu ipoteze destul de generale privind integrabilitatea funcţiei $f(r)$, din relaţia de definiţie (1) se poate introduce o funcţie $U(r)$ numită energie potenţială a punctului material în câmpul dat, astfel că:

$$\vec{F}(\vec{r}) = -gradU(r) = -\nabla U(r) = -\frac{dU(r)}{dr}\cdot\frac{\vec{r}}{r} \qquad (5)$$

adică $f(r) = -\dfrac{dU(r)}{dr}$ (5`)

Dacă $U(r)$ este o funcţie crescătoare cu r, adică $dU(r)/dr>0$, forţa este îndreptată spre centrul câmpului, adică este atractivă, în caz contrar forţa este repulsivă.

Pentru cazul forţele gravitaţionale şi electrice (de atracţie sau de respingere) avem $f(r)=-\alpha/r^2$ şi deci $U(r)=-\alpha/r$, unde $\alpha=\gamma Mm>0$ (gravit.) sau $\alpha=Qq/4\pi\varepsilon>0$ sau <0 (electr.), iar în cazul forţelor de atracţie (elastice,etc.) direct proporţionale cu distanţa, $f(r)=-kr$ şi deci $U(r)=kr^2/2$, $k>0$.

Mişcările care se efectuează în câmpuri centrale se caracterizează printr-o serie de proprietăţi generale care reprezintă consecinţe directe ale teoremelor generale din mecanică:

T1) Energia mecanică a particulei în camp central definită prin suma dintre energia cinetică E_c şi energia potenţială U în câmpul dat, $E=E_c+U$, se conservă în tot timpul mişcării;

T2) Momentul cinetic $\vec{L}$ al particulei faţă de centrul O al forţelor se conservă;

T3) Traiectoria mişcării unui corp (sau sarcini electrice) într-un câmp de forţe centrale este plană, mişcarea efectuându-se într-un plan fix care trece prin centrul forţelor;

T4) Viteza areolară a mişcării în câmp central de forţe este constantă: raza vectoare $\vec{r}$ a punctului material, dusă din centrul forţelor, mătură arii egale în intervale de timp egale.

În continuare vom aborda problema mişcării unui punct material într-un câmp central de forţe invers proporţionale cu pătratul distanţei, deci numai sub acţiunea forţelor centrale: $f(r)=\alpha/r^2$ unde α poate fi negativ ($\alpha=-k$) – deci forţe de atracţie – sau pozitiv şi ($\alpha=k$) – deci forţe de respingere (repulsive), cu $k>0$. Energia potenţială de interacţiune a punctului material nu depinde de viteza sa, ci doar de distanţa r de la corp (punct material) la punctual fix **O** (centrul câmpului) şi are expresia: $U(r)=\alpha/r$.

Într-un câmp central de forţe există o ***integrală primă a mişcării*** , specifică acestui câmp şi anume ***vectorul RUNGE – LENZ***, cu ajutorul căruia vom rezolva problema mişcării nerelativiste în câmp central, mai precis ecuaţia traiectoriei corpului în coordonate polare plane ($\vec{r}$, θ). Datorită consevării momentul cinetic $\vec{L}$, traiectoria este o curbă plană în planul determinat de vectorii $\vec{r}$ şi $\vec{p}$. Pentru aceasta vom alege un sistem de axe ortogonale ***xOy*** cu originea **O** în centrul de forţe (atractiv când $\alpha<0$ şi repulsiv când $\alpha>0$), sistem faţă de care raportăm coordonatele polare r şi θ (unghi polar).

Vom spune că o funcţie $f(\vec{r},\vec{\mathrm{v}},t)$ este integrală primă a mişcării (mărime care se conservă) dacă pentru orice soluţie a ecuaţiilor de mişcare, în care constantele de integrare sunt fixate, notate $\vec{r}_i = \vec{r}(t)$ avem: $f(\vec{r}_i(t),\vec{\mathrm{v}}_i(t),t) \equiv c = const.$

Observaţie: *Mărimea conservativă este proporţională cu ecuaţiile de mişcare.*

Pentru a găsi forma traiectoriei mişcării în acest plan $r=r(\theta)$ introducem **vectorul Runge-Lenz**

$$\vec{R} = \vec{\mathrm{v}}\times\vec{L} + \alpha\frac{\vec{r}}{r} \qquad (7)$$

Folosind această conservare a lui $\vec{R}$, precum şi conservarea energiei totale $\boldsymbol{E}$ şi momentului cinetic $\vec{L} = \vec{r}\times m\vec{\mathrm{v}}$ poate scrie ecuaţia traiectoriei particulei în coordonate polare în plan. Mai întâi vom arăta că acest vector este constant în mărime, direcţie şi sens şi este deci o integrală primă a mişcării, o mărime conservativă. Pentru aceasta vom demonstra că derivata sa în raport cu timpul

$\frac{d\vec{R}}{dt}$ este zero. Avem:

$$\frac{d\vec{R}}{dt} = \frac{d(\vec{v} \times \vec{L})}{dt} + \alpha \frac{d}{dt}\left(\frac{\vec{r}}{r}\right) =$$

$$= \frac{d\vec{v}}{dt} \times \vec{L} + \frac{\alpha}{r^2}\left(r\frac{d\vec{r}}{dt} - \vec{r}\frac{dr}{dt}\right) =$$

$$= \vec{a} \times \vec{L} + \frac{\alpha \cdot \vec{v}}{r} - \alpha\frac{\vec{r} \cdot v_r}{r^2} =$$

$$= \vec{F} \times (\vec{r} \times \vec{v}) + \frac{\alpha \cdot \vec{v}}{r} - \alpha\frac{\vec{r} \cdot v_r}{r^2}.$$

Ţinând cont că:

$$\vec{p} = m \cdot \vec{v}, \quad \vec{M} = \frac{d\vec{L}}{dt},$$

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a} = -gradU(r) = -\nabla U(r) =$$

$$= \frac{\alpha}{r^2} \cdot \frac{\vec{r}}{r} = \alpha\frac{\vec{r}}{r^3}, \quad \vec{L} = m\vec{r} \times \vec{v}$$

şi folosind proprietăţile dublului produs vectorial se obţine:

$$\frac{d\vec{R}}{dt} = \vec{r}(\vec{F} \cdot \vec{v}) - \vec{v}(\vec{F} \cdot \vec{r}) + \frac{\alpha \cdot \vec{v}}{r} - \alpha\frac{\vec{r}(\vec{r} \cdot \vec{v})}{r^3} =$$

$$= \frac{\alpha}{r^3}\,\vec{r}(\vec{r} \cdot \vec{v}) - \frac{\alpha}{r^3}\,\vec{v}(\vec{r} \cdot \vec{r}) + \frac{\alpha \cdot \vec{v}}{r} - \frac{\alpha}{r^3}\vec{r}(\vec{r} \cdot \vec{v}) = 0$$

$$\frac{d\vec{R}}{dt} = \vec{r}\left(\vec{F} \cdot \vec{v}\right) - \vec{v}\left(\vec{F} \cdot \vec{r}\right) + \alpha\frac{\vec{v}}{r} - \alpha\frac{\vec{r}\left(\vec{r} \cdot \vec{v}\right)}{r^3} =$$

$$= \frac{\alpha}{r^3}\vec{r}\left(\vec{r} \cdot \vec{v}\right) - \frac{\alpha}{r^3}\vec{v}\left(\vec{r} \cdot \vec{r}\right) + \alpha\frac{\vec{v}}{r} - \frac{\alpha}{r^3}\vec{r}\left(\vec{r} \cdot \vec{v}\right) = 0$$

căci $\frac{\vec{r} \cdot \vec{v}}{r} = v_r = \frac{d}{dt}\left(\sqrt{x^2 + y^2}\right) = \frac{1}{r}\left(x\frac{dx}{dt} + y\frac{dy}{dt}\right) = \frac{\vec{r} \cdot \vec{v}}{r}$.

Deoarece $\frac{d\vec{R}}{dt}$ se anulează, rezultă $\vec{R} = const.$ (8)

Având în vedere că vectorul $\vec{L}$ este perpendicular pe planul mişcării, rezultă că vectorul $\vec{v} \times \vec{L}$ este coţinut în planul mişcării. Al doilea termen din relaţia (7) care defineşte vectorul Runge-Lenz este şi el conţinut în planul mişcării (fiind coliniar cu $\vec{r}$), deci vectorul Runge-Lenz este conţinut în planul mişcării (traiectoriei), având *modulul, direcţia şi sensul constante.* Putem scrie următorul produs scalar între $\vec{R}$ şi $\vec{L}$ care este nul:

$$\vec{R} \cdot \vec{L} = 0 \qquad (9)$$

Pentru a obţine ecuaţia traiectoriei în coordonate polare considerăm acest vector Runge-Lenz ca axă de referinţă (vector ca axă Ox) şi vom măsura unghiul dintre raza vectoare $\vec{r}$ şi această axă (vectorul $\vec{R}$) prin θ.

Înmulţind scalar vectorul $\vec{R}$ cu raza vectoare $\vec{r}$ (în ambele părţi ale relaţiei (7)) obţinem:

$$\vec{R} \cdot \vec{r} = Rr\cos\theta = \vec{r} \cdot (\vec{v} \times \vec{L}) + \alpha\frac{\vec{r} \cdot \vec{r}}{r} =$$

$$= \vec{L} \cdot (\vec{r} \times \vec{v}) + \alpha \cdot r = \vec{L} \cdot \frac{\vec{L}}{m} + \alpha \cdot r = \frac{L^2}{m} + \alpha \cdot r \qquad (10)$$

unde, L^2=*const.* (**T2**). Revenind în (10) avem:

$$Rr\cos\theta = \frac{L^2}{m} + \alpha \cdot r \qquad (11)$$

Înmulţind în ambele părţi ale relaţiei (11) cu m/rL^2 se obţine:

$$\frac{1}{r} = \frac{\alpha m}{L^2}\left(\frac{R}{\alpha}\cos\theta - 1\right) \qquad (12)$$

Prin ridicare lui $\vec{R}$ la pătrat obţinem uşor:

$$R^2 = \vec{R} \cdot \vec{R} = (\vec{v} \times \vec{L})^2 + \alpha^2 + 2\frac{\alpha}{r} \cdot \vec{r} \cdot (\vec{v} \times \vec{L}) =$$

$$= v^2L^2 + \alpha^2 + 2\frac{\alpha}{r}\frac{L^2}{m} =$$

$$= \frac{2L^2}{m}\left(\frac{mv^2}{2} + \frac{\alpha}{r}\right) + \alpha^2 = \frac{2L^2}{m}E + \alpha^2 \qquad (13)$$

unde $E = \frac{mv^2}{2} + \frac{\alpha}{r}$ este energia totală a particulei,

iar $\vec{r} \cdot (\vec{v} \times \vec{L}) = \vec{L} \cdot (\vec{r} \times \vec{L}) = \vec{L} \cdot \frac{\vec{L}}{m} = \frac{L^2}{m}$

Din relatia (13) rezultă:

$$R^2 = \alpha^2\left(1 + \frac{2L^2E}{m\alpha^2}\right) \qquad (14)$$

$$R = |\alpha|\varepsilon, \text{ cu } \varepsilon = \sqrt{1 + \frac{2L^2E}{m\alpha^2}} = \left(1 + \frac{2L^2E}{m\alpha^2}\right)^{\frac{1}{2}} \qquad (15)$$

Astfel, ecuaţia traiectoriei în coordonate polare plane (r, θ) adică $r=r(\theta)$ sau $\theta=\theta(r)$ obţinută prin calcule relative simple de algebră vectorială este:

$$\frac{1}{r} = \frac{m}{L^2}(R\cos\theta - \alpha) = \frac{m}{L^2}\left(|\alpha|\varepsilon\cos\theta - \alpha\right) \qquad (16)$$

Avem două posibilităţi: a) $\alpha=-|\alpha|<0$ câmp atractiv şi b) $\alpha=|\alpha|>0$, câmp repulsiv.

Să determinăm forma traiectoriilor posibile. Din geometria analitică pentru cazul a) se ştie că o ecuaţie de forma :

$$\frac{1}{r}=\frac{1}{p}(1+\varepsilon\cos\theta)=\frac{m|\alpha|}{L^2}(1+\varepsilon\cos\theta) \qquad (17)$$

reprezintă ecuaţia conicelor în coordonate polare de parametru p şi excentricitatea orbitei ε, cu următoarele *discuţii:*

- Când $0<\varepsilon<1$ conica este o ***elipsă***;
- Când $\varepsilon=1$ conica este o ***parabolă***; (18)
- Când $\varepsilon>1$ conica este o ***hiperbolă*** ;
- Când $\varepsilon=0$ conica este un ***cerc*** , traiectoria având raza $r_c=L^2/m|\alpha|$, L determinându-se din condiţiile iniţiale.

Astfel s-au obţinut cele patru conice descrise de ecuaţia (17), în cazul nostru parametrul $p= L^2/|\alpha|m$, excentricitatea $\varepsilon=R/|\alpha|$. În cazul b) traiectoria are forma:

$$\frac{1}{r}=\frac{m|\alpha|}{L^2}(\varepsilon\cos\theta-1)=\frac{1}{p}(\varepsilon\cos\theta-1) \qquad (19)$$

şi este reală numai pentru $\cos\theta>1/\varepsilon$, cu ε supraunitar, deci este vorba de o ***hiperbolă*** ($\varepsilon>1$). Condiţia pentru unghiul θ ne poate furniza descrierea unghiulară între cele două asimptote ale ramurilor hiperbolei.

Vectorul conservativ **Runge-Lenz** este dirijat după axa mare a conicelor de la focar (centrul forţelor centrale) spre ***periheliul*** orbitei (punctual cel mai apropiat de centrul câmpului) şi mărimea sa este egală cu $R=|\alpha|\varepsilon$. Ne putem convige de aceasta considerând valoarea sa la periheliu. Subliniem că integrala primă Runge-Lenz la fel ca şi integralele pentru energia totală E şi momentul cinetic $\vec{L}$, este o funcţie uniformă de starea (poziţia şi viteza) particulei.

În funcţie de valoarea energiei totale E avem cazurile:

A) pentru energia totală $E<0$ din relaţia (15) rezultă $\varepsilon<1$, iar traiectoria este *eliptică*, mişcarea este mărginită (finită) din punct de vedere spaţial; acest caz este posibil dacă $\alpha<0$ (forţe de atracţie).

B) când $E=0$ şi deci $\varepsilon<1$, traiectoria este o *parabolă* cu ramuri aruncate spre (la) infinit, mişcarea este infinită (nemărginită) spaţial, caz posibil decât pentru $\alpha<0$ (forţe de atracţie), iar particula are la infinit viteză nulă.

C) dacă $E>0$, rezultă $\varepsilon>1$ iar traiectoria este o *hiperbolă*; mişcarea are un caracter spaţial infinit (nemărginită), situaţie posibilă indiferent de semnul lui α, adică atât pentru forţe de atracţie cât şi forţe de respingere. Particula vine de la infinit cu viteză (iniţială) nenulă.

Analizând relaţiile (17) şi (19) explicit putem scrie:

$$\frac{p}{r}=\begin{cases}\varepsilon\cos\theta+1, \text{atractie}\\ \varepsilon\cos\theta-1, \text{respingere}\end{cases} \qquad (20)$$

Să analizăm, în continuare,traiectoriile în diferitele situaţii definite în relaţiile (18) combinate cu (20) în functie de valorile excentricităţii orbitale ε.

a) $0<\varepsilon<1$. Acest caz este posibil numai dacă fortele centrale sunt de atracţie ($\alpha<0$) mişcarea fiind caracterizată printr-o traiectorie ce prezintă caracter spaţial finit şi este o *elipsă*, centrul **O** al forţelor centrale aflându-se într-unul dintre focarele elipsei. Aceasta este, de exemplu ,cazul mişcarii planetelor în jurul Soarelui (problema Kepler) sau a electronilor în jurul nucleului atomic (modelul atomic planetar al lui Rutheford) (vezi fig. 1).

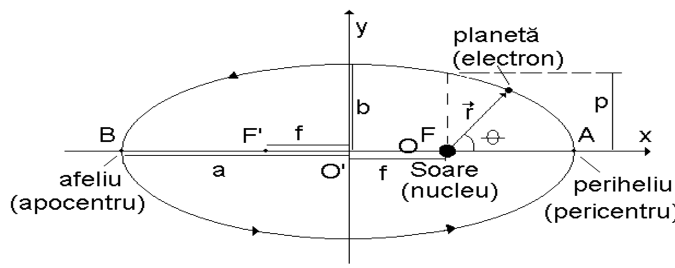


Figura 1

Ecuaţia traiectoriei în coordonate carteziene **xO'y** (vezi fig. 1) va fi:

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1 \qquad (21)$$

unde introducem notaţiile şi rezultatele mai generale:

$$a=\frac{p}{|1-\varepsilon^2|}=\frac{|\alpha|}{2|E|};\ b=\frac{p}{\sqrt{|1-\varepsilon^2|}}=\frac{L}{\sqrt{2m|E|}} \qquad (22)$$

utile şi pentru cazurile următoare, iar pentru cazul acesta purtând denumirile de semiaxă mare (a) respectiv semiaxă mică (b) a elipsei. Distanţa de la originea **O'** la unul din focarele elipsei (**F'** sau $F\equiv O$) este:

$$f=\sqrt{a^2-b^2}=\frac{\varepsilon\cdot p}{1-\varepsilon^2} \qquad (23)$$

Din ecuatia traiectoriei (17), $0<\varepsilon<1$, pentru $\theta=0$, r este minim $r_{min.}=p/(1+\varepsilon)$; pentru $\theta=\pi/2 \Rightarrow r=p$, iar pentru $\theta=\pi$, rezultă r este maxim, adică $r_{max.}=p/(1-\varepsilon)$.

Este interesant de observat din relaţia (22) că semiaxa mare a a orbitei depinde numai de energia particulei fiind independentă de momentul cinetic al acesteia, proprietate importantă pentru *modelul Bohr al atomului* sau *modelul perfecţionat Bohr-Sommerfeld*.

Distanţele *minimă* şi *maximă* de la **O** la *periheliu* A (sau *pericentru*), respectiv la *afeliu* B (numit şi *apocentru*) sunt:

$$r_{min.}=\frac{p}{1+\varepsilon}=a(1-\varepsilon)\,;\; r_{max.}=\frac{p}{1-\varepsilon}=a(1+\varepsilon) \qquad (24)$$

cu $p=\frac{b^2}{a},\ \varepsilon=\frac{f}{a}=\frac{r_{max.}-r_{min.}}{r_{max.}+r_{min.}}$.

Se verifică uşor că: $r_{max.}=a+f$ şi $r_{min.}=a-f$, f fiind distanta focală.

Pentru orice câmp central când $E<0$, corespunzând stărilor legate sunt valabile **legile lui Kepler** ale căror enunţuri referitoare la mişcarea sistemului solar sunt:

- **K1.** Planetele se mişcă în jurul Soarelui pe traiectorii eliptice, Soarele aflându-se în unul din focarele elipsei.
- **K2.** Legea ariilor. În planul orbitei, razele vectoare duse de la Soare la planetă, mătură arii egale, adică viteza areolară sau sectorială este constantă (vezi fig.2).
- **K3.** Pătratele perioadelor de revoluţie (timpul în care planeta face o rotaţie completă în jurul Soarelui) sunt proporţionale cu cuburile semiaxelor mari ale elipselor respective: $T^2=const.\cdot a^3$. Această aserţiune este mai generală decât formularea originală a lui Kepler).

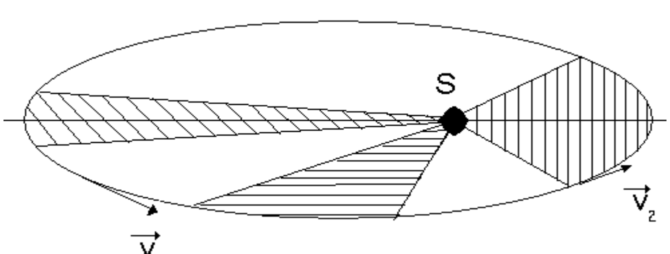


Figura 2

Reamintim faptul că legile lui Kepler sunt valabile şi la mişcarea electronilor în câmpul electrostatic al nucleului (modelul atomic planetar propus de Rutherford) pentru care în interacţiunea electronilor cu nucleul, gravitaţia nu are practic nici un rol, fiind neglijabilă faţă de interacţiunea electrică dintre aceste componente ale atomului.

b) $\varepsilon=0$. Pentru $\alpha<0$ şi $E=E_{min.}=-\frac{m\alpha^2}{2L^2}$, obţinem o orbită circulară. În acest caz momentul cinetic L al particulei este $L=\sqrt{m|\alpha|r}$.

c) $\varepsilon>1$. Acest caz este realizabil pentru forţele centrale atât de atracţie cât şi de respingere.În coordonate carteziene ecuaţia traiectoriei este de forma:

$$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1 \qquad (25)$$

unde a şi b sunt definite de relaţiile (27). Ecuaţia (30) defineşte o hiperbolă având focarele simetrice faţă de **O'** la distanţa:

$$f=\sqrt{a^2+b^2}=\frac{\varepsilon\cdot p}{\varepsilon^2+1} \qquad (26)$$

Centrul $O\equiv F$ al forţelor situat pe axa **Ox** având coordonata (abscisa) $x_F=-f<0$, unde f este dat de (26), adică centrul forţelor se află în focarul (F) din stânga originii **O'** (vezi fig.3**).**

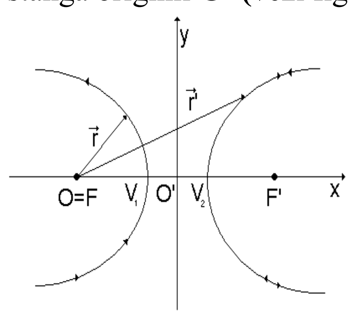


Figura 3

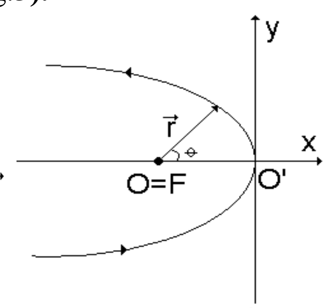


Figura 4

În funcţie de caracterul forţelor de (de atracţie sau de repulsie) traiectoria mişcării este reprezentată de ramură sau alta a hiperbolei: dacă forţele sunt de atracţie din relaţiile (20) ($\theta=0$) rezultă:

$$r_{min.}=\frac{p}{\varepsilon-1}<f \qquad (27)$$

ceea ce ne arată că pericentrul mişcării se află în vârful V_1 al ramurii din stânga (v.fig.3). În virtutea continuităţii mişcării este evident că traiectoria mişcării, în cazul considerat, nu poate fi decât această ramură (adică cea mai apropiată de centrul forţelor) mişcarea făcându-se în semiplanul $x<0$, deoarece pentru r suficient de mare $\cos\theta$ devine negativ ceea ce se poate realiza numai pentru ramura (stângă) din semiplanul $x<0$. În concluzie, (într-o mişcare completă în acest caz particula poate să parcurgă şi parţial hiperbola plecând dintr-un anumit punct cu condiţii iniţiale adecvate) particula se mişcă în sensul indicat de figura 3, venind dinspre (-) infinit cu viteză iniţială nenulă, ocolind centrul forţelor de atracţie ($O\equiv F$) şi plecând din nou către (+) infinit (este cazul cometelor ce nu fac parte din Sistemul Solar). Obs. sensul mişcării particulei indicat în figură este ales arbitrar, el poate fi inversat.

- dacă forţele sunt de respingere atunci folosind (20) putem scrie:

$$r_{\min.} = \frac{p}{\varepsilon+1} > f \qquad (28)$$

şi pericentrul mişcării coincide cu vârful V_2 al ramurii din dreapta a hiperbolei. Valorile lui $\cos\theta$ sunt pozitive deci traiectoria mişcării este ramura sus menţionată (cea mai îndepărtată de centrul fortelor **O**). Particula, venind de la infinit, în sensul indicat pe fig.3, ajunge până la distanţa $r_{min.}$ de centrul repulsiv (în acest caz) **O şi** "evită" centrul de forţe întorcându-se spre infinit [este cazul împrăştierii particulelor $\alpha=He^{++}$ pe nucleele atomice (Rutherford), împrăştierea protonilor pe nuclee grele].

Cazul când energia $E\geq 0$ corespunde şi stărilor în cazul electrostatic al atomului – stărilor ionizate. Pentru cazul când energia totală $E\to+\infty$, particula se poate apropia asimtotic de centrul **O** (atractiv sau repulsiv).

d) $\varepsilon=1$. În acest caz – posibil numai pentru forţe de atracţie, este verificată ecuaţia (17) care reprezintă o parabolă cu focarul în centrul forţelor (vezi fig.4). Distanţa minimă la care se apropie particula de centrul atractiv obţinută din relaţia (17), prin condiţiile $\varepsilon=1$,

$$\theta = 0 \text{ este: } r_{\min.} = \frac{p}{2} = \frac{L^2}{2m|\alpha|} \qquad (29)$$

Corpul respectiv, venind dinspre infinit, (-∞), ocoleşte centrul forţelor îndepărtându-se apoi spre infinit. Această situaţie se realizează când corpul considerat pleacă-atras de la o distanţă foarte mare (teoretic infinită) din starea de repaus.

Obs. Aşa cum am mai menţionat, traiectoriile parabolice şi hiperbolice în cazul câmpului gravitaţional nu corespund miscării planetelor în jurul Soarelui. Totuşi, trebuie să precizăm că tratarea dată de noi aici este valabilă în orice câmp de forţe centrale. De exemplu ea poate fi aplicată pentru Pământ ca centru atractiv şi un anume corp lansat de Pământ (determinarea primei viteze cosmice, respectiv a celei a doua viteze cosmice). În funcţie de viteza iniţială cu care se lansează corpul, aceste fie se înscrie pe o orbită eliptică în jurul Pământului devenind satelit artificial al Pământului, fie, dacă viteza este mai mare, pleacă în spaţiul cosmic pe o traiectorie parabolică (pentru $E=0$) sau hiperbolică (pentru energii $E>0$).

Cometele (majoritatea lor şi care nu aparţin sistemului solar) se mişcă pe parabole la care Soarele este în focarul acesteia. Traiectoria unei raze de luminoase care vine de la o stea foarte îndepărtată, trecând prin preajma Soarelui este hiperbolică (vezi fig.5 şi 6).

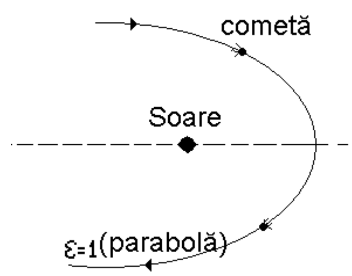


Figura 5

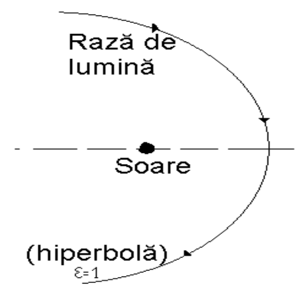


Figura 6

În încheiere, prezentăm cititorului o problemă legată de vectorul Runge-Lenz.

„Fie un punct material ca se mişcă în câmpul:

$$U(r) = \frac{\alpha}{r} + \vec{F}\cdot\vec{r}\text{, cu } \alpha = const.,\ \vec{F} = const.$$

[suprapunere de două câmpuri: unul central (α/r) şi unul uniform]. a) Să se arate că în acest caz se conservă mărimea fizică:

$$A = \vec{F}\cdot(\vec{v}\times\vec{L}) + \frac{\alpha}{r}(\vec{F}\cdot\vec{r}) + \frac{1}{2}(\vec{F}\times\vec{r})^2$$

b) În cazul în care $\vec{F}$ este foarte mic să se determine modul de mişcare a punctului material."

Rezolvare: a) Legea de mişcare a punctului material va fi:

$$m\vec{a} = -\frac{dU}{d\vec{r}} = \frac{\alpha}{r^3}\vec{r} - \vec{F}$$

Ţinând cont de această relaţie vom arăta că derivata în raport cu timpul a mărimii A este nulă.

$$\frac{dA}{dt} = \vec{F}\cdot(\vec{a}\times\vec{L}) + \vec{F}\cdot\left[\vec{v}\times(\vec{r}\times m\vec{a})\right] +$$

$$+\frac{\alpha}{r^2}\left[\left(\vec{F}\cdot\vec{v}\right)r - \left(\vec{F}\cdot\vec{r}\right)\frac{dr}{dt}\right] + \left(\vec{F}\times\vec{r}\right)\cdot\left(\vec{F}\times\vec{r}\right) =$$

$$= \vec{F}\cdot\left[\left(\frac{\alpha}{r^3}\vec{r} - \vec{F}\right)\times\left(\vec{r}\times\vec{v}\right) - \vec{v}\times\left(\vec{r}\times\vec{F}\right) +\right.$$

$$\left. + \frac{\alpha}{r}\vec{v} - \frac{\alpha}{r^3}\left(\vec{v}\cdot\vec{r}\right)\vec{r}\right] + \left(\vec{F}\times\vec{r}\right)\cdot\left(\vec{F}\times\vec{r}\right) =$$

$$= \left(\vec{F}\times\vec{v}\right)\cdot\left(\vec{F}\times\vec{r}\right) + \left(\vec{F}\times\vec{r}\right)\cdot\left(\vec{F}\times\vec{v}\right) = 0$$

rezultă că mărimea *A* este conservativă.

b) Mărimea conservativă *A* se mai poate scrie:

$$A = \vec{R}\cdot\vec{F} + \frac{1}{2}\left(\vec{F}\times\vec{r}\right)^2$$

unde $\vec{R} = \vec{v}\times\vec{L} + \alpha\frac{\vec{r}}{r}$, este vectorul Runge-Lenz ce se conservă în cazul în care $\vec{F} = 0$. În acest caz ($\vec{F} = 0$) traiectoria este o elipsă cu axa mare dirijată paralel cu $\vec{R}$ şi excentricitatea $\varepsilon = \frac{|\vec{R}|}{|\alpha|}$ pentru *α<0.*

Dacă $|\vec{F}|$ este foarte mic din relaţia

$$A = \vec{R}\cdot\vec{F} + \frac{1}{2}\left(\vec{F}\times\vec{r}\right)^2 \text{ vom obţine:}$$

$\vec{R}\cdot\vec{F} \cong const.$, adică: $\varepsilon\cos\Psi = const.$,

cu Ψ unghiul dintre $\vec{R}$ vectorul Runge-Lenz şi $\vec{F}$.

Traiectoria va fi o elipsă cu semiaxa mare oscilantă în jurul lui $\vec{F}$ şi cu excentricitatea oscilantă în mod corespunzător.

Bibliografie:

Florea ULIU, Petre VASILOIU, Probleme alese de fizică vol. I (Mecanică şi căldură), Editura „Radical”, Craiova 1995.

Din viaţa şi opera marilor biologi

TRAIAN SĂVULESCU
fondatorul şcolii româneşti de fitopatologie (1889-1963)

Ion ***CEAUŞESCU****, Gheorghe* ***MOHAN***

Traian Săvulescu s-a născut la 2 februarie 1889 în oraşul Râmnicu Sărat, unde a urmat cursul inferior de liceu. Cursul superior l-a absolvit la liceul internat din Iaşi, în a cărui ambianţă culturală a învăţat să preţuiască ştiinţa.

Studiile universitare şi le-a început la Facultatea de Medicină din Bucureşti. Atras în mod deosebit de studiul ştiinţelor naturale, urmează concomitent Facultatea de Ştiinâe din Bucureşti, secţia de ştiinţe naturale, pe care o absolvă în anul 1912.

Încă de student, este încadrat în personalul ştiinţific al Institutului botanic de la Cotroceni, la catedra de botanică.

În cei nou ani cât a funcţionat aici ca preparator, apoi ca şef de lucrări, îşi trece doctoratul (1916) şi docenţa (1920).

Debutează ca taxonomist cu o temeinică pregătire. Studiul său despre *Campanulele heterofile* este întemeiat nu numai pe date originale foarte precise, ci şi pe utilizarea unor medote moderne de cercetare şi interpretare.

Fiind numit în anul 1921 profersor de fitopatologie vegetală la Şcoala de agricultură de la Herăstrău (astăzi Institutul agronomic „N. Bălcescu”), el militează alături de C. Sandu Aldea, Gh. Ionescu-Siseşti şi alţii pentru promovarea învăţământului superior agricol. Între anii 1938-1940 este decan al Facultăţii de agronomie.

Traian Săvulescu a avut o mare contribuţie la înfiinţarea primului Institut de cercetări agronomice din ţara noastră. În anul 1929, a fost numit director al secţiei de fitopatologie al acestui institut, iar în anii 1930-1931, 1938-1939 şi 1948, a condus şi îndrumat Institutul de cercetări agronomice.

Din anul 1934, Traian Săvulescu este membru corespondent, apoi din 1938 membru activ al Academiei, iar în anul 1948 este ales preşedinte al Academiei Republicii Populare Române.

Traian Săvulescu şi-a început activitatea ştiinâifică în perioada în care în ţara noastră se simţea nevoia sintetizării unui bogat material floristic, adunat de diverşi cercetători încă de la începutul secolului al XIX-lea. El şi-a desfăşurat în acest domeniu o bună parte din activitatea sa. A efectuat cercetări sistematice asupra gramineelor şi a altor familii botanice din ţara noastră.

Cercetător cu un larg orizont, el nu se limitează la încadrarea plantelor în diferite grupe sistematice, ci abordează probleme de ecologie şi geobotanică studiind diferite asociaţii şi formaţii vegetale în condiţiile de climă şi sol în ţara noastră.

A împărţit flora şi vegetația ţării noastre în provincii bine distincte, folosind o serie de indici recunoscuţi şi astăzi.

Botaniştii din ţara noastră simţeau demult nevoia unor lucrări de sinteză privind flora ţării noastre. Elaborarea lor a fost posibilă abia în anii socialismului, când. în urma străduințelor depuse de Traian Săvulescu, apare monumentala operă *„Flora R.P.R.”,* al cărui redactor principal a fost.

Atras în mod deosebit de studiul ciupercilor parazite, Traian Săvulescu şi şcoala sa efectuează cercetări ample, care stau la baza detvoltării fitopatologiei în ţara noastră.

Cercetările de fitopatologie se caracterizeză atât prin profunzimea la care au fost abordate problemele, cât şi prin importanţa lor ştiinţifică, dar mai ales, practică.

În cadrul acestor cercetări sunt abordate în primul rând grupe de ciuperci deosebit de importante pentru ştiinţă şi agricultură. Sunt efectuate studii ample asupra Erysiphaceelor, Peronosporaceelor, Uredineelor şi Ustilagineelor. Emite idei originale asupra filogeniei, biologiei şi ecologiei lor.

Au fost studiate aproximativ 3500 de specii de ciuperci parazite şi saprofite. La ciupercile dăunătoare au fost descrise şi metodele de combatere în câmpurile de experienţă.

Activitatea sa în domeniul micologiei şi fitopatologiei îşi găseşte încununarea în operele sale ştiinţifice fundamentale: *„Monografia Uredinalelor din R.P.R.”* (1952) şi *„Monografia Ustilaginalelor din R.P.R.”* (1957). În aceste lucrări, călăuzit de concepţia materialist-didactică în interpretarea proceselor biologice, el a dezbătut o serie de probleme de mare actualitate în ştiinţa biologică.

Din anul 1929 începe întocmirea unei colecţii de ciuperci, denumită *„Herbarium Mycologicum Romanicum”,* distribuită în prezent în 60 de instituţii ştiinţifice.

În cursul cercetărilor sale a abordat şi alte grupe de organisme cum ar fi cel al Bacteriaceelor. A efectuat numeroase cercetări fito-patologice asupra gomozei bacilare a sfeclei de zagăr, bacteriozei tutunului, bacteriozei ierbii de Sudan etc.

Un interes deosebit prezintă şi studiile efectuate asupra imunităţii, privind patogeneza bolilor la plante şi animale. El a pus bazele cercetărilor de fitofarmacie din ţara noastră. A creat în cadrul secţiei sale un laborator de insectofungicide, în care s-au iniţiat numeroşi tineri.

În cadrul institutului a mai organizat o bibliotecă şi un vast muzeu de patologie vegetală, în care sunt prezentate aproape toate bolile plantelor de cultură de la noi. A adus contribuţii importante la organizarea controlului fitosanitar din ţara noastră şi a colaborat la întocmirea diferitelor legi, regulamente şi decizii în acest domeniu.

Traian Săvulescu a depus multe strădanii pentru unirea naturaliştilor din ţara noastră într-o societate de specialitate, care să înlesnească contactul dintre biologi şi să promoveze cercetările de biologie din şara noastră.

După organizarea unei astfel de societăţi, Societates de Ştiinţe Naturale şi Geografie din R.P.R., el a participat ca membru activ la toate manifestările principale ale acesteia, contribuind prin sugestiile date la continua sa dezvoltare.

Rodnica activitate ştiinţifică desfăşurată de Traian Săvulescu a fost pe deplin recunoscută, fiind ales membru al multor academii şi societăţi ştiinţifice de peste hotare.

El este membru al Academiilor Ştiinţifice a Uniunii Sovietice, a R.P. Ungare şi a R.S. Cehoslovace. Este membru al Societăţii Naturaliştilor din Moscova și al altor societăţi similare.

A reprezentat cu cinste ştiinâa biologică din ţara

noastră peste hotare la numeroase congrese ştiinţifice şi reuniuni internaţionale.
Pentru meritele sale, guvernul R.P. Române l-a distins cu numeroase ordine şi medalii, printre care Steaua R.P. Române clasa I, precum şi înaltul titlu de Erou al Muncii Socialiste.

A încetat din viaţă la 29 martie 1963. Savantul Tr. Săvulescu, patriot înflăcărat, a adus prin activitatea sa de om de ştiinţă în domeniul biologiei vegetale un deosebit aport în dezvoltarea ştiinţelor în ţara noppastră, a militat pe tărâm obştesc şi de stat, a luptat pentru victoria cauzei socialismului şi a păcii.

EVRIKA! – MAGAZIN

CURIOZITĂŢI

Prof. Elena **OANĂ**,
Liceul Teoretic „Silviu Dragomir” Ilia, Jud.Hunedoara

1. Craniul din Piltdown

- a fost descoperit de către Charles Dawson;
- spatele lui seamănă cu craniul omului, dar maxilarul cu cel al primatelor;
- să fie aceasta dovada concretă că Darwin avea dreptate?
- exista o problemă: era un fals;
- în 1953 craniul este testat, se constată că este craniu de urangutan, dar acesta nu trăieşte în Regatul Unit;
- molarii seamănă cu cei ai omului, ei au fost piliţi intenţionat;
- există şi un om de Piltdown 2;
- în 2016, cu metode moderne, s-a stabilit că dinţii de la urangutanul 1 provind de la urangutanul 2: aşadar falsificatorul a fost Charles Dawson.

2. „Dispozitivul”

- un dispozitiv de ascultat fără componente;
- în 1945 ambasadorul american primeşte echivalentul Marelui Sigiliu American de la pionierii cercetaşi, nimeni n-a ştiut ce era ascuns în el;
- transmisia a fost descoperită întâmplător după 7 ani;
- avea un cilindru din metal cu frecvenţă specială pentru unde radio;
- Peter Wright descoperă că funcţiona pe baza fenomenului de rezonanţă;
- inventatorul este Lev Sergheievici Thremin;
- între 1945-1952 a funcţionat, a ascultat tot;
- Rusia spiona S.U.A., S.U.A. a creat avionul cu tehnologia cea mai avansată din lume, care fotografia de la o înălţime unde nu putea să fie detectat, văzut, până în 1960;

3. Maşina diferenţială nr. 1 din lume

- în 1820, Babbage, profesor de matematică, s-a gândit să pună puterea aburului să calculeze;
- construieşte o maşină diferenţială;
- aceasta conţine 2000 de piese din bronz şi oţel;
- rezolvă ecuaţii simple de gradul al II-lea;
- construirea prototipului a durat 9 ani;
- proiectul a fost anulat;
- Babbage a construit o maşină analitică;

în 1991 este construită maşina diferenţială nr. 2 pe baza celei cu nr. 1.

4. Craniul de cerb de la Star Carr

- în 1948 se descoperă un sit preistoric (11.000 de ani), în nordul îndepărtat;
- aici se găseşte un craniu de cerb, modificat, pilit la baza coarnelor; craniul este găurit în câteva puncte distincte şi era purtat pe cap în timpul vânătorii;
- de toate s-au găsit 33 de coarne, ele au fost puse în apă intenţionat, fac parte dintr-un costum de şaman;
- arheologii au descoperit o Atlantidă rurală, pe fundul Mării Nordului (Dogerrland), aşadar ritualurile şamanice erau foarte răspândite.

5. Discul ceresc de la Nebra

- are circa 32 cm în diametru, circa 3500 de ani vechime;
- în mai 2001 lui Hallard Meller i se arată poze cu diferite obiecte, printre care şi acest disc ciudat;
- discul provine de la căutătorii de comori, l-au descoperit în Germania;
- e un fals?
- se crede că aparţine culturii unetice;
- a fost găsit împreună cu nişte săbii, despre care se ştie sigur că sunt unetice; a fost pus acolo?
- s-au făcut analize cu un microscop electronic; nu este fals!

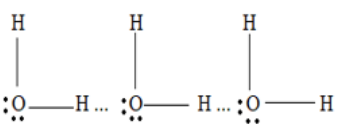
- de-a lungul unei margini este o arcă de aur, opus era alta;
- cele 7 stele se crede că reprezintă Pleiadele;
- a treia arcă de aur se crede că este o barcă Solară;
- în 1991, la 24 kilometri, s-a descoperit o structură circulară de lemn, Cercul de la Gosech, folosită probabil pentru observaţii astronomice; aici s-au găsit unghiuri identice cu unghiurile arcelor de pe disc;
- aurul din arcele laterale provine din România;
- discul arată că vechile culturi erau mai complexe decât se credea, erau legături de negoţ în Europa şi oamenii făceau observaţii astronomice.

Sursa: Viasat History

ANOMALIILE APEI

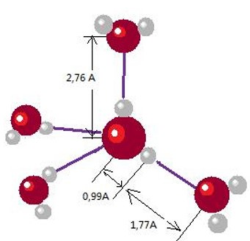
*Elevă: Tudorița-Andreea **MĂLAI**, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila*
*Îndrumător: Prof. Viorel **MIHĂILĂ**, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila*

Originea apei de pe Terra este o enigmă. Se presupune că ar proveni din meteoriți, altă teorie consacrată enunță faptul că a fost adusă de asteroizi și comete care au lovit Pământul, inițial uscat. În natură , se găsesc aproximativ $2\cdot10^{18}$ tone de apă. Un procent de 98,8 % se găsește în mări și oceane, 1,1% în ghețari și 0,02 % în ape subterante și 0,008% în atmosferă.



Formula apei este H_2O. Aceasta formează legături de H în stare lichidă:

În stare solidă, formează cristale cu 2 legături de H per mol de apă.



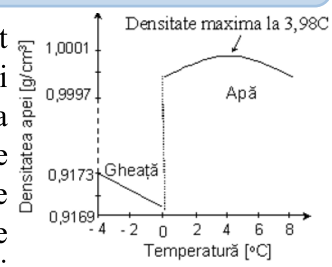
Apa formează polimeri. $xH_2O \rightarrow (H_2O)_n$. Datorită structurii unice, posedă unele proprietăți unice numite anomalii:

Dacă n-ar avea legături de H, ar trebui să posede p.t. = -63°

Substanță / Proprietăți	CH_4	NH_3	H_2O	HF	SH_4	PH_3	H_2S
p.t. (C°)	-185	-78	0	-83	-185	-133	-85
p.f. (C°)	-184	-33	100	18,5	-112	-87	-81

- Apa curată are densitatea maximă la ≅ 4°C, iar odată cu încălzirea sau răcirea acesteia, densitatea ei scade fapt datorat gradului diferit de asociere a moleculelor de hidrogen.

- Căldura specifică ridicată a apei este de 10 ori mai mare decât a fierului. Aceasta se încălzește de 5 ori mai încet decât nisipul, iar răcirea este și ea mai lentă. Pe perioada anotimpurilor reci, vietățile marine nu sunt amenințate de temperaturile extreme datorită capacității excepționale de absorbție a căldurii, dar nici de o puternică supraîncălzire pe perioada verii.



- Apa are căldură latentă de vaporizare și căldură latentă de topire foarte mari.

- La trecerea din stare lichidă în stare solidă, apa își mărește volumul cu 9% față de volumul inițial ceea ce conduce la următoarele consecințe: gheața este mai ușoară decât apa și se ridică la suprafață. Gheața, care acoperă mările din apropierea polului nord sau sud, este un “cojoc” pentru viețuitoarele marine deoarece este un bun izolator termic, iar conductibilitatea termică a gheții este foarte mică, la fel ca cea a apei.

- Dintre toate lichidele, apa are cea mai mare tensiune superficială ceea ce duce la formarea picăturilor de apă. Pe suprafața apei este prezentă o peliculă foarte subțire de molecule care necesită o forță mare pentru a-i desface legăturile formate, conform specialiștilor.

- Apa este cel mai bun solvent și rămâne inertă indiferent de substanțele pe care le dizolvă datorită acestui fapt ea devine purtătoarea vieții fiind la baza tuturor soluțiilor din organismele vii.

- Spre deosebire de celelalte lichide care sunt din ce în ce mai ușor compresibile odată cu creșterea temperaturii, apa se abate de la această proprietate universală și devine incompresibilă.

- Punctul triplu al apei este punctul în care toate cele 3 stări de agregare ale apei coexistă liber și simultan, în echilibru termodinamic (ex: 0,01°C).

- În apă, viteza de propagare a sunetului crește până la o temperatură de aproximativ 74°C atingând 1500 m/s, apoi scade treptat. Presiunea, temperatura și concentrația de săruri influențează acest fenomen (ex: pentru t=1°C, viteza sunetului în apă este de 4 m/s).

- Punctul critic al apei este extrem de ridicat. Acesta este atins la temperatura de 374°C și o presiune de 217 atmosfere ceea ce o face un fluid supercritic.

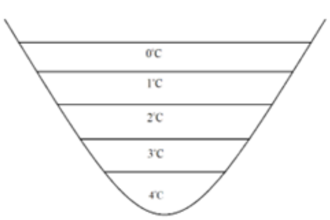
- Un fenomen care a ridicat multe semne de întrebare este efectul Mpemba și anume: apa fierbinte îngheață mai repede decât apa rece. Acest fapt este datorat slăbirii legăturilor de hidrogen odată cu scăderea densității. În același timp, moleculele se depărtează unele de altele, legăturile covalente se micșorează, iar o parte din energia legăturii este eliberată. Acest proces este similar cu cel de răcire, iar din această cauză apa fierbinte îngheață mai repede decât apa rece.

- Apa se stratifică în funcție de temperatură: la fundul apelor situându-se apă cu temperatura de 4°C și densitate maximă.

- Pentru a rupe o coloană de apă de 3 cm ar trebui atârnată o halteră uriașă de peste 100 de tone, însă acest aspect este adevărat doar în cazul apei pure care nu există în natură ca urmare a intervenției unor substanțe străine. Acestea au rupt verigile din lanțul solid al moleculelor de apă, iar forțele de coeziune dintre ele se micșorează mult.

- Suprarăcirea apei este prezentă la apa pură. Ea își păstrează starea lichidă chiar și la 0°C, iar temperatura de îngheț este cu mult mai joasă decât normalul.

- Apa are mai mult de 3 stări de agregare, după cum spun oamenii de știință, și anume 5 stări diferite în stare lichidă și 14 în stare solidă. Undeva între 40°C și 60°C apa își schimbă stările, precum și proprietățile: la aproximativ 64°C – conductivitatea termală, la 50°C – indexul refractant și aproximativ 53°C – conductivitatea și constanta dielectrică.



- O picătură de apă cu diametrul de 1 centimetru atinge 3 revoluții de mișcare pe secundă, iar forma sa devine triunghiulară în urma efectului diamagnetismului ce creează condiția de levitare a picăturilor de apă.

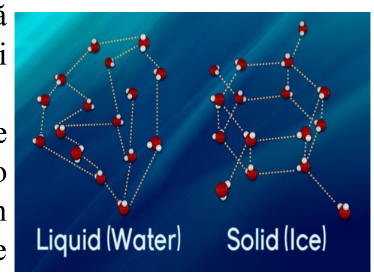
- Înghețând, apa cedează căldură. Astfel se explică de ce în nopțile geroase se pun în sere butoaie cu apă: pentru a încălzi aerul.

- Deși o proprietate banală, se poate observa că toate celelalte substanțe chimice sunt mai dense în stare solidă și îngheață de la bază spre suprafață, pe când apa începe să înghețe direct de la suprafață. Rareori se găsesc lacuri care să fie înghețate până la fund datorită acestei anomalii.

- În apa cu o puritate extremă care nu conține nimic care să declanșeze cristalizarea, există un singur mod în care poate forma un nucleu și anume prin schimbarea instantanee a structurii lichidului. Cunoscut sub numele de nuclearizare omogenă, aceste produs are loc extrem de rapid.

- Gheața are o rețea cristalină în care moleculele sunt aranjate tetraedric, asamblate într-o rețea hexagonală.

- În mod normal, creșterea presiunii duce la creșterea temperaturii de topire. Cea din urmă scade odată cu creșterea presiunii ceea ce duce la alunecarea patinelor pe gheață. Datorită suprafeței de contact mici dintre gheață și patinator, presiunea exercitată de patinator asupra gheții este mare ceea ce face ca temperatura de topire să scadă, iar la contactul cu muchia să creeze apă astfel încât patina să alunece. Această proprietate o are numai gheața.



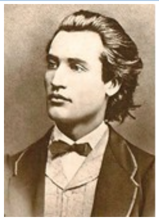
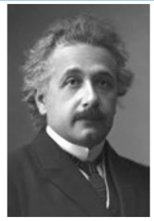
- O altă anomalie se poate explica printr-o formulă chimică din care reiese că apa este disociată în felul următor: $H_2O \longrightarrow H^+ + OH^-$. Ionii H+ și OH- obținuți denotă faptul că apa este în același timp acid, cât și bază. Acest tip de substanțe se cunosc sub denumirea de amfotere.

Bibliografie:

Gheorghiță C. și autorii – Apa, miracolul din preajma ta Ed. Didactică și Pedagogică, Bucuresti, 1993;
Vorniceanu Claudia - Din tainele și curiozitățile mediului înconjurător, Ed. Regina, Iași, 2004;
Botnariuc N. – Biologie generală, Ed. Didactică și Ped.

Ce au avut în comun trei oameni geniali: EMINESCU, EINSTEIN ȘI JULES VERNE?

Prof.dr. Viorica **CHIORAN** [1], dr. Bogdan **STOICA** [2], Prof. dr. Marin **BORCUT** [3],
[1,2,3]Colegiul Economic „Pintea Viteazul” Cavnic, jud.Maramureș


Cei trei oameni geniali au avut în comun pasiunea lor pentru muzică, matematică, literatură, filosofie și știință, chiar și unele aspecte din viață personală (sănătate, dragoste, căsătorie).

În primul rând toți trei au fost contemporani, timp de 10 ani, în a doua jumătate a secolului XIX între anii 1879-1889. Este foarte probabil ca ei să nu se fi cunoscut personal. Eminescu a fost contemporan cu Jules Verne timp de 39 de ani (1850-1889). Când s-a născut Albert Einstein (1879 -1955) Eminescu avea 29 de ani, iar Jules Verne (1828-1889) avea 51 de ani. ***Jules Verne s-a stins pe 24 martie 1905 (când Einstein își lua doctoratul în Fizică).***

Pasiunea pentru muzică

- *Jules Verne a învățat cu plăcere muzica la școală astfel încât* aceasta a devenit o pasiune pe toată durata vieții.

- *Albert Einstein* a luat lecții de vioară de la 6 ani, la insistențele mamei sale. Interpreta cu plăcere lucrări ca „Sonata pentru vioară" a lui Mozart. Mai târziu în viață *Einstein cânta la vioară și spunea că, „Dacă nu aș fi fizician, probabil aș fi muzician. Mă gândesc adesea în muzică. Îmi trăiesc visele cu ochii deschiși în muzică. Îmi văd viața în termeni de muzică. Cea mai mare bucurie în viață o obțin din vioara mea. - Albert Einstein, 1929”*

- *Mihai Eminescu avea voce frumoasă și cânta deseori când era în familie sau cu prietenii. „Eminescu avea o voce blândă și un zâmbet liniștitor, molipsitor. Aceasta o spun toți cei care l-au cunoscut. În ciuda tonului de revoltă din poezia sa, era un om foarte blând, care degaja multă căldură în jurul lui. Avea o voce de aur. Cânta foarte frumos. Se știe foarte puțin despre acest talent al lui Eminescu. Ar fi putut fi oricând un bun solist vocal”.*

Pasiunea pentru matematică

- *La Einstein,* **p**e măsură ce creștea, se manifesta tot mai mult interesul pentru matematică și înțelegea cu abilitate conceptele ei dificile. La numai 10 ani (în 1889 când Eminescu moare), Einstein începe să studieze singur matematica și științele naturii, fiind impresionat în mod deosebit de Elementele lui Euclid, pe care ulterior o va denumi „cartea sacră a geometriei” De la Euclid, viitorul mare savant va înțelege raționamentul deductiv, ajungând ca la 12 ani să învețe singur întreaga geometrie euclidiană. În scurt timp va continua cu studiul calculului infinitezimal. Einstein, a învațat mai mult acasă decât la școală.

- *Lui Eminescu*, în gimnaziul de la Cernăuți, doar matematica nu i-a fost pe plac. Îndepărtarea sa de matematică se datora metodei rele de predare bazată pe memorarea noțiunilor pe care nu le înțelegea: *„Singurul efect al încărcării memoriei cu lucruri pe care nu le poate mistui e sila şi scârba copilului de carte” spunea Eminescu. „Eu știu chinul ce l-am avut eu însumi cu matematicile în copilărie din cauza modului rău în care mi se propunea, deși de altfel eram unul din capetele cele mai deștepte. N-ajunsesem nici la vârsta de douăzeci de ani să știu tabla pitagoreică, tocmai pentru că [nu] se pusese în joc judecata, ci memoria. Și deși aveam o memorie fenomenală, numere nu puteam învăța deloc pe de rost, întrucât îmi intrase-n cap ideea că matematicile sunt științele cele mai grele de pe fața pământului.*” (G.Călinescu-„Viața lui Mihai Eminescu”) Einstein afirma că „*Matematica pură este în felul ei, poezia ideilor logice*” în timp ce Eminescu afirma că „*esenţa cunoaşterii ştiinţifice este matematica*”. Deosebirea dintre cei doi o făcea doar metoda, astfel Einstein se ghida după logica matematică, iar Eminescu folosea puterea imaginației.

- *Jules Verne****,*** în minunatele sale povestiri de călătorie și-a urmărit eroii în aer, pe pământ și sub pământ, în apă și pe sub apă, în timp ce aceștia foloseau cunoștințe științifice, materiale și tehnologii avansate sau de domeniul viitorului care se bazau pe un riguros aparat matematic. Pentru a nu face posibilă nici cea mai mică eroare de calcul a cerut o verificare din partea specialiștilor în domeniu. În cartea sa "De la Pământ la Lună" scrisă în 1865, a surprins prin acuratețea cu care a descris o astfel de călătorie și calcule de o precizie care uimește și astăzi.

c) Pasiunea pentru literatură

În domeniul literaturii, dacă romancierul, poetul și fizicianul sunt uniți în căutarea înțelesului cosmosului și al vieții, îi desparte totuși metoda. Fizicianul (Albert Einstein) folosește creionul pentru a scrie ecuații, romancierul (Jules Verne) folosește creionul pentru a descrie călătorii extraordinare, iar poetul (Mihai Eminescu) folosește același creion, dar pentru a scrie versuri. Eminescu a fost un poet român romantic (cum el însuși se definește) Jules Verne a fost un scriitor francez şi *un precursor* al literaturii științifico-fantastice, iar Einstein un mare fizician, cu gândirea creatoare, care își pune o primă întrebare teoretică:

„Cum ar fi dacă am putea să controlăm lumina și să călătorim prin intermediul acesteia?"

- *Eminescu* a avut un talent de geniu şi o cultură solidă. Constantin Noica îl numea *„om deplin al culturii româneşti".* A fost o personalitate copleşitoare prin inteligenţă, memorie curiozitate intelectuală şi prin farmecul limbajului, încărcat de mituri şi simboluri " semnul celor aleşi ". A dobândit cunoştiinţe remarcabile din literaturile clasice. Din operele marilor scriitori latini, cel mai mult i-a apeciat pe *Horatiu* şi pe *Ovidiu*, marele poet exilat la Tomis. De asemenea, a cunoscut în cel mai mic amănunt şi operele marilor scriitori greci. Îl admira pe *Homer*, poetul orb care a cântat în versurile sale războiul troian şi isprăviile neânfricatului Ulise. Din literatura universală, literatura germană rămâne o mare pasiune astfel în perioada studiilor sale la Berlin a fost de-a dreptul fascinat de *Schiller şi Goethe.*

Mihai Eminescu se dovedeşte cititorul atent şi pasionat al literaturii înaintaşilor. Se apleacă asupra fiecăruia cu deosebită evlavie şi profund respect pentru contribuţia fiecăruia adusă la "creşterea limbii româneşti şi-a patriei cinstire". Cât a studiat la Viena și la Berlin, Eminescu, a acumulat vaste cunoştinte de filozofie, economie politică, ştiinţe, limbi şi literaturi clasice şi orientale (literatura franceză, italiană, spaniolă, germană, engleză, indică, sanscrită), religii orientale, istorie şi de literatură română. Aşa cum el însuşi mărturiseşte avea o deosebită pasiune pentru lectură: *"Cărţile vechi, eu unul le citesc şi găsesc în ele lucruri abstruse, unele seminţe de lumină, pe care apoi le ţin minte"*. Prietenul lui din studenţie, Ioan Slavici, remarca: *"nu era ramură de ştiinţă pentru care el n-avea o particulară slăbiciune şi când se-nfigea o dată cu vreo chestiune, cetea un întreg şir de cărţi privitoare la ea"*.

- *Jules Verne*, în ianuarie 1852 refuză cariera avocățească propusă de tatăl său (pentru care s-a pregătit absolvind Facultatea de Drept la Paris) în favoarea carierei de scriitor convins fiind că are pasiune și talent. "*Voi urma cariera care îmi place cel mai mult și dacă nu voi reuși să mă realizez, nu din lipsa talentului, ci din lipsa răbdării, din descurajare, ei bine, cea mai bună alegere va fi să revin în sălile de judecată din Paris. Spun asta pentru că știu ce sunt și ce voi deveni într-o zi, așa încât nu mă pot înhăma la un lucru pe care tu îl faci atât de bine și care nu ar putea avea succes în mâinile mele, ci s-ar strica.*"- Cu un an înainte îi scrisese mamei sale: *"Pot fi un scriitor bun și un avocat jalnic, deoarece aș vedea în toate cauzele aspectele comice și artistice și nu aș lua realitatea faptelor prea în serios*" .Verne face cunoştinţă cu un personaj deosebit, ilustru geograf, călător și explorator Jacques Arago, care îi deschide noi orizonturi și îl atrage spre un nou gen de literatură, aflat în plină expansiune, poveștile despre călătorii. Când Jules Verne avea 35 de ani, apare un moment semnificativ în viața lui literară întâlnindu-l pe Pierre-Jules Hetzel, unul dintre cei mai importanți editori francezi. Acesta îi publică primul roman „Cinci săptămâni în balon" care cunoaşte un succes imens, chiar și în afara țării. Ca urmare semnează un contract pe 20 de ani prin care se angajează să-i furnizeze lui Hetzel romane pentru revista adresată tineretului *Magasin d'éducation et de récréation*. Până la urmă, Verne avea să lucreze timp de patruzeci de ani la „Călătoriile sale extraordinare" adunând în cadrul lor 62 de romane și 18 nuvele.

d) Pasiunea pentru știință

- *Jules Verne* a învățat la Colegiul Saint-Stanislas, unde s-a făcut remarcat la materii precum geografia, muzica, greaca și latina (pe care a folosit-o în povestirea sa scurtă, *Le Mariage de Monsieur Anselme des Tilleuls*).

Frecventând Biblioteca națională devine pasionat de știință și de ultimele descoperiri în domeniu, mai este atras de geografie și de călătoriile geografice.

Interesul arătat pentru știință și faptul că a abordat în romanele sale teme care aveau să se concretizeze în secolul XX îl face să fie mai mult decât un vizionar. În opera sa se regăsesc lucruri care nu existau în acele vremuri, fiind realizate abia după 50 sau 100 de ani (elicopterul, submarinul, scafandrul autonom, zborul pe Lună, panourile solare, televiziunea).

Având o devorantă curiozitate științifică și cunoștințe enciclopedice s-a preocupat constant să dea un solid suport științific și tehnic operei sale. Poate că acesta este unul dintre motivele pentru care unele situații imaginate s-au realizat miraculos și în practică. Scriitorul a căutat soluții verosimile dacă nu chiar realizabile în viitor. Autorul însuși precizează:„ sunt înainte de orice romancier și cărțile mele vor avea întotdeauna aparența unor ficțiuni" Opera lui conține multe anticipații mai mult sau mai puțin plauzibile. Folosirea elicei ca mijloc de propulsie la Insula cu elice și la aeronava Albatrosul și folosirea curentului electric produs în generatoare sau din acumulatori cu performanțe deosebite este o mare aventură a cunoașterii.

Cu toate că avea cunoștințe enciclopedice el a recurs întotdeauna la câte un specialist care să îi furnizeze datele exacte sau să-i corecteze erorile de detaliu. Fratele scriitorului, Paul Verne, a fost căpitan de cursă lungă și se presupune că a fost consilierul "Călătoriilor extraordinare" marine și submarine ale lui Jules Verne („20000 de leghe sub mări"). Vărul său Henri Garcet, profesor de matematici și autorul unui tratat de cosmografie a verificat elemente de balistică și de mecanică cerească („De la Pământ la Lună și În jurul Lunii"). De asemenea i-a oferit calcule și inginerul de mine Badureau („Întâmplări neobișnuite") .

Este remarcabil mesajul lui Robur Cuceritorul de la bordul Albatrosului *„Cred că nu trebuie să precipităm niciodată lucrurile, nici chiar când e vorba de progres. Stiința nu trebuie să o ia naintea moravurilor, într-un cuvânt fiecare lucru trebuie făcut la vremea lui. Venirea mea ar fi prematură azi și n-aș putea birui atâtea interese divergente. Plec, așadar luând cu mine secretul descoperirii mele. Secretul acesta însă nu va fi pierdut pentru omenire. Lumea îl va dobândi în ziua în care va fi destul de luminată încât să tragă foloase de pe urma lui și destul de înțeleaptă ca să nu abuzeze de el*"

- *Mihai Eminescu* a avut o cultură vastă, temeinică şi profundă acumulată prin studiul la Viena și Berlin. Avea cunoştinte din toate domeniile și mai ales despre descoperirile științifice în fizică. La fel ca Einstein, a învățat mai mult acasă decât la şcoală. Ca ***să înțeleagă ceasul cosmic***, Eminescu a căutat cu asiduitate informația științifică, a trecut-o prin filtrul propriei gândiri, în așa încât să înțeleagă el însuşi mai bine noţiunile ştiinţifice referitoare la ipoteza atomistă, structura discretă a materiei, existenţa vidului cosmic, densitatea spaţiului cosmic, certitudinea existenţei în faţa veşniciei, infinitatea spaţiului şi timpului. El și-a permis să meargă cu gândul acolo unde matematica nu a ajuns nici astăzi, presupunând nu numai că spaţiul este discret dar și timpul, deoarece *„știa multă carte și judeca cu capul lui"* (Ioan Slavici „Amintiri despre Eminescu").

Curiozitatea şi setea de cunoaştere l-au determinat pe Eminescu să fie puternic atras de cunoştinţele ştiinţifice ale timpului său, aceasta devenind uneori chiar izvor al propriei creaţii (spaţiu, timp, mişcare, relativitate). În perioada studiilor universitare, Mihai Eminescu a cunoscut operele lui Aristotel, Platon, Ptolemeu, Descartes, Copernic, Laplace, Leibnitz, Galileo Galilei, Johanes Kepler, Isaac Newton**,** Julius Robert Mayer, Rudolph Clausius, Thomas Andrews, James Prescott Joule, Sadi Carnot, Ludwig Eduard Boltzmann. Curiozitatea şi setea de cunoaştere l-au determinat pe Eminescu să fie puternic atras de cunoştinţele ştiinţifice ale timpului său, aceasta devenind uneori chiar izvor al propriei creaţii (spaţiu, timp, mişcare, relativitate). În perioada studiilor universitare, Mihai Eminescu a cunoscut operele lui Aristotel, Platon, Ptolemeu, Descartes, Copernic, Laplace, Leibnitz, Galileo Galilei, Johanes Kepler, Isaac Newton**,** Julius Robert Mayer, Rudolph Clausius, Thomas Andrews, James Prescott Joule, Sadi Carnot, Ludwig Eduard Boltzmann. Trebuie menţionat că Mihai Eminescu a fost contemporan cu o mulţime de descoperiri în domeniul fizicii: *Rudolph Clausius* demonstrează formula fundamentală care leagă presiunea unui gaz ideal de viteza moleculelor lui. În 1869 *Thomas Andrews* se ocupă de comprimarea gazelor uşor lichefiabile şi descoperă existenţa temperaturii critice. Medicul german *Julius Robert Mayer* a ajuns în 1842 la ideea conservării energiei, reuşind să calculeze echivalentul mecanic al căldurii, în 1845. *James Prescott Joule* a început în 1843 seria experienţelor sale celebre pentru determinarea pe diverse căi al echivalentului mecanic al caloriei. Primele cercetări în legătură cu principiul al II-lea al termodinamicii se datorează lui *Sadi Carnot* în 1824, formularea lui e legată de numele lui *Clausius* care în 1865 descoperă funcţia de stare numită entropie. În 1877, *Ludwig Eduard Boltzmann* face interpretarea statistică a entropiei. Primele măsurători de paralaxe (depărtări) s-au făcut în 1838.

Cele două caiete manuscrise ale poetului, care conţin însemnări privind teoriile ştinţifiice sunt o dovadă a preocupărilor acestuia în domeniul ştiinţelor exacte. Ele ilustrează dorinţa de a acumula informaţii din cât mai multe ramuri ale ştiinţelor naturii, de a înţelege fenomene noi pentru perioda în care a trăit. Poetul face consemnări în legătură cu chestiuni de mecanică (acceleraţie, mişcarea rectilinie, greutatea, căderea liberă, forţa centripetă şi centrifugă masa,, conservarea energiei, repaus şi mişcare), fizică moeculară, electricitate, electromagnetism, optică și chiar relativitate. Sugerează, exemplifică, principiul fundamental al dinamicii, principiul inerţiei şi noţiunea de inerţie, principiul acţiunilor reciproce. Mişcarea Pământului este prezentată cu amănunte, ceea ce dă studiului rigurozitate.

Albert Einstein, la vârsta de 5 ani, a primit de la tatăl său o busolă care l-a fascinat în mod deosebit, producându-i „*o impresie adâncă și de durată, inspirându-i dorința de a cerceta misterele naturii* ” iar pe măsură ce creștea, se manifestau tot mai clar înclinația sa către dispozitive mecanice și modele fizice, studiază singur matematica și științele naturii în timp ce familia dorea să-l îndrume către electrotehnică. Fiind la studii liceale la Aarau, în Elveția, ia contact cu Teoria electromagnetică a lui Maxwell și începe să viseze și să se aprofundeze în teoriile sale. A fost primul care a unit mecanica clasică cu electrodinamica lui Maxwell. La 17 ani, în anul 1896, după încheierea studiilor la Aarau, se înscrie la una dintre instituțiile de învățământ de elită din Europa și anume la Universitatea Federală Politehnică (ETH) din Zürich care dispunea de unul dintre cele mai dotate laboratoare de fizică. Einstein era totuși dezamăgit văzând că majoritatea profesorilor nu erau la curent cu noile descoperiri ale epocii și predau după vechile principii ale fizicii. Urmărea cursurile cu interes scăzut, iar la orele de laborator citea reviste științifice în care erau publicate cele mai recente descoperiri și teorii; lipsea adesea de la ore, folosindu-și întregul timp pentru a studia fizica pe cont propriu. Einstein este absolvent al ETH, devenind profesor de matematică și fizică în anul 1900. Totuși nu fusese un student prea strălucit, cel puțin din punctul de vedere al profesorilor săi.

Anul 1905 este anul miraculos al lui Einstein, când se dezvoltă Teoria Relativității. În acest an, Einstein își dă doctoratul la Universitatea din Zürich cu o teză asupra determinării dimensiunilor moleculare. Dar ceea ce face ca acest an să fie un adevărat „*annus mirabilis”* sunt cele cinci scrieri trimise de Einstein la anuarul de fizică german *Annalen der Physik*:

1) *17 martie 1905*: Einstein trimite spre publicare articolul *" Un punct de vedere euristic privind producerea și transformarea luminii",* în care (din considerente termodinamice) sugerează că lumina poate fi considerată ca fiind compusă *din cuante de energie (fotoni) independente.* Articolul avea să apară la sfârșitul lunii mai;

2) *30 aprilie 1905*: Einstein trimite al doilea articol, în care arată *cum se pot calcula Numărul lui Avogadro* (N_A) *și dimensiunea moleculelor*, studiind mișcarea lor într-o soluție. Acest articol a fost acceptat și ca teza de doctorat, apărând în *Annalen der Physik* doar în ianuarie 1906. Este pe locul trei ca celebritate, dar pe unul din primele locuri privind numărul de citări de care s-a bucurat în acei ani.

3) *11 mai 1905*: Einstein trimite spre publicare articolul său despre mișcarea browniană – *"Despre mișcarea particulelor mici suspendate în lichide staționare, conform cerințelor teoriei cinetico-moleculare a căldurii"*;

4) *30 iunie1905*: Marele articol ”*Asupra electrodinamicii corpurilor în mișcare*”(relativitate).

5) *27 septembrie1905*: Articolul trimis de data aceasta are doar trei pagini și se intitulează *"Depinde inerția unui corp de conținutul său energetic?"* Articolul conține gândurile sale de după publicarea marelui articol despre relativitatea specială. În 19 decembrie 1905 scrie al doilea articol dedicat mișcării browniene, dar acest articol va fi publicat în ianuarie 1906.

e) Pasiunea pentru filosofie

Filosofia din greaca antică, înseamnă „iubire de înțelepciune”, iar ***filozofia***, este studiul întrebărilor generale și fundamentale, precum cele despre existență, cunoaștere, valori, minte, rațiune și limbaj. Termenul acesta a fost inventat probabil de Pitagora (c.570- 495 î.Hr.). De pe vremea filosofului grec Aristotel până în secolul al XIX-lea, „filosofia naturală” cuprindea fizica, astronomie și medicina.

- J*ules Verne* învață la liceul Regal studii aprofundate de retorică și filozofie.

- *Albert Einstein*, la vârsta de 10 ani (în anul 1889 când Eminescu moare) este inițiat în studiul filozofiei lui Immanuel Kant, de către un student la medicină, care îi împrumută cărțile sale științifice și filozofice printre care și Critica rațiunii pure. Ca elev la gimnaziul Luitpold din München (astăzi, acest gimnaziu îi poartă numele) el era total captivat de fizică și filozofie.

- *Mihai Eminescu*, a studiat la Universitățile din Viena și Berlin, unde și-a format o foarte bună educație filozofică, opera sa poetică fiind influențată de filosofia antică, de teoriile lui Rousseau, Hegel Leibnitz sau de marile sisteme filosofice ale epocii sale. Din filosofia greacă, Eminescu a fost influențat de Platon și de Pitagora. După Platon, lumea reală nu este decât o copie imperfectă a unei lumi ideale, a ideilor eterne. Astfel poetul a preluat teoria arhetipurilor și conceptul de „*anamneză*”, care înseamnă „*reamintire dintr-o altă existență”*. De la marele matematician și filozof Pitagora a înțeles că armonia universală este factorul pe care se sprijină și arhitectura lumii, deoarece „*cosmosul este ordine și armonie*". La vârsta de 20 de ani Eminescu a tradus aproximativ o treime din tratatul„Critica rațiunii pure" a lui Immanuel Kant, această operă fiind considerată cea mai dificilă din istoria filozofiei. Sistemul filozofic kantian este o expresie a idealismului obiectiv și transcendental. Conceptul filozofic de bază al lui Kant este *„lucrul de sine*", esența care nu poate fi recunoscută pe cale rațională, numai pe cale intuitivă. Arthur Schopenhauer, discipol al lui Kant, a fost filozoful inimii poetului, un moralist de la care Eminescu a învățat adevărul despre viață, un filozof de o vastă erudiție, cunoscător al culturilor clasice și al culturilor vechi. Sistemul filozofic al lui Schopenhauer a fost expus în lucrarea sa fundamentală „ *Lumea ca voință și reprezentare*”. Conceptul de bază este „*vointa oarbă de a trăi*”, o dorință obscură și inconștientă de viață, instinctul de perpetuare și de autoconservare al speciilor și care este sursa Răului universal care domină Lumea. Eminescu era interesat și de filozofia orientală reprezentată prin opera înțeleptului Confucius. Confucianismul sau "Școala învățaților" este un sistem filozofic și religios chinez care s-a dezvoltat inițial din învățăturile lui Confucius, iar tratatul acestuia se numește *„Analectele”* La Universitatea din Berlin a audiat cursuri de egiptologie, fiind influențat de Cartea morților din mitologia egipteană și de *teoria metempsihozei* care a stat la baza prozei sale neterminate *Avatarii faraonului Tla*. Cunoștea și utiliza figuri mitologice din mai multe culturi străvechi sau religii: Zoroastrism, Catolicism Budism sau Ortodoxism.

Fără filozofia indiană, opera lui Eminescu nu poate fi înţeleasă. Indianca *Amita Bhose* şi-a susţinut teza de doctorat cu tema: „*Influenţa indiană asupra gândirii lui Eminescu*” în 1969 și a tradus poemul „Luceafărul” pentru concetăţenii ei (Eminescu nu este El decât în româneşte)

Eminescu a avut profesori iluștri, indianologi celebri ca Max Muller și Albrecht Weber,cu care studiază„*Gramatica sanscrită*” a lui Franz Bopp precum și „*Vedele*" și „*U-Panișadele*”, considerate de Schopenhauer „*fructul supremei înțelepciuni lumești*”. Poetul cunoștea foarte bine „*Vedele*” , colecție de imnuri religioase apărută pe la începutul mileniului I, anterioară epopeilor homerice. În sanscrită, „*Veda*” înseamnă știință, cunoaștere. Vedele sunt alcătuite din patru mari părți: Rig-Veda („*rig*” înseamnă imn sau vers), Sama-Veda („*sama*” -cântec), Iajur-Veda („*iajur*”-jertfă) și Atharna-Veda („*atharn*”-preot al focului). La rândul lor cele patru mari părți sunt alcătuite fiecare din alte zece părți mici. Imaginea cosmogonică din „*Rugăciunea unui dac*" este inspirată din partea a zecea din „*Rig-Veda*" din „*Imn către Prajapati*" sau „*Imn către zeul necunoscut*". „*U-Panisadele*" sunt comentarii ale „*Vedelor*" sunt o operă ezoterică cu caracter inițiatic. Cuvântul„*u-panișad*" înseamnă „învățătură secretă" („*așează-te lângă mine*"). „*U-Panisadele* "sunt alcătuite dintr-o serie de dialoguri filozofice în versuri sau în proză între magistru și învățăcel. Esența doctrinei upanișadice o constituie unitatea Atman-Brahman. După doctrina upadișanică, Sufletul individual (atman) se contopește în cele din urmă cu Sufletul universal (brahman).

Din filozofia indiană, Eminescu a fost atras cel mai mult de buddhism, după care, doctrina filozofică expusă în cartea Dhammapada (cuvintele legii), esența vieții formează durerea, suferința. Cauza durerii și a suferinței o reprezintă dorința sau setea de viață (thana). Ca orice itelectual adevărat, Eminescu a avut capacitatea de a trece totul prin filtrul gândirii sale puternice și originale și de a se mișca liber și nestânjenit în sfera ideilor generale.

f) Probleme cu bacalaureatul

- *Eminescu nu și-a luat la timp examenul de bacalaureat*. El s-a înscris la Universitate în Viena, ca student extraordinar, ca simplu auditor deoarece i-a lipsit bacalaureatul. A părăsit Viena și s-a întors în țară pentru a obține un certificat de absolvire de liceului din Botoșani. În 18 decembrie 1872 s-a înscris la Universitatea din Berlin, de data aceasta Eminescu era înmatriculat ca student și în 26 iulie 1873 i s-a eliberat certificatul de licență dorit. Cât timp a stat la Viena și-a început cariera de publicist și poet romantic.

- *Nici Einstein nu s-a putut înscrie la facultate fără diploma de bacalaureat.* Albert Einstein vrea să urmeze învățământul superior dar ratează examenul de admitere la Universitatea Politehnică elvețiană, în anul 1895, ETH (Eidgenössische Technische Hochschule), deși avea note excepționale la matematică și fizică. Aceste rezultate au fost remarcate de unii profesori care i-au promis că va fi admis la facultate în următorul an, pe baza notelor obținute la examenul de maturitate. Familia îl trimite la Aarau în Elveția pentru a-și completa studiile liceale și pentru a-și lua diploma necesară.

- *Jules Verne* învață la liceul Regal (azi Clemenceau) între 1844 și 1846**,** iar după terminarea studiilor de retorică și filozofie, a luat bacalaureatul la Rennes cu mențiunea ”foarte bine”. Mai târziu, în scrierile sale, la fel ca Eminescu și Einstein, sublinia faptul că, și aici, gândirea creatoare era eliminată prin învățarea bazată pe memorare mecanică și lipsită de imaginație.

g) Iubirea și căsătoria

- *Eminescu se îndrăgostește de Veronica Micle de 22 de ani, căsătorită de opt ani și mamă a două fetițe. Nu se va căsători niciodată fiind bolnav.*

- *Jules Verne se îndrăgostește de Honirine de 26 ani văduvă și mama a două fetițe. Se va căsători cu aceasta*.

- *Einstein* s-a căsătorit cu sârboaica Mileva Marić, care îi fusese colegă la Politehnica din Zurich ETH. Aceasta fusese studentă la matematică. După ce i-a dăruit trei copii (doi băieți și o fată) au divorțat, apoi Einstein s-a căsătorit cu verișoara sa Elsa cu care a rămas în sfârșit.

EVRIKA! – MAGAZIN

MARK TWAIN Citate

*Elev Teodor Cristian **ISPAS**,*
Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila

“Dacă votul nostru ar putea schimba ceva, nimeni nu ne-ar mai lăsa sa votam.”

“Sunt cât se poate de sigur că în chestiuni legate de religie şi politică, puterea mentală a unui om nu se înalţă deasupra celei a unei maimuţe.”

“Este mai uşor să înşeli oamenii decât să-i convingi că au fost înşelaţi.”

“Secretul pentru a face progres este să începi. Secretul pentru a începe este să spargi obiectivele complexe si copleşitoare la prima vedere în paşi mici pe care îi poţi gestiona zilnic şi apoi să începi cu primul pas.”

“Cititorule, să presupunem că ai fi idiot. Sau că ai fi parlamentar... Dar stai, că ma repet.”

"Întotdeauna fă bine. Asta îi va mulţumi pe câţiva şi îi va surprinde pe restul."

"Astăzi e acel "mâine" de care te temeai ieri."

"Plănuieşte-ţi cu grijă viitorul, pentru că acolo o să-ţi petreci restul vieţii."

"Nu renunţa la iluziile tale. Când ele au murit tu poate mai exişti, dar ai încetat să mai trăieşti."

"Stai departe de oamenii care îţi micşorează ambiţia."

"Răsplata unui lucru bine făcut este, întodeauna, o sarcina în plus."

"Dacă oamenii ar învăţa să meargă şi să vorbească aşa cum sunt învăţaţi să scrie şi să citească, toată lumea ar şchiopăta şi s-ar bâlbâi."

"Cuvântul potrivit poate fi eficient, însa nici un cuvânt nu a fost vreodata la fel de eficient ca o pauză la momentul potrivit."

"Dansează ca și cum nu te vede nimeni; iubește ca si cum nu ai fost niciodata rănit; cântă ca şi cum nu te-ar auzi nimeni; trăiește ca şi cum ai fi singurul om de pe pământ."

"Fiecare este o lună cu o parte întunecată, pe care n-o arăta nimănui."

"Fii foarte atent atunci când citești carţi de sănătate. Ai putea muri de la o greşeală de tipar."

"Este nevoie de duşmanul tău şi de prietenul tău, împreună, ca să-ţi zdrobească inima: primul, pentru a te calomnia, al doilea, pentru a veni să ţi-o spună."

Premiul NOBEL pentru FIZICĂ 1949

YUKAWA, HIDEKI

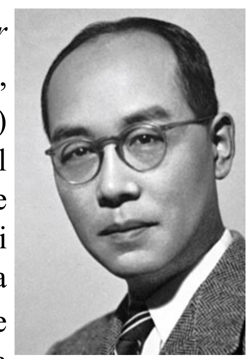
Ioan-Ioviţ ***POPESCU****, Ion* ***DIMA***

NOBEL 1949 „FOR HIS PREDICTION OF THE EXISTENCE OF MESONS ON THE BASIS OF THEORETICAL WORK ON NUCLEAR FORCES"

LN „DEZVOLTĂRI ALE TEORIEI MEZONICE" (12 decembrie 1949): „Teoria mezonică a pornit de la extinderea conceptului de câmp astfel ca să includă forţele nucleare pe lângă forţele gravitaţionale şi electromagnetice. Necesitatea introducerii unor forţe nucleare specifice, care nu pot fi reduse la interacţii electromagnetice între particule încărcate, a fost înţeleasă curând după descoperirea neutronului, care trebuia legat puternic de protoni şi alţi neutroni în nucleul atomic. Cum a indicat Wigner, forţele nucleare specifice dintre doi neutroni, din care fiecare poate fi fie în stare de neutron, fie în stare de ptoron, trebuie să aibă o rază de acţiune foarte scurtă, de ordinul 10^{-13} cm pentru a explica creşterea rapidă a energiei de legătură de la neutron la particula α". „...Ideea câmpului mezonic a fost introdusă în 1935. Presupunerile iniţiale ale teoriei mezonice erau următoarele: I) Forţele nucleare sunt descrise de un câmp scalar care satisface ecuaţia undelor în vid:

$$\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2}+\frac{\partial^2}{\partial x^2}+\frac{\partial^2}{\partial z^2}-\frac{1}{c^2}\cdot\frac{\partial^2}{\partial t^2}-\mathrm{X}^2\right)U=0$$

unde χ este o constantă cu dimensiunea inversului unei lungimi. Astfel, potenţialul static dintre doi nucleoni separaţi de distanţa r este proporţional cu $(1/r)\exp(-\chi r)$, raza forţelor fiind egală cu $1/\chi$; II) Conform principiului general al mecanicii cuantice, câmpul U este inevitabil acompaniat de noi particule sau cuante care au masa $\mu=\chi h/c$ şi spin 0, ascultând de statistica Bose-Einstein. Masa acestor particule poate fi dedusă din raza forţelor nucleare. Dacă presupunem, de exemplu $\chi = 5\cdot10^{12}$ cm^{-1}, obţinem $\mu = 200\ m_e$, unde m_e este masa electronului; III) Pentru a obţine forţele de schimb, trebuie să presupunem că aceşti mezoni au sarcina electrică $+e$ sau $-e$ şi că mezonul pozitiv (negativ) este emis (absorbit) când nucleonul trece din starea de proton în starea de neutron, în timp ce un mezon negativ (pozitiv) este emis (absorbit) când nucleonul trece din starea de neutron în starea de proton. Astfel, un neutron şi un proton pot interacţiona unul cu altul prin schimb de mezoni exact cum două particule încărcate interacţionează prin schimb de fotoni". „Teoria simplă de mai sus era incompletă în multe privinţe. ...Pentru a înlătura aceste deficienţe, diferiţi autori au considerat tipuri



mai generale de câmpuri mezonice, cuprinzând câmpuri vectoriale, pseudoscalare şi pseudovectoriale. ...Astfel teoria mezonică s-a schimbat mult de-a lungul acestor cincisprezece ani”. În acest context, amintim contribuţia remarcabilă a fizicianului român Alexandru Proca (1897-1955) care, în perioada 1936-1941, a elaborat ecuaţiile relativiste ale câmpului mezonic vectorial pentru particule cu spin întreg, ecuaţii universal adoptate sub numele de *ecuaţiile lui Proca,* aşa cum au fost adoptate *ecuaţiile lui Dirac* pentru particule cu spin semiăntreg. Meritul ştiinţific cel mai important al lui Proca este de a fi demonstrat teoretic, în acelaşi timp şi independent de Yukawa, posibilitatea existenţei mezonilor (de masă de repaus nenulă şi spin unitate), numiţi de el *fotoni grei,* care mediază forţele nucleare. Dintre lucrările de pionierat ale lui Proca selectăm: *Sur les équations fondamentales des particules élémentaires,* C.R. Acad. Sci Paris, **202,** 1490-92 (1936); *Particules libres, photons et particules „charge libre”,* J. Phys, Rad., **VIII,** 23-38 (1937); *Théorie non relativiste des particules à spin, entier,* J. Phys. Rad. **IX,** 61-66 (1938); *Sur la masse des particules élémentaires* (cu S. Goudsmit), J. Phys. Rad., **X,** 209-14 (1939); *Non conservative fundamental particles,* Nature, **154,** 674 (1944). Iată cum îşi descrie Proca, în anul 1950, aceste lucrări: „Studiul electronilor negativi, pe de o parte, şi al fotonilor, pe de alta, arată inevitabil o diferenţă capitală între cele două teorii: în afară de diferenţa de spin, în prima energia particulei apare cu semn dublu, în timp ce în a doua ea este esenţialmente pozitivă. În plus, fotonul are masa nulă, fapt care complică şi mai mult situaţia. Mi-am propus să studiez ecuaţiile relativiste cele mai simple care pot să reprezinte electroni de masă nenulă şi energie pozitivă, între altele diferiţi de particulele reprezentate prin ecuaţia Gorgon (spin nul). ...Ecuaţiile care răspund acestor condiţii au o formă apropiată de ecuaţiile lui Maxwell. Funcţia de undă este vectorială, particulele au spin unitate şi nu sunt, deci, electroni Dirac; azi ştim că sunt mezoni. Într-adevăr, aproape în aceeaşi perioadă, Yukawa a propus o explicaţie a forţelor nucleare care a suscitat un viu interes. Totuşi, explicaţia pe care el a dat-o utiliza ecuaţia lui Gordon pentru a descrie particula de schimb şi rezultatele pe care le-a obţinut erau în contradicţie cantitativă şi calitativă cu rezultatele experienţelor din domeniul nuclear. Aceasta era cu atât mai supărător cu cât se găseau în razele cosmice exact dovezile experimentale ale particulelor prezise... Totuşi, pentru particula de schimb de spin unitate trebuia ca funcţiile de undă să aibă un caracter vectorial. S-a sugerat atunci utilizarea ecuaţiilor pe care le obţinusem, şi care se refereau la vectori, pentru a descrie mişcarea mezonului. Kemmer în Anglia a întreprins acest studiu cu un succes deplin. În prezent aceste ecuaţii sunt universal adoptate pentru studiul mezonilor sub denumirea de *Ecuaţiile Proca.* Ele constituie tipul de ecuaţii ale particulelor de spin întreg, după cum cele ale lui Dirac sunt de tipul corespunzător pentru spin semiîntreg; altele nici nu există, după cum arată analiza reprezentărilor grupului Lorentz”. Alexandru Proca a fost ales membru *post mortem* al Academiei Române în 1990.

EVRIKA! – MAGAZIN

ŞTIAŢI CĂ ...?

Prof. Elena ***OANĂ,***
Liceul Teoretic „Silviu Dragomir” Ilia, Jud.Hunedoara

- în 1880 a apărut prima bicicletă; numele ei a fost dat de Jean sans Terre, care a botezat-o *bicyclette;*

- Johann Reiss a construit primul telefon;

- întemeietorul telegrafiei moderne este doctorul Samuel Sömmering, el a avut ideea de a folosi electricitatea în telegrafie;

- în 1924, cu ajutorul unei unde de 24 metri, Marconi a trimis o telegramă pe calea aerului din Anglia în Sicilia;

- gazul aerian, un produs al cărbunilor, a fost descoperit pe la sfârşitul veacului al XVIII-lea, de către inginerul William Murdoch;

- lampa cu petrol a fost întrebuinţată pentru prima oară în 1855, de către un american, şi anume Sillmann;

- lui Edison i se spunea *„vrăjitorul din Menloparh”;*

- grecii, ca să afle timpul, măsurau umbra cu paşii; ei foloseau o coloană-monument, un stâlp drept ceas, stâlp denumit gnomon (băţ sau stâlp care stă drept);

- la începutul veacului al XVI-lea peter din Nürnberg, Peter Henbin a inventat ceasornicul de buzunar. El a cerut să fie arestat pentru a putea construi în linişte ceasornicul, fiindcă soţia sa a distrus ceasul, crezând că înăuntrul lui eu un duh ce îl face să funcţioneze şi acel duh îi face rău soţului ei;

- ideea de a face legătura între oscilaţia pendulului şi mecanismul ceasornicului a avut-o pentru prima oară fizicianul Cristian Hluygens; el şi-a brevetat invenţia la 16 iunie 1657. Hluygens a descris aparatul într-o mică lucrare pe care a numit-o *„Horologeum”;*

- plasma reprezintă aproximativ 99,9% din univers, constituind starea cea mai generală în care se găseşte materia;

- focul (flacăra) este o formă de plasmă;

- plasma este starea gazului ionizat în care numărul de sarcini electrice negative este aproximativ egal cu numărul de sarcini pozitive;

- în straturile superioare ale atmosferei se întâlneşte o formă de plasmă în fenomenele de auroră polară;

- Soarele emite într-o secundă o energie egală cu $3{,}8 \cdot 10^{23}$ KW;

- un kilogram de uraniu fisionat complet arde de 8.000.000 de ori mai multă energie decât arderea unui kilogram din cel mai bun cărbune;

- 100 kg de uraniu natural conţin 7 kilograme de material fisionabil U-235.

Bibliografie:

1. Mari invenţii, Barbu Apelevianu, Ed. Ion Creangă, Bucureşti, 1973;

2. Din cuceririle ştiinţifice ale secolului XX, Ed. Ştiinţifică, Bucureşti, 1965

CONSERVAREA ALIMENTELOR

Elevi: Vlad ***PASĂRE,*** *Robert-Raul* ***POPLAHOV****, Liceul Teoretic „Silviu Dragomir” Ilia, Jud.Hunedoara*
Îndrumător: Prof. Elena ***OANĂ****, Liceul Teoretic „Silviu Dragomir” Ilia, Jud.Hunedoara*

Conservarea alimentelor

- este procesul de tratare al alimentelor cu scopul de a păstra un timp cât mai îndelungat alimente bune pentru consum;

- prin conservare se încearcă păstrarea atât a gustului alimentelor, a aromei, prospeţimii, texturii cât şi ca din punct de vedere chimic şi microbiologic, ele să rămână apte consumului uman;

- după procesul de conservare, unele alimente uşor perisabile, precum carnea, peştele, legumele, care în mod normal încep să se strice după câteva ore sau zile, pot fi consumate şi după câţiva ani în stare conservată;

- conservarea trebuie să prevină efectul fermenţilor, microorganismelor, mucegaiurilor, râncezirea grăsimelor, uscarea alimentelor, oxidarea;

- în general, procesul de conservare a unor alimente este realizat prin mai multe etape, cum ar putea fi: prima etapă: fierberea: prin fierbere se distrug microoprganismele, se reduce umiditatea; a doua etapă: adăugarea de zahăr, sare sau alţi conservanţi, după caz; a treia etapă: păstrarea produsului într-un mediu bine închis, steril, lipsit de aer (borcan cu capac, pungi bine închise etc.)

- în unele cazuri încercarea de a conserva unele alimente a dat naştere la diferite mâncăruri diferite mult de produsul conservat, dar foarte apreciate: murături, vin, brânzeturi cu mucegai, iaurturi.

Deshidratarea (sau conservarea prin uscare)

- se realizează prin uscare, criodeshidratare şi concentrarea produselor lichide;

- prin Orientul Mijlociu şi Îndepărtat, în zonele aride, alimentele erau uscate la soare încă de acum 12.000 de ani;

- ştiinţa din spate este foarte simplă: scăderea umidităţii până la nivelul la care nu mai au loc procese chimice şi microbiologice – adică nu se mai dezvoltă bacterii, microorganisme, microdăunători – şi alimentele se păstrează timp îndelungat;

- asta nu înseamnă că putem să uscăm pastrame de berbecuţ pe balconul apartamentului;

- să nu uităm că vorbim despre un aer şi un climat nu doar foarte fierbinte, ci şi lipsit cât se poate de umiditate;

- deshidratarea se poate aplica la conservare: cepei, usturoiului, verdeţurilor, plantelor medicinale etc.

Conservarea prin sărtare/adaos de zahăr şi afumarea

- reprezintă adăugarea de sare sau zahăr în produse alimentare, precum carnea şi legumele, contribuie la creşterea presiunii osmotice în structura moleculară a acestora, ceea ce duce treptat la deshidratarea lentă;

- un aspect foarte important de menţionat este faptul că alimentele conservate în saramură au o valoare scăzută a nutrienţilor, pentru că aceştia trec în soluţia de apă cu sare. În ceea ce priveşte adaosul de zahăr, trebuie evitată cantitatea mare de apă;

- sarea de mare sau sarea gemă, în combinaţie cu deshidratarea cărnii, crea o minunăţie de mâncare, uşor de transportat, simplu de păstrat, gustoasă şi consistentă;

- adesea, uscarea se făcea prin afumare, mai ales că multe dintre chimicalele prezente în fumul de lemn sunt conservanţi naturali;

- nu mai zicem şi că afumarea adaugă o aromă inconfundabilă, că o să ne întrebăm de unde ştiau oamenii Antichităţii toate aceste trucuri gastronomice esenţiale;

- sărarea este folosită pentru conservarea cărnii, peştelui, unele sortimente de brânzeturi, precum caşcavalul sau brânza frământată;

- adaosul de zahăr este folosit la fabricarea dulceţurilor, gemurilor, fructelor în sirop, siropurilor etc.;

- afumarea este folosită la conservarea brânzeturilor şi cărnii.

Răcirea şi împachetarea în vid

- este procesul de răcire şi împachetare în vid care face ca timpul de producere a produsului şi consumare a acestuia să fie mai mare;

- această metodă face ca produsul să-şi păstreze gustul şi textura iniţială, ceea ce prin alte metode pot fi afectate (congelare, tratarea cu alţi conservanţi);

- învelişul pachetului devine o barieră în faţa apei, oxigenului şi microorganismelor, prin aceasta evitându-se putrefacţia şi deteriorarea alimentelor;

- după scoaterea alimentelor din vid, acestea devin uşor perisabile.

Congelarea

- această metodă de conservare constă în păstrarea alimentelor la temperaturi sub punctul de congelare, cuprinse de regulă între -18 şi -45 grade Celsius;

- congelatoarele trebuie să asigure o bună ventilaţie şi să menşină umiditatea relativă a aerului în parametri optimi;

- n-or fi avut ei frigidere în Antichitate, dar asta nu l-a oprit nici măcar pe împăratul Nero să se răsfeţe cu un soi de îngheţată, de fapt un desert format din zăpadă adusă din munţi, miere şi fructe;

- în zonele care permiteau îngheţul cel puţin o perioadă a anului, lucrurile erau foarte simple: iarna alimentele se păstrau frumos afară. În zonele în care temperatura nu era destul de joasă pentru o iarnă, alimentele puteau fi depozitate o perioadă lungă în pivniţe, peşteri sau râuri reci;

- o altă variantă pentru aşezările din apropierea munşilor era transportul unor cantităţi mari de zăpadă din munţi, pe care o depozitau în puţuri şi formau astfel nişte congelatoare destul de eficiente

- aşa se întâmpla prin Grecia şi Roma Antică;

- prin această metodă se pot păstra majoritatea alimentelor, de la carne, fructe şi legume, peşte, până la alimente gata preparate.

Pasteurizarea

- este procedeul creat de Louis Pasteur, care constă în distrugerea fermenţilor prin încălzirea prelungită şi moderată;

- presupune încălzirea alimentelor sub limita de fierbere, timp de câteva minute (de regulă, 60-70° C), urmată de răcire rapidă;

- această soluţie de conservare este astăzi una dintre cele mai utilizate metode din industria alimentară, fiind aplicată lichidelor şi preparatelor din peşte şi carne.

Surse:

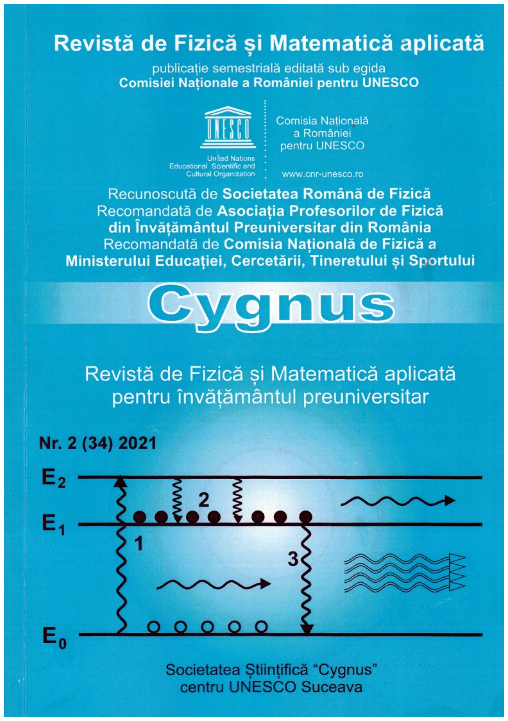
- https://ro.wikipedia.org/wiki/Conservarea alimentelor

-https://www.ideall.ro/blog/conservarea-alimentelor-ghidul-complet-de-principii-si-metode-practice/#12 Conservarea prin congelare

-https://www.kitchenshop.ro/cele-mai-vechi-metode-de-conservare-a-alimentelor

-https://view.livresq.com view/5f108e2d6863747840ae497d/

APARIȚII EDITORIALE



Revistă de Fizică și Matematică aplicată

publicație semestrială editată sub egida
Comisiei Naționale a României pentru UNESCO

UNESCO
United Nations
Educational Scientific and
Cultural Organization

Comisia Națională
a României
pentru UNESCO

www.cnr-unesco.ro

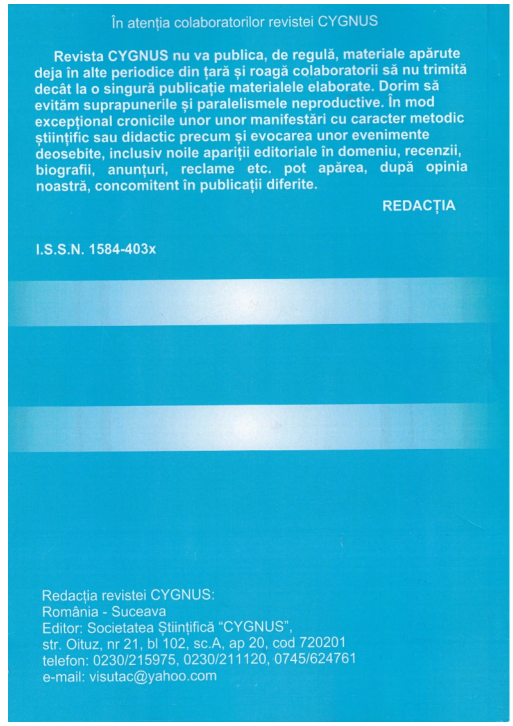
Recunoscută de Societatea Română de Fizică
Recomandată de Asociația Profesorilor de Fizică
din Învățământul Preuniversitar din România
Recomandată de Comisia Națională de Fizică a
Ministerului Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului

Cygnus

Revistă de Fizică și Matematică aplicată
pentru învățământul preuniversitar

Nr. 2 (34) 2021

Societatea Științifică "Cygnus"
centru UNESCO Suceava



În atenția colaboratorilor revistei CYGNUS

Revista CYGNUS nu va publica, de regulă, materiale apărute deja în alte periodice din țară și roagă colaboratorii să nu trimită decât la o singură publicație materialele elaborate. Dorim să evităm suprapunerile și paralelismele neproductive. În mod excepțional cronicile unor unor manifestări cu caracter metodic științific sau didactic precum și evocarea unor evenimente deosebite, inclusiv noile apariții editoriale în domeniu, recenzii, biografii, anunțuri, reclame etc. pot apărea, după opinia noastră, concomitent în publicații diferite.

REDACȚIA

I.S.S.N. 1584-403x

Redacția revistei CYGNUS:
România - Suceava
Editor: Societatea Științifică "CYGNUS",
str. Oituz, nr 21, bl 102, sc.A, ap 20, cod 720201
telefon: 0230/215975, 0230/211120, 0745/624761
e-mail: visutac@yahoo.com

REZOLVITORI DE PROBLEME

Lunca Ilvei – Școala gimnazială (prof. Balea Ionel): Leșan Petruța(10), Constantin Florica(10), Morar Luca(10), Tomi Sergio(11), Ivașcu Aurel (24), Juravle Rodica(17), Doboș Nicoleta(14), Boeriu Mara(15), Nistor Sebastian(12), Doboș Daniel(23), Mureșan Denis(14), Gabor Amalia(10), Palage Alexandru(13), Naum Teodora(19), Tomi Lidia(12), Maftei Camelia(14), Rus Marian(50), Ureche Ionuț(10), Brumă Denisa(11), Domide Călin (145), Moldovan Alexandru(50), Ivașcu Daniel(11), Daniliuc Maia(13), Lăzăreanu Sonia(14)***, Brașov - C.N. „I. Meșotă”*** (prof. Polexa Octavian, prof. Tripșa Ovidiu): Drăgușel Teodora(15), Ostafie Daria(15), Ancuța Maria(15), Boeriu Mara(15), Banu Maria(15), Pal Mara(18), Grecea Miriam(11) , ***Lugoj - Liceul „I. Hașdeu”*** (prof. Constandache Simona): Georgescu Andreea (11), Jac Raul (10), Anderca Armina (13), Paraczki Andrada (15), Țîru Petrișor (16), Țona Alexandra (16),

Prof. Victor Obreja vă întreabă   *Testul nr. 52*

1. O persoană distinge clar obiecte la 1,5 metri. La ce distanță își va vedea imaginea într-o oglindă?
2. Cum putem crește un castravete într-o sticlă cu gâtul foarte strâmt?
3. Din câte 3 litere formați cel puțin 3 cuvinte care citite direct și invers să aibă semnificații diferite?

SUMAR

Prof. Victor Obreja vă întreabă — *Răspuns la testul nr. 51*

1. La Torino .
2. Al doilea nu a putut trece deoarece a repetat cu glas tare şi diferit miau-miau.
3. Sunt 63 aniversări.

Pentru cei interesaţi, putem expedia la cerere, în format electronic, colecția „EVRIKA!” (numerele 1- 382) la preţul de 300 lei.

Opiniile exprimate de autori, în materialele publicate în paginile revistei, ca și răspunderea pentru corectitudinea enunțurilor și a soluțiilor problemelor propuse, aparțin în exclusivitate autorilor.
Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activităţile din şcoli şi licee, precum şi orice material informative care ar putea interesa revista noastră se vor trimite pe adresa redacţiei.

TALON DE PARTICIPARE LA CONCURSUL REZOLVITORILOR
Numele şi prenumele

Școala...
Localitatea ....
Clasa...
Profesor îndrumător.....................................
Număr de probleme......................................

MARTIE-APRILIE-MAI 2022

INVITAȚIE

Cea de a 27-a ediţie a Colocviului Internaţional de Fizică EVRIKA! – CYGNUS va avea loc la Comarnic, jud. Prahova, în perioada 2 - 4.09.2022 şi are drept temă principală ***„CLASIC și MODERN în ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR al FIZICII, VĂZUTĂ PRIN PRISMA APLICAȚIILOR SALE".***

Este recomandabil ca lucrările (referate şi comunicări) să se încadreze în următoarele domenii:

1. Evoluția învățământului Fizicii în contextul cerințelor economico-sociale ale lumii de ieri și de astăzi. Globalizarea şi societatea universală;
2. Aplicații ce au marcat noi etape de evoluție ale cunoștințelor de Fizică reflectate în învățământul preuniversitar;
3. Aplicații ale Fizicii moderne (cuantice, a particulelor elementare, computaționale etc.) în strânsă legătură cu cerințele economico-sociale ale lumii contemporane și ale celei de mâine;
4. Problematica referitoare la viitorul Fizicii ca disciplină de învățământ la nivel preuniversitar;
5. Tehnici și strategii în domeniul elaborării enunțurilor problemelor de Fizică (teoretice și experimentale) și de rezolvare a lor;
6. Matematica și Informatica în studiul Fizicii de nivel preuniversitar;
7. Experimentul efectuat în laborator pentru consolidarea cunoștințelor de Fizică;
8. Elemente privind istoria Fizicii de-a lungul vremurilor preistorice și până astăzi.

Manifestarea este organizată de Societatea Ştiinţifică CYGNUS Suceava şi Redacţia Revistei EVRIKA! Brăila, cu sprijinul Primăriei Comarnic, ISJ Prahova, Liceului „Simion Stolnicu" din Comarnic, jud. Prahova.

Cei ce doresc să participe cu lucrări la această ediţie a manifestării (referate şi comunicări ştiinţifice) sunt rugaţi a respecta următorul program:

- până la data de 15.08.2022 se vor trimite organizatorilor titlul lucrării (lucrărilor), autorul (autorii) şi rezumatul (rezumatele) ce vor include maximum 10-15 fraze scurte;
- până la data de 31.08.2022 se vor trimite lucrările în extenso (maxim 10-15 pagini format A4), tehnoredactate pe calculator în condiţiile necesare tipăririi acestora în revistele EVRIKA! şi CYGNUS (funcție de opțiunile autorilor și de aprobarea redacțiilor revistelor ca atare).

Lucrările pot fi trimise prin poşta clasică pe adresa: prof. Romulus Sfichi, str. Oituz nr. 11, bl. A7, sc. B, ap. 5, Suceava sau prin e-mail la adresa: visutac@yahoo.com. Pentru relaţii suplimentare ne puteţi contacta la telefoanele: 0745 624 761 (prof. Victor Şutac, Suceava) sau 0755 640 436 (prof. Romulus Sfichi, Suceava).

Pentru o bună şi temeinică pregătire a manifestării, vă rugăm să respectaţi termenele prevăzute, mulțumindu-vă cu anticipație pentru aportul dvs. la reușita acesteia.

Societatea Ştiinţifică CYGNUS

Preşedinte,

Prof. Victor ŞUTAC

Coordonatori program,

Prof. Letiția GĂGENEL
Prof. Emilian MICU
Prof. Romulus SFICHI