Revista de Fizică, Astronomie, Chimie, Biologie

Evrika!

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

Sub egida Academiei Oamenilor de Ştiinţă din România

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

AN XXVIII Nr. 9 (325)
SEPTEMBRIE 2017

Gânduri adunate ... şi dăruite

Asta e viaţa!

Paolo Coelho

Întotdeauna este bine de ştiut când anume se termină o etapă din viaţă. Dacă insişti a te menţine în ea dincolo de timpul rezonabil, îţi vei pierde bucuria şi simţul a ceea ce se află în afara ei. Închide cicluri, sau uşi, sau capitole! Important este să le poţi închide şi să laşi în urmă momente ale vieţii, momentele care se încheie.

Ţi-ai terminat munca? Ţi s-a încheiat o relaţie? Nu mai locuieşti în aceași casă? Trebuie să pleci într-o călătorie?…

Poţi petrece mult timp din prezentul tău, scufundându-te în „de ce”-uri, în a revedea caseta şi a încerca să înţelegi cum şi pentru ce motiv s-au întâmplat cutare şi cutare lucruri. Dar te vei consuma degeaba şi la nesfârşit, căci în viaţă, tu, eu, prietenii, fiii, fraţii tăi, noi toţi, ne îndreptăm inevitabil către a închide capitole, către a da pagina, a termina etape sau momente din viaţă, şi de a merge înainte. Nu ne putem afla în prezent, ducând dorul trecutului. Nici măcar întrebându-ne „de ce”.

Ceea ce s-a întâmplat, s-a întâmplat şi trebuie să te eliberezi, să te desprinzi de trecut. Nu putem fi copii eterni, nici adolescenţi întîrziaţi, nici angajaţi ai unor firme care nu mai există, nici a păstra legături cu cei care nu vor să aibă legături cu noi. Faptele trec, şi trebuie lăsate să treacă!

De aceea, câteodată, este aşa de important să distrugi amintiri, să faci un cadou, să-ţi schimbi casa, să rupi hîrtiile, să arunci documente vechi, şi să vinzi sau să faci cadou o carte.

Schimbările externe pot influenţa procesele interioare de evoluţie. A uita, a se desprinde, a se avânta. În viaţă, nimeni nu joacă cu cărţile însemnate, aşa că ai de învăţat cum să pierzi şi cum să cîştigi. Trebuie să ne eliberăm, să dăm pagina şi să trăim numai cu ceea ce ne oferă prezentul.

Trecutul a trecut. Nu aştepta să ţi-l dea nimeni înapoi, nu te aştepta să te recunoască nimeni, nu aştepta ca, vreodată, cineva să-şi dea seama cine ai fost. Lasă deoparte resentimentul. Repetarea cu încăpăţânare a „filmului tău personal” îţi va face rău sufletului şi minţii, şi te va învenina şi amărî. (continuare în pagina 18)

Nr. 9/ septembrie 2017

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
www.evrika-braila.ro
www.facebook.com/revistaevrikabraila/
tel: 0339809874;
0722273851, 0744475498

ISSN 1220-4935

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

Editorial

Colocviul Internațional de Fizică „EVRIKA! - CYGNUS" a XXIII-a ediție, Comarnic, 1-3 septembrie 2017

Prof. Romulus Sfichi, Suceava

În perioada 1 - 3 septembrie 2017, în orașul Comarnic, jud. Prahova, s-au desfășurat lucrările celei de a XXIII-a ediții anuale a Colocviului Internațional de Fizică ”EVRIKA! - CYGNUS” având ca principală tematică „Învățământul Fizicii la interfața nivelelor preuniversitar și universitar. Prezent și perspective”.

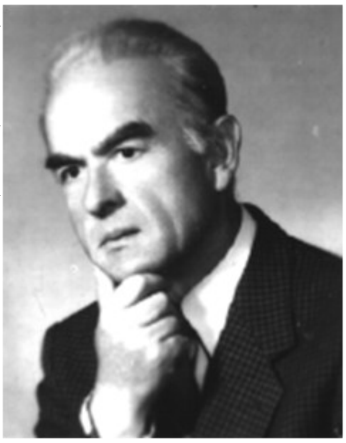
Manifestarea a fost organizată cu sprijinul Consiliului Județean Prahova, a Inspectoratului Școlar Județean Prahova, a primăriei Comarnic și a Liceului „Simion Stolnicu” din Comarnic.

Inițiatorii și organizatorii acestui Colocviu (începând cu anul 1994) au fost: Redacția Revistei „EVRIKA!” Brăila, Societatea Științifică CYGNUS - centru UNESCO Suceava și Redacția Revistei CYGNUS Suceava.

Manifestarea este inclusă în calendarul activităților Ministerului Educației Naționale din România. Pregătirile și desfășurarea acestei întâlniri de interes științific, metodic și didactic a profesorilor de Fizică din învățământul preuniversitar (cu sprijinul unor cadre didactice universitare din România și Republica Moldova) au fost realizate cu ajutorul a 12 profesori și a doi specialiști din cadrul Primăriei orașului Comarnic - to/i cu funcții de conducere pe diverse trepte și domenii ale activității de educație și învățământ. Este pentru a treia oară când județul Prahova asigură locația acestei manifestări în decursul celor 23 de ani de existență

Lucrările Colocviului s-au desfășurat în spațiul de conferințe al hotelului Cernica (locație în care s-a asigurat cazarea, respectiv masa participanților la Colocviu, în orașul Comarnic) și au demarat în dupăamiaza zilei de 1 septembrie 2017 la orele 16^{00} printr-o scurtă ședință festivă după care au fost prezentate patru lucrări incluse în plenul Colocviului.

La deschidere au rostit scurte alocuțiuni: doamna Favioara Ionescu - reprezentant al Consiliului județean Prahova, domnul Sorin Popa - primarul orașuli Comarnic, doamna Lăcrămioara Cojoianu - inspector ISJ Prahova, doamna Elena Peticilă - director al Liceului „Simion Stolnicu” din Comarnic, doamna dr. Fizicin Iulia Malcoci de la Academia de Științe a Republicii Moldova, domnul conf. Univ. Dr. Vitalie Chistol de la Universitatea Tehnică din Republica Moldova, domnul dr. Fizician Ion Holban de la Consiliul Național pentru Acreditare și Atestare al Republicii Moldova, domnul prof. Emilian Micu - redactor șef al Revistei „EVRIKA!”, Brăila, doamna Letiția Găgenel - Liceul „Simion Stolnicu” din Comarnic (principalul organizator al manifestării) și domnul Victor Șutac - președintele Societății Științifice CYGNUS centru UNESCO, Suceava. În cuvântul lor,



dincolo de salutul de bun venit al gazdelor, au fos subliniate elementele ce justifică organizarea anuală a acestei manifestări, rolul pozitiv în activitatea de modernizare și perfecționare a învățământului preuniversitar românesc în contextul exigențelor vieții contemporane pe toate direcțiile de acțiune umană în situația zilelor noastre.

Lucrăril Colocviului (referate și comunicări) au indus un număr de 50 de astfel de intervenții structurate pe două secțiuni și o ședință în plen. Pentru deschiderea manifestării și prezentarea lucrărilor din plen (cinci lucrări) conducerea (moderarea) a fost asigurată de doamna prof. Letiția Găgenel de la Liceului „Simion Stolnicu” din Comarnic - principalul pion al manifestării - începând cu propunerea de locație și terminând cu încheierea manifestării.

A doua zi (2 septembrie) au fost prezentate următoarele lucrări prevăzute în program, moderator fiind semnatarul acestor rânduri.

Așa cun s-a precizat mai înainte, lucrările prezentate au gravitat, în cea mai mare parte, în jurul tematicii manifestării și care au vizat, teme, căi, metode și mijloace necesare a fi abordate și folosite pentru trecerea fără mari inflexiuni, șocuri și asperități de la studiul Fizicii de nivel preuniversitar la cel universitar. Rezumându-ne în a prezenta doar câteva din cele mai importante direcții și concluzii ale lucrărilor acestei ediții a Colocviului (o prezentare exhaustivă nefiind practic posibilă) în sensul tematicii principale a manifestării, vom sublinia, în cele ce urmează, aspectele pe care le considerăm a fi cele mai semnificative.

Problemele de metodică privind învățământul Fizicii la nivel preuniversitar (conceptul de învățământ științific integrat, interdisciplinaritatea, tehnici moderne de învățare prin utilizarea aparaturii elctronice de prelucrare automată a datelor, conexiuni și intersecții între metodele moderne și cele tradiționale, între experimentul virtual și cel real, etc) au constituit temele mai multor lucrări bine fundamentate și argumentate prin experimente ce confirmă posibilități multiple de perfecționare a învățământului Fizicii privind creșterea randamentului și eficienței acestuia în raport cu cerințele pieței forțelor de muncă ce devin din ce în ce mai exigente în raport cu creșterea și dezvoltarea tehnică și tehnologică din lumea contemporană și mai ales în lumea viitorului.

∗ Evaluarea cunoștințelor la disciplina Fizică ca principală relație de comunicare profesor - elev, despre conștiința științei, căi de stimulare a creativității elevilor prin activități extracurriculare cu conținut interdisciplinar și alte mijloace de atragere și stimulare a tinerilor spre studiul tehnico-științific au fost regăsite într-un apreciabil număr de lucrări.

∗ Problmele învățămntului Astrofizicii și Astronomiei au fost bine reprezentate în conținutul programului manifestării, ca mai totdeauna în ultimii ani, și aceasta cu atât mai mult cu cât aceste discipline nu fac parte din aria curriculară din învățământul preuniversitar din România. Aceste discipline se bucură de o reală atracție a tineretului dornic de a ști cât mai multe lucruri despre cosmos și exploatarea acestuia ce se face cu pași repezi cel puțin în principalele țări bogate ale lumii. Aventura cunoașterii spațiului cosmic în care trăim desigur că nu interesează numai tinertul ci și trăitorii planetei noastre.

∗ Compozitul STIM (știință, tehnică, inginerie și matematică) se reflectă în conținutul mai multor lucrări ce abordează atât Fizica modernă a microparticulelor de pildă, cât și alte discipline (chimie, biologie ș.a) aflate prin conținutul unor părți ale lor, la granița dintre științe și studiul lor. Tendința de lărgire a orizontului cultural-științific al elevilor din acest punct de vedere este o necesitate pentru care nu credem că trebuie să ne mai străduim a o dovedi dacă avem în vedere spectrul cerințelor și condițiilor viitorului social.

∗ Lucrările cu teme punctuale privind câmpurile gravitațional electromagnetic, acțiunile tari și slabe, ocupă un spațiu deloc neglijabil în conținutul programului manifstării.

∗ Referirile la concursurile școlare de nivel județean, interjudețean și național dintr-o mulțime de puncte de vedere care viează necesitatea îmbunătățirii conținutului acestora (de Fizică, Astronomie și Astrofizică) fac obiectul unor critici colegiale întemeiate.

∗ Câteva lucrări s-au ocupat de istoria Fizicii și mai ales a activității marilor noștri fizicieni (români) pentru a se sublinia aportul țării noastre la constituirea edificiului științei în Europa și întreaga lume. Este o necesitate, credem, să educăm tineretului în spiritul dorinței de afirmare pe terenul științei, tehnicii și tehnologiei în lume, să ne subliniem aportul în aceste domenii de-a lungul veacurilor și să cinstim cum se cuvine pe înaintașii noștri. Care dintre țări și popoare își contestă înaintașii?. Dacă cineva crede că fac aluzie la nu știu cine, aștept replica

* * *

Desfășurarea lucrărilor a avut loc într-o atmosferă colegială de înțelegere și respect, în cea mai mare parte, chiar dacă în unele discuții și comentarii spiritele s-au încins dar n-au explodat.

Am subliniat aici faptul necesității respectării celui (celei) ce expune fără imixtiuni și intterventie din partea celor ce ascultă înainte ca persoanele în cauză să-și fi termint expunerile. Există însă și unii care nu se pot abține și încep a vorbi până la țipăt și care trăiesc cu impresia că nu li seacordă atenția și importanța care li s-ar cuveni. Lăudăroșii și cei ce vor să ne dovedească cât de superiori ne sunt, de fapt n-au ce căuta la asemenea întruniri. Calmul, modestia și respectul colegial pentru interlocutor caracterizează în opinia noastră spiritele de elită. Și spre asta trebuie, cred, să tindem și nu să acceptăm discuții de tip mahala.

* * *

Așa cum afirmam și altădată, nu e atât de ușor să-ți asumi găzduirea unei asemenea manifestări fără a avea sprijinul organelor administrative de conducere locală și a unor eventuali sponsori binevoitori. Se cuvine să aducem mulțumiri în acest sens Consiliului județean Prahova, ISJ Prahova, Primăriei orașului Comarnic și Liceului „Simion Stolnicu” din Comarnic fără a căror înțelegere și sprijin n-ar fi fost posibilă această întâlnire. O remarcă specială li se cuvin doamnei prof. Letiția Găgenel de la Liceul „Simion Stolnicu” din orașul Comarnic care de fapt este inițiatorul, autorul și sufletul, dacă putem spune așa, al acestei ediții din 2017 a Colocviului precum și domnului prof. Victor Șutac - președintele Societății Științifice CYGNUS - centrul UNESCO Suceava cu care a conlucrat în condiții ireproșabile.

* * *

Manifestarea s-a finalizat cu o excursie a participanților pentru vizitarea Muzeului Cinegetic Comarnic și a schitului ortodox Lespezi din zona orașului Comarnic. O relaxare deosebit de plăcută și instructivă prin care ne-au delectat cu speciile de animale sălbatice din codrii României - o inestimabilă bogăție nu numai a României dar chiar a Europei. Se cere să știm a o respecta. Schitul Lespezi, monument istoric medieval (1670), se înfrățește, parcă, cu cele din nordul Moldovei ...

Așa cum spuneam și altădată, astfel de întâlniri nu au farmecul lor numaidecât în sine, ci mai ales prin amintirea lor. Să sperăm că așa va fi.

Pentru cei interesați informăm că următoarea ediție a Colocviului (a XXIV-a ediție-2018) va avea loc în municipiul Craiova. Vom reveni cu amănunte la timpul oportun.

Până la întâlnirea de atunci, un gând bun, sănătate și succesele dorite tuturor colegilor noștri.

La revedere, 2018!

Prof. Victor Obreja vă întreabă

Testul nr. 28

1. Cum a fost numit picorul Sabin Bălașa, în timpul activității sale?
2. De cine a fost culeasă balada populară Miorița, balada celor trei ciobănași?
3. Dați cel puțin trei exemple de nume și prenume cu denumiri de legume și flori

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
INSPECTORATUL ŞCOLAR JUDEŢEAN IALOMIŢA
CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ ȘI CHIMIE "IMPULS PERPETUUM"
Ediția a XXV-a, 6-11 august 2017 – Slobozia
PROBA TEORETICĂ – FIZICĂ
CLASA A VI-A

Subiectul 1. ***Concurs de navomodele ...***

Pe lacul Amara (vezi ***Figura 1***) se desfășoară un concurs de navomodele.

a) Folosind ciorna ca riglă, etalonată în mod convenabil, exprimă în m distanțele **AC** și **BC**, pe care se deplasează un navomodel. Explică cum ai procedat.

b) Haşurând la scară, cu ajutorul ciornei, exprimă în hm^2 aria S a suprafeţei triunghiului **ACB**. Explică cum ai procedat.

c) Din **A** și **B** pleacă simultan două navomodele. Calculează intervalul de timp care separă sosirea în punctul **C** a navomodelelor, știind că fiecare dintre acestea se deplasează cu viteza constantă v=5m/s, pe drumul cel mai scurt.

Subiectul 2. ***Determinarea valorilor unor mărimi fizice***

Pentru a ajunge de acasă la piscina pe care o frecventează pe timpul verii Andrei trebuie să parcurgă distanța d_A=750 m, iar Bogdan d_B=1,5 km.

a) Calculează distanța pe care trebuie să o parcurgă Andrei de acasă pentru a ajunge acasă la Bogdan după ce a trecut mai întâi pe la piscină. Exprimă această distanță în km.

b) Andrei și Bogdan își dau întâlnire la piscină. Andrei pleacă de acasă și se deplasează cu viteza v_A=1,0 m/s. Bogdan pleacă de acasă mai târziu decât Andrei cu Δt=5,0 min şi pentru a nu întârzia, merge pe bicicletă. Calculează cu ce viteză se deplasează Bogdan pentru a ajunge la piscină simultan cu Andrei.

c) Piscina este de formă dreptunghiulară cu lungimea L=(19,0±0,1) m și lățimea l=(10,0±0,1) m. Determină aria S a suprafeței apei din piscină.

Subiectul 3. ***Experimente cu balanță și ... dinamometru***

Andrei se pregătește pentru proba practică a Concursului Național de Fizică și Chimie „Impuls Perpetuum". Pentru determinarea unor mase el utilizează o balanță cu brațe egale, **A** și **B**. Pe talerul **A** el așază mase marcate, astfel: 2 de 50 g, 4 de 20 g, 5 de 10 g și 3 de 5 g. Pe talerul **B** Andrei așază un vas cu masa m=50 g, în care se află o cantitate de apă V_1=45 cm^3, de densitatea ρ_1=1000 g/dm^3. Pentru a echilibra balanța, în vas curge, cu viteză constantă, apă sărată, cu densitatea ρ_2=1250 g/dm^3.

Andrei observă că într-o secundă în vas curg 2 ml de apă sărată.

a) Calculează timpul după care balanța va fi în echilibru.

b) Calculează densitatea medie a apei din vas, în momentul echilibrării balanței. Exprimă această densitate în g/cm^2

c) În continuare, Andrei ia vasul cu amestecul de apă de la punctul (b) și îl suspendă vertical de un dinamometru. În vas continuă să curgă apă. El obține datele prezentate în ***Tabelul 1***, unde l este lungimea resortului, iar F este forța deformatoare. Calculează alungirea maximă a resortului dinamometrului și constanta elastică a acestuia.

Tabelul 1

l [cm]	10	14	18	22
F [N]	0	2	4	6

Subiectul 4. Circuit electric ...

Sara și Vladimir au găsit în laboratorul de Fizică un circuit electric (vezi ***Figura 2***!) construit de elevii care s-au pregătit pentru Concursului Național de Fizică și Chimie „Impuls Perpetuum”.

Precizează ce becuri luminează dacă întrerupătorul K_1 este închis, iar întrerupătorul K_2 este deschis.

Precizează ce becuri luminează dacă întrerupătorul K_1 este deschis, iar întrerupătorul K_2 este închis.

În continuare, Sara schimbă între ele becul B_4 și întrerupătorul K_2. Precizează ce becuri luminează dacă ambele întrerupătoare sunt închise.

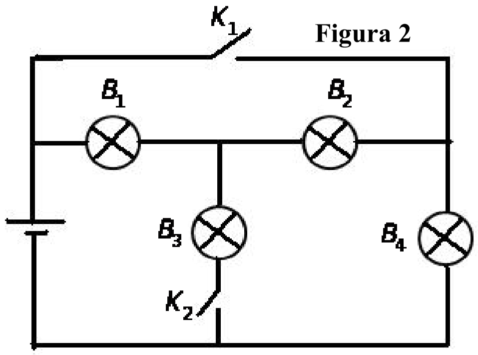


Figura 2

Subiectul 5. *Oglindă ... oglinjoară*

O încăpere cu podeaua de forma unui dreptunghi **ABCD**, de lungime L=AB=CD=8 m și lățime l=BC=DA=5 m, este separată cu un paravan opac **PP’** de lungime l_P=4 m, plasat perpendicular pe mijlocul peretelui **AB**. O oglindă plană cu lungimea L_0=3 m este lipită pe peretele **DC** la distanţe egale de pereţii laterali, direcția paravanului opac **PP’** fiind perpendiculară pe mijlocul oglinzii **I** (vezi ***Figura 3!***). În camera din dreapta se plasează din metru în metru ghivece cu flori, numerotate cu F_1, F_2, F_3, …, F_8, la aceeaşi înălţime cu centrul oglinzii **I** şi cu ochii observatorului, aflat în punctul **A**.

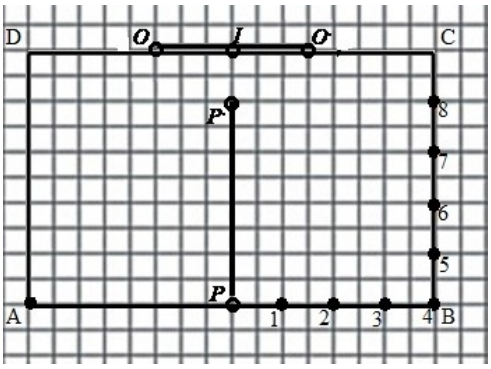


Figura 3

a) Ce floare este văzută în oglindă de către observator astfel încât punctul de incidenţă să coincidă cu centrul oglinzii **I**?

b) Ce flori vede observatorul în oglindă?

c) Pe ce distanță poate fi translată oglinda plană pe dreapta **CD** pentru ca floarea F_4 să fie văzută?

Subiecte propuse de:
Prof. Carmen ANTONESCU, Liceul de Arte „Bălașa Doamna” Târgoviște
Prof. Silvia TOZA, Liceul Teoretic „Mihai Eminescu” Călărași
Prof. Florin MORARU, Colegiul Naţional „Nicolae Bălcescu” Brăila
Prof. Ștefan MATEI, Colegiul Naţional Militar „Dimitrie Cantemir” Breaza
Prof. dr. Gabriel FLORIAN, Colegiul Naţional “Carol I” Craiova

CLASA a VII-a

Subiectul 1. *Refracţie şi imagini* (20 puncte)

A. Unghiul limită pentru două medii optice este i=42°. Ştiind viteza de propagare a luminii în mediul în care trece lumina v_2= $3\cdot10^8 m\cdot s^{-1}$, calculează viteza luminii în mediul din care vine lumina (mediul 1). (Se dă sin42°=0,67).

B. În figura 1 este redată imaginea virtuală a unui obiect pe care o formează o lentilă convergentă subţire. Reprezintă razele luminoase necesare pentru a identifica poziţia obiectului. Explică cum ai identificat poziţia obiectului.

C. O buburuză (considerată punctiformă) zboară spre o lentilă convergentă subţire, paralel cu axa optică principală (la distanţă mică faţă de această axă) cu viteza constantă v=5 cm·s^{-1}. În momentul iniţial (t_0=0 s) atât buburuza cât şi imaginea ei dată de lentilă se află la aceeaşi distanţă d=40 cm faţă de lentilă.

Calculează convergenţa lentilei precum şi viteza medie, pe direcţia axei optice, a imaginii buburuzei între momentul iniţial şi momentul t_1=3 s.

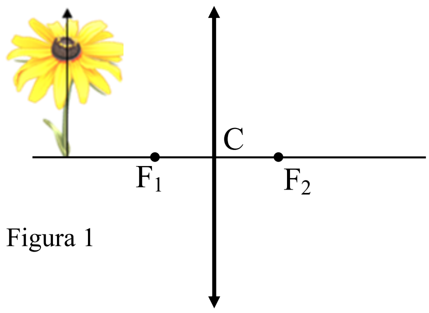


Figura 1

Subiectul 2. ***Deformare elastică***

În sistemul reprezentat în figura alăturată resortul de lungime iniţială l_0=16 cm este plasat între două inele A şi B care pot glisa (aluneca) fără frecare de-a lungul unei tije orizontale. Cele două inele glisante sunt legate de furca unui scripete mobil cu ajutorul tijelor AC şi BC, articulate în punctul C, de mase neglijabile şi de lungimi constante egale cu $\boldsymbol{L}$=10 cm. După aşezarea pe platan a corpului de masă m=480 g, aflat iniţial pe sol, acesta coboară de la înălţimea h_0=12 cm până la înălţimea finală de echilibru $\boldsymbol{h}=2\boldsymbol{h}_0/3$.

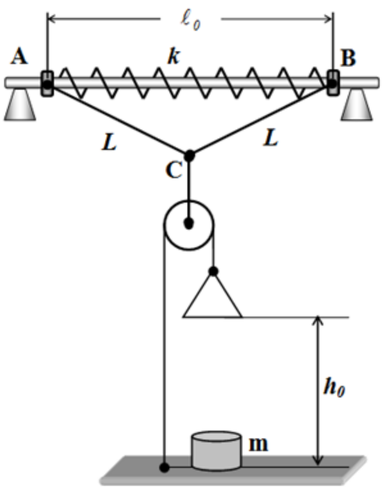
Presupunând că firul şi scripetele sunt ideale, că masa platanului este neglijabilă şi considerând că g=10 N/kg, determină:

a) variaţia energiei potenţiale gravitaţionale a sistemului corp - Pământ la deplasarea acestuia din starea iniţială (de pe sol) în starea finală;

b) lungimea l a resortului în starea finală;

c) constanta elastică a resortului;

d) energia potenţială elastică a resortului în starea finală.



Subiectul 3. ***Transport cereale***

Într-un siloz (clădire pentru depozitarea cerealelor), la etajul al VI-lea, există o platformă orizontală cu lungimea d=22 m. Administratorul clădirii construieşte un dispozitiv pentru transportul cerealelor. El foloseşte o ladă de forma unui cub cu latura l=2 m care poate aluneca pe platformă. De ladă se agaţă două corpuri de formă cubică prin intermediul a doi scripeţi ideali şi a două cabluri inextensibile şi cu masă neglijabilă. Primul corp este din metal, cu densitatea ρ_1=8 g/cm^3, şi are latura a=20 cm. Al doilea corp este din beton, are latura de două ori mai mare decât primul şi masa de trei ori mai mare decât acesta. Masa lăzii este egală cu suma maselor celor două corpuri.

La primele probe, administratorul constată că, dacă lada goală este în stânga platformei (ca în figură), iar sistemul este lăsat liber, aceasta atinge opritorul O din dreapta cu viteza v_1=8 m/s.

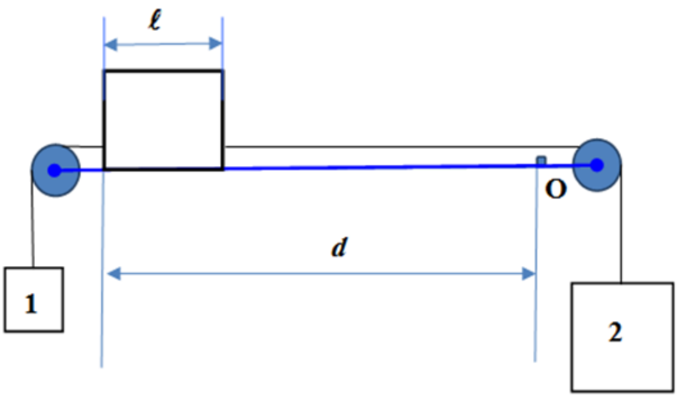
Calculează:

a) densitatea corpului al doilea;

b) lucrul mecanic efectuat de forţa de frecare la deplasarea lăzii pe toată lungimea platformei;

c) coeficientul de frecare la alunecare dintre ladă şi platforma orizontală;

d) cantitatea de cereale care ar trebui pusă în ladă pentru ca aceasta să alunece uniform pe platformă.



Subiecte propuse de:

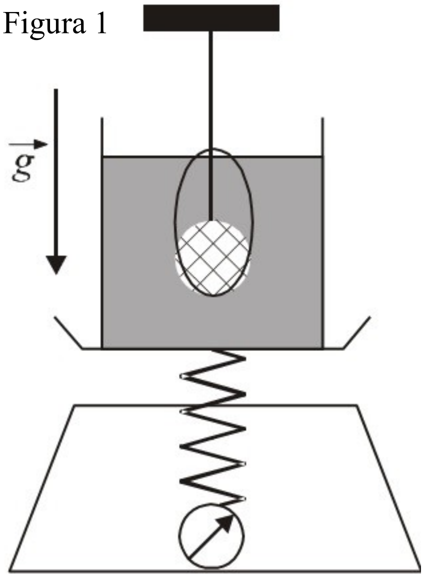
Prof. Leonaş Dumitraşcu, Liceul „Ştefan Procopiu" – Vaslui
Prof. Florin Măceşanu, Şcoala Gimnazială „Ştefan cel Mare" – Alexandria
Prof. Emil Necuţă – Şcoala Gimnazială „Mircea cel Bătrân", Piteşti

CLASA a VIII-a

Subiectul 1. Drobul de sare în apă

Masa apei din vasul cilindric reprezentat în desenul din figura 1, așezat pe talerul unui cântar cu arc, este m_0. În apa din vas se introduce, așa cum indică desenul, un săculeț confecționat din tifon, în interiorul căruia se află o bucată dintr-un drob de sare în care sunt încorporate și elemente solide insolubile în apă.

Figura 1



După ce toată sarea din săculeț s-a dizolvat, și firul de suspensie rămâne tensionat, indicația dinamometrului înregistrează o variație totală *DF*, față de ceea ce indica acesta înainte de introducerea săculețului în apa din vas.

a) Să se determine volumul elementelor insolubile rămase în săculeț după dizolvarea sării. Se cunosc: r_0 – densitatea apei; r_s – densitatea sării pure în stare solidă; r – densitatea finală a soluției lichide omogene din vas; g – accelerația gravitațională.

b) Să se determine variația indicației dinamometrului realizată imediat după introducerea săculețului în apa din vas, când sarea n-a început încă să se dizolve.

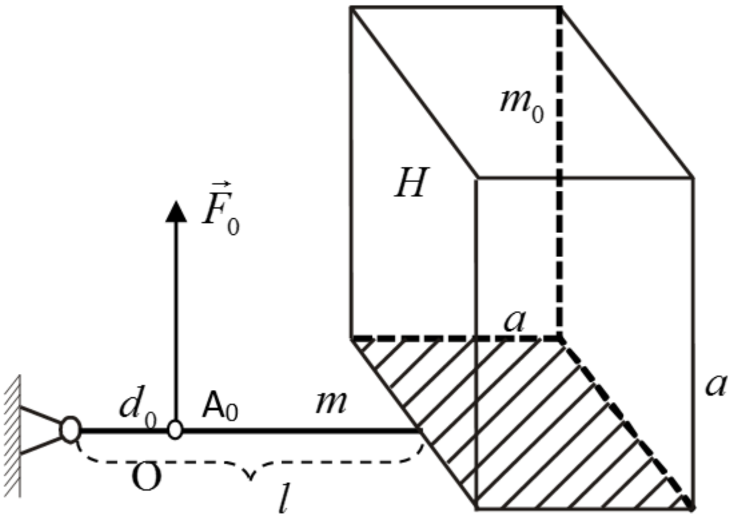
c) Să se determine variația indicației dinamometrului realizată până în momentul când numai jumătate din sarea existentă în drobul de sare din săculeț s-a dizolvat.

Subiectul 2. Tija orizontală și vasul cu apă

Un capăt al unei tije rigide, cu lungimea l și masa m, este prins într-o articulație mobilă fără frecare, iar la celălalt capăt al tijei este fixat un vas paralelipipedic cu baza un pătrat având lungimea laturii a, așa cum indică desenul din figura 2.

a) Să se determine modulul forței F_0 cu punctul de aplicație în A_0 (la distanța d_0 față de articulația mobilă *O*), orientată pe verticală în sus, pentru care sistemul este în echilibru, iar tija rămâne orizontală, masa vasului gol fiind m_0. Se cunoaște accelerația gravitațională, *g*.

b) În vas se introduce apă (cu densitatea *r*) în așa fel încât nivelul orizontal al apei din vas urcă uniform cu viteza *v*



1) Să se stabilească dependența de timp a modulului forței păstrându-și punctul de aplicație și orientarea, astfel încât tija să rămână orizontală.

2) Să se traseze graficul dependenței $F = f(t)$, știind că înălțimea vasului este *H*.

c) În vas se introduce apă (cu densitatea r) în așa fel încât nivelul apei din vas urcă uniform cu viteza *v*.

1) Să se determine viteza cu care trebuie să se deplaseze punctul de aplicație *A* al forței (a cărei orientare și al cărei modul rămân constante), de-a lungul tijei, spre vasul cu apă, astfel încât tija să rămână orizontală, considerând că suprafața liberă a apei din vas este permanent orizontală.

2) Să se stabilească dependența de timp, d=f(t), unde d este distanța de la punctul de aplicație al forței F_0 până la punctul de sprijin *O*, astfel încât tija să rămână orizontală.

3) Să se determine relația dintre vitezele *v* și *u*, astfel încât, în condițiile precizate, momentul umplerii vasului cu apă să fie același cu momentul când punctul de aplicație al forței ajunge la capătul tijei.

Subiectul 3. Voltmetre identice și generatoare identice

În schemele *a* și *b* din figura 3 indicațiile celor două voltmetre identice (fiecare cu rezistența interioară *Rv*) sunt U_1 și respectiv U_2.

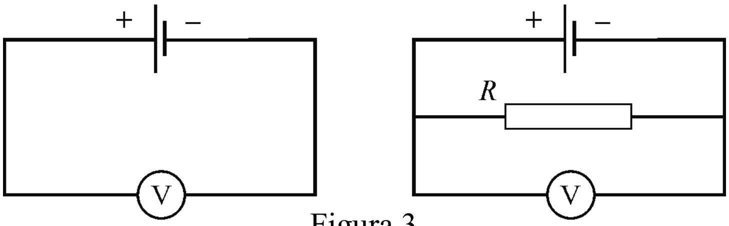


Figura 3

a *b*

a) Cunoscând valoarea rezistenţei R, să se determine tensiunea electromotoare şi rezistenţa interioară ale bateriilor identice din cele două scheme.

b) Pentru reţeaua electrică din figura 4 se cunosc valorile rezistenţelor exprimate în ohmi, precum şi faptul că prin rezistorul cu rezistenţa de 8 Ohmi intensitatea curentului este de 0,5 A. Să se determine intensitatea curentului prin fiecare rezistor din reţea precum şi tensiunile electrice U_{CB}, U_{AC}, U_{AD}, U_{DB}.

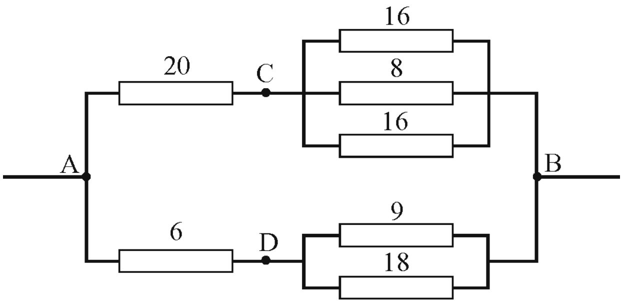


Figura 4

c) Cum trebuie conectat în schemă, pe latura ADB, un rezistor şi ce rezistenţă electrică R_x trebuie să aibă, astfel încât $R_{ACB} = R_{ADB}$?

Subiecte propuse de:
Prof. Mihail SANDU, Liceul Economic – Călimănești
Prof. Irina DUMITRAŞCU, IŞJ – Vaslui
Prof. Ion STĂNICĂ, Colegiul Economic – Râmnicul Vâlcea
Prof. Marian ANGHEL, Liceul Tehnologic „Petre Pandrea" - Balș
Prof. Laszlo PAPP, Școala Gimnazială „Ioan Bob" - Cluj-Napoca

Consideraţii fizice în canotaj

prof. Ciuperceanu Marian, Colegiul Naţional „Fraţii Buzeşti", Craiova

Jocurile Olimpice antice, atestate documentar pentru prima dată în 776 î. Hr. la Olimpia (Grecia), desfășurate fără întrerupere până în anul 393 d. Hr. și reluate apoi în 1896, la Atena, au integrat din anul 1900 și *canotajul*.

Acest sport nautic, practicându-se în ambarcațiuni puse în mișcare de sportivi (grupați în echipaje de 1, 2, 4 sau 8+1) cu ajutorul *ramelor* fixe sau *vâslelor* (diferența dintre ele fiind că vâslele sunt fixate simetric, sportivii ținând cu fiecare mână câte o vâslă, iar ramele sunt fixate asimetric pe furcheți, de o parte și de alta a ambarcațiunii, fiecare sportiv ținând câte o ramă cu ambele mâini) care se întrec pe distanțe de 2000 de metri, permite câteva observații de natură *fizică*, făcute „de pe margine". Asemenea considerații vor face referire atât la tehnica vâslirii, cât și la modul de construire sau deplasare al bărcii.Canotorii, așezați cu fața spre spatele ambarcațiunii, introduc vâslele / ramele în apă și trag de ele, acestea find folosite ca niște *pârghii*.

Pentru a mări distanța parcursă de vâsle în apă (implicit forța de propulsare a bărcii) și a micșora numărul de imersiuni ale vâslelor, canotorii sunt așezați pe scaune mobile, pe care se deplasează împingând cu picioarele și se apleacă în față, apoi în spate. Transferul *centrului de greutate* al sportivului trebuie să se facă uniform, pâna la aplecarea înainte, pentru a sprijini înaintarea bărcii.

Tot în scopul maximizării efectului de înaintare al bărcii, sportivul va prinde de capătul extrem al pârghiilor dinspre interiorul bărcii, mărind astfel *brațul forței*.

Din același motiv, modelul biologic al performerului în canotaj impune sportivul cu talie înaltă, brațe lungi.

Intrarea în apă a vâslelor trebuie să se facă rapid, dar nu este recomandat să se "atace" mai puțină apă decât se poate maxim înlătura. Pentru a se folosi toată suprafața (S) a palelor în forța de împingere (F = p·S), vâslitorul trebuie să mențină pala scufundată complet. Însă, dacă intrarea vâslelor în apă se face prea adânc, există pericolul ca cel care vâslește să nu poată transmite, prin următoarea împingere cu piciorul, toată presiunea prin pârghii asupra palelor.

La apăsarea de către sportiv a vâslelor, palele trebuie să iasă din apă fără stropi și trebuie duse apoi pe deasupra apei, deoarece o eventuală atingere a apei cu vâslele ar conduce la frânarea deplasării, generând o *forță* suplimentară *de rezistență* din partea apei.

Plutirea fără oscilații a bărcii este asigurată de sportiv prin menținerea vâslelor la aceeași înălțime.

După îmbunătățirea tehnicilor de vâslire ale sportivilor, pentru obținerea de rezultate deosebite este nevoie de un bun echipament sportiv și de vâslit. La început, bărcile și ramele/vâslele erau făcute din lemn, însă în zilele noastre s-a trecut la folosirea fibrei de carbon pentru confecționarea acestora, devenind astfel mai ușoare. Vâslele, de exemplu, au în prezent 800 de grame, față de 2 kilograme cât aveau când erau confecționate din lemn. În felul acesta forța musculară este folosită cu precădere pentru împingerea ambarcațiunii și mai puțin pentru învingerea *greutății* vâslelor.

În lipsa valurilor și în condițiile stăpânirii unor bune tehnici de vâslit, cea mai mare pondere în *frecarea* cu apa rămâne cea generată de frecarea ambarcațiunii cu apa. Această forță de frecare a bărcii cu apa este direct proporțională cu pătratul vitezei ambarcațiunii (v^2), cu suprafața aflată în imersiune ($S_{imersiune}$) și cu un coeficient de structură (k) ce depinde, în principal, de forma părții din barcă aflată sub apă:

$F_f = k \cdot S_{imersie} \cdot v^2$ (1)

Materialul bine șlefuit din care este confecționată barca și forma fusiformă a acesteia reduc acest coeficient k.

La *echilibrul de translație* al bărcii lansate în apă, forța arhimedică (F_A) egalează greutatea bărcii încărcate cu sportivi ($G_{\text{barcă încărcată cu sportivi}}$):

$F_A = G_{\text{barcă încărcată cu sportivi}}$ (2)

Înlocuind în relația (2) expresia forței arhimedice:

$F_A = \rho_{apă} \cdot V_{dislocat} \cdot g$ (3)

și a greutății bărcii:

$G = m_{\text{barca încărcată cu sportivi}} \cdot g$ (4)

obținem: $V_{dislocuit} = \dfrac{m_{\text{barcă încărcată cu sportivi}}}{\rho_{apă}}$ (5)

Cum densitatea apei $\rho_{apă}$ este constantă, deducem că volumul apei dislocuit de barcă este direct proporțional cu masa bărcii:

$V_{dislocuit} \sim m_{barcăîncărcată}$

și deci suprafața aflată în imersiune va depinde în mod direct proporțional de puterea 2/3 a masei bărcii cu canotori cu tot:

$S_{imersiune} \sim (m_{\text{barcă încărcată cu sportivi}})^{2/3}$ (6)

Pentru a minimiza forța de frecare a bărcii cu apa $F_f = k \cdot S_{imersiune} \cdot v^2$ este nevoie să fie micșorată, pe cât posibil, suprafața de imersiune $S_{imersiune}$, deci și volumul scufundat în apă, ceea ce implică, în conformitate cu relația (6), micșorarea masei bărcii. Constructorii aleg în prezent materiale ușoare, astfel încât o barcă de simplu vâsle cu tot cu suporți pentru vâsle cântărește acum 14 kilograme (față de 21—22 kilograme cât cântărea în trecut), iar cea pentru un echipaj de 8 persoane nu depășește 100 de kilograme.

Pentru ca barca sportivilor să se deplaseze cu *viteză constantă* (v = const.), conform *principiului fundamental al dinamicii*, trebuie ca for□a de împingere în apă (F) să fie egală cu forța de frecare a ambarcațiunii cu apa (F_f).

Puterea furnizată de canotori este:

$$P = \frac{L_F}{\Delta t} = \frac{F \cdot \Delta d}{\Delta t} = F \cdot v \qquad (7)$$

și va trebui să egaleze astfel puterea dezvoltată de forța de frecare a ambarcațiunii cu apa:

$P = F_f \cdot v = (k \cdot S_{imersie} \cdot v^2) \cdot v = k \cdot S_{imersie} \cdot v^3$ (8)

Deci *puterea* dezvoltată de *sportivi* în scopul deplasării ambarcațiunii de la Start spre Finish este direct proporțională cu cubul vitezei de deplasare:

$P \sim v^3$ (9)

Dacă, din dorința de a face performanță, sportivii echipajului reușesc dublarea efortului pe timpul cursei, atunci:

$$2 = \frac{P_2}{P_1} = \frac{k \cdot S_{imersiune} \cdot {v_2}^3}{k \cdot S_{imersiune} \cdot {v_1}^3} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^3 \qquad (10)$$

de unde deducem:

$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt[3]{2} \approx 1{,}26 \qquad (11)$$

sau:

$$v_2 = 1{,}26 \cdot v_1 = v_1 + \frac{26}{100} \cdot v_1 \qquad (12)$$

și deci viteza va crește cu doar 26% (la dublarea efortului depus).

Un canotor fără pretenții la performanțe poate atinge și menține viteza $v_1 = 14$ km/h. Pe toată durata efortului, el consumă puterea $P_1 = 250$ W. Dacă, pentru a deveni campion, reușește să-și dubleze puterea dezvoltată $P_2 = 2 \cdot P_1 = 2 \cdot 250$ W $= 500$ W, atunci conform relației (12) va atinge viteza $v_2 = 1{,}26 \cdot v_1 = 1{,}26 \cdot 14$ km/h $= 17.64$ km/h, deci își va mări viteza cu doar $\Delta V = v_2 - v_1 = 17{,}64 - 14 = 3{,}64$ km/h.

Slaba conversie a puterii (P) în viteză (v) explică de ce un echipaj de 8 canotori este doar cu puțin mai rapid decât ambarcațiunea cu 1 sportiv (vezi Anexa - Lista recordurilor mondiale la canotaj - feminin, pe distanța de 2000 m).

Presupunând că fiecare sportiv ar fi capabil să furnizeze aceeași putere $P_{(1)}$, atunci puterea totală a generată de echipajul de 8+1 (cârmaci) va fi: $P_{(8+1)} = 8 \cdot P_{(1)}$.

Ținând cont de relațiile (8) și (6), avem:

de unde găsim:

$$8 = \frac{P_{(8+1)}}{P_{(1)}} = \frac{k \cdot S_{imersiune(8+1)} \cdot v_{(8+1)}{}^3}{k \cdot S_{imersiune(1)} \cdot v_{(1)}{}^3}$$

$$= \frac{m_{barcă\,(8+1)}{}^{\frac{2}{3}} \cdot v_{(8+1)}{}^3}{m_{barcă\,(1)}{}^{\frac{2}{3}} \cdot v_{(1)}{}^3} =$$

$$= \frac{[(8+1) \cdot m_{barcă\,(1)}]^{\frac{2}{3}} \cdot v_{(8+1)}{}^3}{m_{barcă\,(1)}{}^{\frac{2}{3}} \cdot v_{(1)}{}^3}$$

$$= 9^{\frac{2}{3}} \cdot \left[\frac{v_{(8+1)}}{v_{(1)}}\right]^3 \qquad (13)$$

$$v_{(8+1)} = \frac{2}{9^{2/9}} \cdot v_{(1)} = 1{,}227 \cdot v_{(1)} \qquad (14)$$

Revenind la exemplul sportivului care singur în barca sa ar atinge viteza $v_{(1)} = 17{,}64$ km/h, atunci cei 8 sportivi, asemănători lui din punct de vedere al posibilităților fizice, ce vâslesc din barca lor, pot atinge, conform (14), viteza $v_{(8+1)} = 1{,}227 \cdot v_{(1)} = 1{,}227 \cdot 17{,}64$ km/h $= 21{,}596$ km/h.

La jocurile Olimpice de la Rio de Janeiro din 2016, echipajul feminin românesc de 8+1 a cucerit medalia de bronz cu timpul de 6 minute 04 secunde 10 sutimi (aurul revenind SUA pentru timpul 6 minute 01 secunde 49 sutimi), iar cel de dublu rame a ieșit pe locul 9 în finală cu timpul de 7 minute 19 secunde 63 sutimi.

Verificând ipotezele fizice anterioare pe isprava româncelor din 2016 am avea:

$P_{(8+1)} = 8 \cdot P_{(1)}$, $P_{(2)} = 2 \cdot P_{(1)}$, și:

$$4 = \frac{P_{(8+1)}}{P_{(2)}} = \frac{k \cdot S_{imersiune(8+1)} \cdot v_{(8+1)}{}^3}{k \cdot S_{imersiune(2)} \cdot v_{(2)}{}^3} =$$

$$= \frac{S_{imersiune(8+1)} \cdot v_{(8+1)}{}^3}{S_{imersiune(2)} \cdot v_{(2)}{}^3} =$$

$$\frac{m_{barcă\,(8+1)}{}^{\frac{2}{3}} \cdot v_{(8+1)}{}^3}{m_{barcă\,(2)}{}^{\frac{2}{3}} \cdot v_{(2)}{}^3} =$$

$$\cong \frac{[(8+1) \cdot m_{barcă\,(1)}]^{\frac{2}{3}} \cdot v_{(8+1)}{}^3}{[(2 \cdot m_{barcă\,(1)}]^{\frac{2}{3}} \cdot v_{(2)}{}^3} =$$

$$\left(\frac{9}{2}\right)^{2/3} \cdot \left[\frac{v_{(8+1)}}{v_{(2)}}\right]^3 \approx 2{,}725 \cdot \left[\frac{v_{(8+1)}}{v_{(2)}}\right]^3$$

de unde rezultă:

$$v_{(8+1)} = 1{,}1363 \cdot v_{(2)} \qquad (15)$$

Pe de altă parte, presupunând că deplasarea bărcilor pe distanța D = 2000 m, la Rio, s-ar fi făcut cu viteză constantă, am avea:

$$\frac{v_{(8+1)}}{v_{(2)}} = \frac{\frac{D}{t_{(8+1)}}}{\frac{D}{t_{(2)}}} = \frac{t_{(2)}}{t_{(8+1)}}$$

$$\cong \frac{7 \cdot 60\ s + 19\,s}{6 \cdot 60\ s + 4s} = \frac{439\ s}{364\ s} \cong 1{,}206$$

și $v_{(8+1)} \cong 1{,}2 \cdot v_{(2)}$ (16)

Comparând relațiile (15) cu (16), observăm o eroare relativă de calcul a vitezelor de $\frac{1{,}2 - 1{,}1363}{1{,}2} \cong 0{,}0533 = 5{,}33\ \%$

Bibliografie:

1. Gagea A. (coord.) , *Cercetări interdisciplinare în sportul de performanță*, Editura Ministerului Internelor și Reformei Administrative, București, 2007;
2. Lehoucq R., Courty J.M., Kierlik E., *Legile lumii. Mediul înconjurător explicat cu ajutorul fizicii*, Editura Arc, Chişinău, 2005;
3. https://ro.wikipedia.org/wiki/Canotaj

Lista recordurilor mondiale (feminin) la canotaj, pe distanța de 2000 m

Disciplina	Timpul	Echipa	Data	Locul
simplu vâsle	7 min 07 sec 71 sutimi	Bulgariei	1.09.2002	Sevilla (Spania)
dublu vâsle	6 min 38 sec 78 sutimi	Noii Zeelande	21.09.2001	Sevilla (Spania)
patru rame	6 min 10 sec 80 sutimi	Germaniei	19.05.1996	Duisburg (Germania)
două rame fără cârmaci	6 min 58 sec 80 sutimi	României	21.09.2002	Sevilla (Spania)
patru rame fără cârmaci	6 min 25 sec 35 sutimi	Australiei	26.08.2006	Eton (Marea Britanie)
8+1	5 min 55 sec 50 sutimi	S.U.A	27.08.2006	Eton (Marea Britanie)
categorie ușoară: simplu vâsle	7 min 28 sec 15 sutimi	României	19.06.1994	Paris (Franța)
categorie ușoară: dublu vâsle	6 min 49 sec 77 sutimi	Chinei	17.06.2006	Poznan (Polonia)
categorie ușoară: 4 rame	6 min 23 sec 96 sutimi	Chinei	27.08.2006	Eton (Marea Britanie)

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN IALOMIȚA

CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ ȘI CHIMIE "IMPULS PERPETUUM"

Ediția a XXV-a, 6-11 august 2017 – Slobozia

PROBA TEORETICĂ – CHIMIE

CLASA a VII-a

Subiectul I

A . Se consideră schema de reacții:

1. $A \rightarrow a + b\uparrow$

2. $c + a \rightarrow d + e\uparrow$

3. $f + b \rightarrow g$

4. $g + a \rightleftarrows h$

5. $d + g \rightarrow i$

6. $i \rightarrow j + g\uparrow + a$

7. $d + k \rightarrow l\downarrow + m$

Știind că:

- **A** este o substanță ce conține 5,88% H și 94,12% O și are masa molară egală cu 34 g/mol;
- **d** este substanța comercializată sub denumirea de sodă caustică;
- **f** este o substanță solidă simplă;
- **h** este substanța cunoscută sub numele de sifon;
- soluția substanței **k** este utilizată la stropitul viței de vie împotriva manei, iar substanța k este albastru- verzuie.

a) determină prin calcul formula substanței **A**;

b) identifică substanțele chimice notate cu literele **a - m** din schema de reacții;

c) scrie ecuațiile reacțiilor chimice cuprinse în schemă;

d) alege din schema de reacții :

- o reacție care au loc cu degajare de căldură (reacție exotermă);
- o reacție care au loc cu absorbție de căldură (reacție endotermă).

B. Determină valoarea lui **x** din formula chimică a cristalohidratului $\mathbf{FeSO_4 \cdot x\ H_2O}$, știind că acesta conține 45,32% H_2O.

Subiectul II

A. Se consideră elementul chimic **X** care are numărul atomic cu 3 unităţi mai mic decât cel al elementului chimic **Y.** Elementul **Y** formează ioni negativi divalenţi izoelectronici cu gazul rar din perioada a 3-a . Se cere:

a) identifică elementele chimice **X** şi **Y**;

b) stabileşte pe baza configuraţiei electronice poziţia fiecărui element, **X** şi **Y**, în tabelul periodic (grupa şi perioada);

c) scrie procesele de ionizare pentru elementele **X** şi **Y**;

d) precizează caracterul chimic şi electrochimic al celor două elemente **X** şi **Y**;

e) notează formula chimică şi denumeşte compusul **Z** format din cele două elemente, **X** şi **Y**;

f) pentru compusul identificat , **Z** , determină:

∗ raportul de masă al elementelor chimice din compoziția acestuia;

∗ compoziţia procentuală masică a elementelor;

∗ masa de compus **Z** ,care conţine $4{,}8176 \cdot 10^{24}$ ioni ai elementului **X**.

B. Se amestecă o masă **a** de soluţie de H_2SO_4 de concentraţie 80% cu o masă **b** de soluţie de H_2SO_4 de concentraţie 20% , pentru a obţine 1500 g soluţie de H_2SO_4 de concentraţie 40%. Determină raportul **a** : **b**.

Se dau:

Numere atomice:H -1; O - 8; Ne – 10; Na -11; Mg –12; Al -13; S-16; Ar –18;Fe – 26;Kr -56.

Mase atomice: H -1; O - 16; Na -23; Mg – 24; Al -27; S-32; Fe – 56.

Numărul lui Avogadro: $N_A = 6{,}022 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$

CLASA a VIII-a

Subiectul I

A. Un amestec format din $2{,}7099 \cdot 10^{23}$ atomi de fier şi $2{,}4088 \cdot 10^{23}$ atomi de sulf se încălzeşte pentru a forma sulfura de fier (II). Amestecul rezultat din reacţie este tratat cu o soluţie de HCl de concentraţie 29,2%, până la consumarea totală a reziduului solid. Se cere:

să se identifice elementul chimic luat în exces şi masa de exces;

să se calculeze conţinutul în Fe, exprimat în procente de masă, al amestecului solid rezultat din prima etapă a experimentului;

să se calculeze masa soluţiei de HCl de concentrație 29,2% consumată.

B. Peste 50 g de soluție acid sulfuric 80% se adaugă cărbune şi se constată scăderea concentraţiei soluţiei de acid sulfuric la 60%. Calculaţi masa de cărbune, cu 60% impurităţi, adăugată. Se consideră că impuritățile nu reacționează cu acidul sulfuric și că gazele rezultate nu se dizolvă în soluție.

Subiectul II

Metalul alcalin „**X**” este unul dintre elementele care fertilizează solul, alături de azot și fosfor. El este necesar în special plantelor tinere, pentru creșterea lor. Principalul îngrășământ care conține elementul „**X**” este substanța „**A**”.

În schema de mai jos sunt redate câteva ecuații ale reacțiilor chimice care au ca produs de reacție substanța „**A**”.

1) $\mathbf{X} + a \rightarrow \mathbf{A}$

2) $\mathbf{X} + b \rightarrow \mathbf{A} + c\uparrow$

3). $d + b \rightarrow \mathbf{A} + e$

4) $f + b \rightarrow \mathbf{A} + e$

5) $g + b \rightarrow \mathbf{A} + e + a\uparrow$

6) g $\xrightarrow{t\,°C}$ **A** + h↑

7) i + b → **A** +e +j↑

Să se identifice elementul „**X”**, substanţele chimice din schemă şi să se scrie ecuaţiile reacţiilor chimice, ştiind că:

- substanța „**A”,** cunoscută sub denumirea de ”silvină”, este clorura metalului alcalin ”**X”** care conține 52,35% „**X”** (procent masic);
- substanța „c” este cel mai ușor gaz;
- substanța „d” este oxidul metalului alcalin „**X**” cu raportul de masă X:O= 39:8;
- substanța „f” se obține prin reacția de combinare a substanțelor „d” și „e”;
- substanța „i” este o sare neutră;
- substanța „j” este un gaz care nu arde și nu întreține arderea.

Se dau:
Mase atomice : H-1 ; Li-7; C-12; O-16; Na-23; S-32; Cl-35,5; K-39; Fe-56; Cs-133.
Numărul lui Avogadro : $6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol $^{-1}$

Transformarea politropă a gazului ideal (I)

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

Parametrii de stare ai sistemelor termodinamice

Parametrii de stare sunt mărimi fizice prin care se caracterizează starea sistemului termodinamic, cât şi relaţiile dintre acesta şi sistemele înconjurătoare. Aceştia pot fi clasificaţi după mai multe criterii. Unul dintre ele împarte parametrii de stare în *extensivi* (sunt globali, depind de dimensiunile sistemului: volumul, masa etc), respectiv *intensivi* (sunt locali, adică funcţii de punctul în care sunt precizaţi: presiunea, temperatura etc). Raportul a doi parametri extensivi este un parametru intensiv (de exemplu densitatea $\rho = m/V$).

Alteori, parametrii de stare se împart în *externi* (dependenţi de sistemele înconjurătoare), aşa cum este volumul şi *interni*, cum sunt presiunea şi temperatura. Sistemele termodinamice *simple* sunt caracterizate printr-un singur parametru extern şi un singur parametru intern. Dintre acestea, foarte importante sunt sistemele simple al căror parametru extern este volumul, iar parametru intern este presiunea.

Numărul gradelor de libertate ale unui sistem termodinamic este reprezentat de numărul parametrilor de stare necesari şi suficienţi pentru cunoaşterea stării acestuia. Parametrii de stare respectivi sunt denumiţi parametri independenţi, ceilalţi fiind denumiţi parametri dependenţi. Alegerea parametrilor independenţi se poate face în diverse moduri, respectând două criterii de selecţie:

1. între parametrii de stare nu există relaţii care să includă numai parametri independenţi; orice relaţie de acest fel trebuie să includă cel puţin un parametru dependent;
2. printre parametrii independenţi aleşi trebuie să se regăsească cel puţin un parametru extensiv (pentru a oferi informaţii despre dimensiunile sistemului termodinamic).

Numărul gradelor de libertate ale sistemului termodinamic depinde de natura sa şi de modul în care interacţionează cu mediul exterior, fiind egal cu numărul contactelor pe care sistemul le poate stabili cu acesta. În cazul unui sistem simplu închis (care schimbă numai energie cu mediul exterior, prin contact termic şi contact mecanic), numărul gradelor de libertate este egal cu 2. Gazul ideal este un astfel de sistem, starea de echilibru termodinamic a acestuia fiind descrisă de *ecuaţia de stare termică* (cunoscută şi ca *ecuaţia Clapeyron-Mendeleev*):

$$pV = \nu RT \qquad (1)$$

în care se observă prezenţa unui *parametru de forţă* (presiunea, *p*, care este un parametru intern, intensiv) şi a unui *parametru de poziţie* (volumul, *V*, care este un parametru extern, extensiv). Al treilea parametru de stare prezent – temperatura, *T*, parametru intern, intensiv – depinde de ceilalţi doi (*p* şi *V*). În ecuaţie este prezentă şi cantitatea de substanţă, ν , precum şi constanta universală a gazelor perfecte, R = 8,314 J/mol·K (simbolul R este atribuit în onoarea lui Henri Victor Regnault, chimist şi fizician francez, 1810-1878, mentor al lui William Thomson).

Transformări ale gazului ideal

Un tip particular de transformare termodinamică este procesul cvasistatic, în care stările situate între cea iniţială şi finală sunt stări de echilibru termodinamic, adică parametrii p, V şi T au astfel de valori încât verifică relaţia (1). Se presupune în continuare că gazul ideal care suferă transformarea cvasistatică este un sistem închis (masa de substanţă rămâne constantă), care nu suferă transformări chimice (cantitatea de substanţă nu se schimbă).

Cele mai simple transformări ale gazului ideal sunt cele în care unul dintre parametrii de stare p, V sau T rămâne constant (sunt precizate şi legile acestora):

- transformarea izotermă: $T = const.$; $pV = const.$; (legea Boyle-Mariotte);
- transformarea izobară: $p = const.$; $V/T = const.$; (legea Gay-Lussac);
- transformarea izocoră: $V = const.$; $V = const.$; $p/T = const.$; (legea lui Charles).

Transformarea adiabatică este transformare termodinamică în care gazul ideal nu schimbă căldură cu mediul exterior ($Q = 0$), legea acesteia fiind $pV^\gamma = const.$ (ecuaţia Poisson), unde $\gamma = C_p/C_V$ este exponentul adiabatic, iar C_p şi C_V sunt căldurile molare la presiune constantă şi, respectiv la volum constant. Dacă se înlocuieşte presiunea cu expresia acesteia obţinută din ecuaţia de stare termică, legea transformării adiabatice se scrie sub forma $TV^{-\gamma} = const.$

Se observă că atât legile transformărilor simple cât şi legea transformării adiabatice pot fi scrise sub forma $pV^n = const.$, în care numărul $n \in R$ ia valorile:

- $n = 0$, pentru transformarea izobară ($C = C_p$);
- $n = 1$, pentru transformarea izotermă ($C = \pm\infty$);
- $n = \gamma$, pentru tranformarea adiabatică ($C = 0$);
- $n = \pm\infty$, pentru transformarea izocoră ($C = C_V$).

De asemenea, se poate observa că în cele patru transformări căldura molară a gazului ideal (inclusă între paranteze) este constantă, adică nu depinde de stare.

Transformarea politropă

Transformarea termodinamică în care căldura molară a gazului ideal rămâne constantă se numeşte *transformare politropă* ($C = const.$). După cum se poate constata analizând cele prezentate mai sus, transformările simple (izobară, izotermă, izocoră) şi transformarea adiabatică sunt cazuri particulare ale transformării politrope. Pentru determinarea legii acestei transformări se pleacă de la ecuaţia principiului I al termodinamicii:

$$\delta Q = dU + \delta L \tag{2}$$

care se poate scrie şi astfel:

$$\nu C dT = \nu C_V dT + pdV \tag{3}$$

Dar $pV = \nu RT$, din care – prin diferenţiere – se obţine:

$$Vdp + pdV = \nu RdT \tag{4}$$

rezultând
$$dT = \frac{Vdp + pdV}{\nu R} \tag{5}$$

Se înlocuieşte (5) în (3), rezultând:

$$pdV\left(\frac{C - C_V}{R} - 1\right) + \frac{C - C_V}{R} Vdp = 0 \tag{6}$$

Deoarece $C_p - C_V = R$ (relaţia Robert Mayer), se obţine:

$$pdV(C - C_p) + Vdp(C - C_V) = 0 \tag{7}$$

Se notează $n = (C - C_p)/(C - C_V)$ (exponent politropic) (8)
Rezultând $npdV + Vdp = 0$ (9)

Se integrează ecuaţia (9), scrisă sub forma, $n\frac{dV}{V} = -\frac{dp}{p}$ obţinându-se: $pV^n = const.$ (10a)

care constituie *legea transformării politrope*. Se observă încă o dată că atât transformările simple, cât şi transformarea adiabatică sunt transformări politrope (deoarece legile acestora se scriu sub forma $pV^n = const.$). Dacă se înlocuieşte presiunea cu expresia acesteia obţinută din ecuaţia de stare termică, legea transformării politrope se scrie şi sub forma: $TV^{n-1} = const.$ (10b)

Din (8), folosind relaţia lui Robert Mayer, se obţine expresia căldurii molare a gazului ideal în transformarea politropă:

$$C = C_V - \frac{R}{n-1} \tag{11}$$

De asemenea, se pot scrie expresiile căldurii şi variaţiei energiei interne pentru această transformare:

$$Q = \nu C\Delta T \qquad \Delta U = \nu C_V\Delta T \tag{12}$$

Expresia lucrului mecanic se obţine folosind ecuaţia principiului I al termodinamicii (Q = ΔU + L) şi expresia căldurii molare în transformarea politropă, (8), rezultând:

$$L = -\frac{\nu R\Delta T}{n-1} \qquad \text{(pentru } n\neq 1\text{)} \tag{13a}$$

O altă modalitate de obţinere a expresiei lucrului mecanic în transformarea politropă este următoarea:

$$L = \int_{V_1}^{V_2} pdV = \int_{V_1}^{V_2} \frac{a}{V^n}dV = -\frac{a}{n-1}\left(\frac{1}{V_2^{n-1}} - \frac{1}{V_1^{n-1}}\right) = -\frac{a}{n-1}\left(\frac{p_2V_2}{a} - \frac{p_1V_1}{a}\right) = -\frac{\nu R\Delta T}{n-1}$$

în care constanta a este $a = pV^n = const.$

Dacă $n = 1$ (transformare izotermă), expresia lucrului mecanic devine:

$$L = \int_{V_1}^{V_2} pdV = \nu RT\int_{V_1}^{V_2} \frac{dV}{V} ln\frac{V_2}{V_1} \tag{13b}$$

Revenind la expresia căldurii molare (11), aceasta se poate reprezenta grafic în funcţie de exponentul politropic n, ca în figura 1.

După cum se poate observa analizând figura 1, dacă $1<n<\gamma$, căldura molară este negativă ($C<0$), ceea ce înseamnă că, primind căldură ($Q>0$), gazul ideal se răceşte (ΔT<0).

De asemenea, tot pe grafic se observă că $\lim_{n\to\pm\infty} C(n) = C_V$ (transformare izocoră) şi că $C(0) = C_p$ (transformare izobară). În plus, $C(1) = \pm\infty$ (transformare izotermă) şi $C(\gamma) = 0$ (transformare adiabatică).

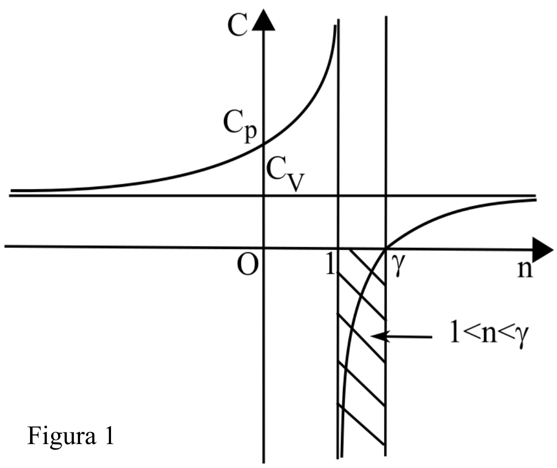


Figura 1

Erată: în articolul *Laboratorul virtual de fizică: fenomenul de „bătăi”*, publicat în numărul 7-8 (iulie-august 2017) al revistei, ecuaţia (1) se scrie corect $x_1 = A_1 sin(\omega_1 t + \varphi_{01})$.

Descoperiri ştiinţifice întâmplătoare

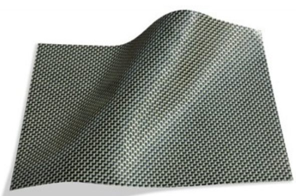
Prof. Viorel Mihăilă, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila

Ne este greu să ne imaginăm cum au fost inventate anumite produse, mai ales dacă vorbim despre inovaţii ce au schimbat lumea. Totuşi, unele dintre cele mai cunoscute invenţii au fost create din greşeală în timp ce oamenii de ştiinţă încercau să descopere alte lucruri.

Pe lângă penicilină, „Amprenta ADN” în criminalistică, coloranţii sintetici, cipsurile, fursecurile cu ciocolată şi fulgii de porumb, mai există o multitudine de lucru care, unele pe care chiar le utilizăm frecvent, ce au fost create din greşeală, atunci când oamenii de ştiinţă urmăream cu totul şi cu totul altceva.

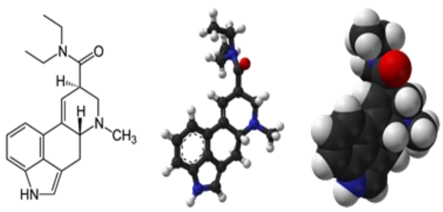
- În secolul al IX-lea, călugării taoişti încearcă să sintetizeze „elixirul vieţii” din azotat de potasiu, sulf, realgar şi miere uscată. În mod ironic, ei reuşesc să producă ceea ce ar putea fi exact inversul unui elixir al vieţii, şi anume **praful de puşcă**.

- În jurul anului 1675, omul de ştiinţă Hennig Brand, din Germania, păstrează 50 de găleţi de urină în pivniţă, în speranţa că va găsi o metodă prin care să facă aur. De fapt, ceea ce căuta el era „piatra filosofală” despre care se spune că ar avea puterea de a transforma metalele obişnuite în unele preţioase. În cele din urmă, într-o zi, alchimistul din Hamburg a încălzit reziduurile rezultate din fierberea urinei până când retorta (un obiect de sticlă folosit în laboratorul de chimie pentru distilarea sau distilarea uscată a substanţelor) a devenit roşie, iar un lichid curgea din ea şi se aprindea. Reuşind să pună o parte din acest lichid rezultat într-un borcan acoperit, Brand a observat că substanţa continua să aibă o strălucire verde-pal. În cele din urmă, descoperirea lui a primit numele de **fosfor**, de la termenul grec ”phosphorus”, ce înseamnă ”purtător de lumină”.



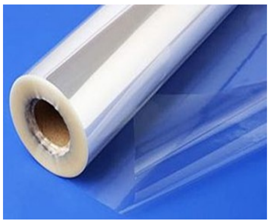
- În 1964, Stephanie Kwolek era responsabilă pentru crearea unei noi fibre uşoare dar rezistente din care să se poată confecţiona pneuri. Pentru această sarcină, Kwolek lucra cu polimeri care aveau potenţialul de a fi utilizaţi pentru uz comercial. În mare, sarcina ei era de a amesteca soluţii pentru a le determina reacţiile şi apoi aşezarea soluţiilor într-o filieră (Piesă de metal cilindrică, având fundul prevăzut cu orificii, prin care se trage în fire soluţia de mătase artificială sau de fibre textile obţinută pe cale chimică). În una din zile, ea a amestecat un solvent pentru a dizolva un polimer, iar rezultatul a fost un amestec neaşteptat care s-a separat în două straturi cu două caracteristici diferite: un strat era curat şi galben, iar celălalt era tulbure, strălucitor şi subţire. Când Kwolek a creat fibre din acest material a constat că ele erau foarte rezistente, dar şi uşoare comparativ cu restul de până atunci. Zece ani mai târziu, descoperirea poartă numele de **Kevlar**, un material de cinci ori mai rezistent ca oţelul, folosit pentru vestele antiglonţ.

- **Super Glue**-ul, cunoscut şi sub numele de cianoacrilat, a fost descoperit pentru prima dată în 1942 de dr. Harry Coover. Atunci, Coover încerca să dea naştere unei cătări din plastic pentru armele folosite de soldaţii din al Doilea Război Mondial. În una dintre încercările sale, Coover a creat tocmai acest adeziv cunoscut astăzi. Cu toate acestea, cum creaţia nu îi era de folos pentru proiectul la care lucra, inventatorul a abandonat produsul. Nouă ani mai târziu, în 1951, când lucra pentru Eastman Kodak, dr. Coover supraveghea un proiect redescoperă, tot din greşeală, adezivul dar de data aceasta nu mai ignoră invenţia dându-şi seama de potenţialul său.

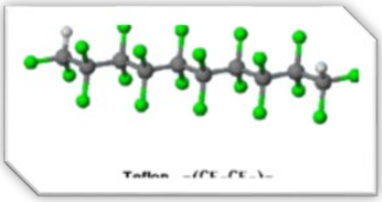


- Acidyl lisergic dietilamid (în engleză Lysergic acid diethylamide), cunoscut mai curând sub numele de **LSD**, nu a fost descoperit accidental. Însă efectele lui, da. Când chimistul elveţian Albert Hofmann a început să lucreze pentru laboratoarele Sandoz în 1929, misiunea lui a fost aceea de a studia compuşii derivaţi dintr-o ciupercă din genul Claviceps.

Examinând şi evaluând proprietăţile acestor compuşi pentru a decide eventuala lor utilizare în medicină, el a produs un derivat numit LSD-25. Totuşi, alţi oameni de ştiinţă ai timpului nu găsesc că acest compus ar avea ceva special, iar Hofmann îşi abandonează proiectul.

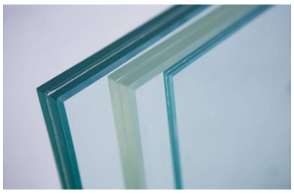


- În anii 1900, elveţianul Jacques Brandenberger este inspirat de un client al unui restaurant care a vărsat vin pe faţa de masă şi a început să se concentreze asupra formării unui înveliş impermeabil care să se aplice pe materialele textile. De-a lungul timpului a realizat cercetări cu o multitudine de materiale. În cele din urmă a aplicat vâscoză lichidă pe material textil. Experimentul a eşuat, în sensul că materialul a devenit prea rigid şi totodată fragil. Cu toate acestea, Brandenberger a notat că învelişul se cojea ca o peliculă transparentă care ar putea avea alte aplicaţii. Aşadar, cercetătorul începe să se concentreze asupra unui nou proiect legat de aceste pelicule şi în 1908 crează o maşină care produce foi de vâscoză transparentă numite **celofan.**

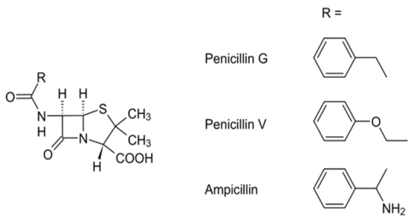


- În 1938, Roy Plunkett, chimist la DuPont, a combinat tetrafluoretilena (TFE) cu acid clorhidric în speranţa că va realiza un agent frigorific mai bun. Atunci, el a stocat aproximativ 45 de kilograme de TFE în recipiente cilindrice. După un timp, când a deschis recipientele presurizate şi răcite, nimic nu a mai ieşit din ele, deşi după greutate, ele păreau să fie pline. Analizând mai bine cilindrele, Plunkett a constatat că gazul s-a polimerizat în forma unei pulberi albe numită răşină de politetrafluoretilenă (PTFE) care avea patru proprietăţi esenţiale: era foarte alunecoasă, necorozivă, stabilă chimic şi aveau un punct de topire extrem de ridicat. Ulterior, substanţa descoperită de Plunkett a primit denumirea de **teflon**, iar în 1954, inginerul francez Marc Grégoire crează prima tigaie căptuşită cu acest material.

- Poate părea amuzant, însă **sticla securizată** a fost inspirată de neîndemânarea unui cercetător care a dărâmat un pahar Berzelius de pe un raft. Când a observat că recipientul deşi spart nu s-a împrăştiat în zeci de cioburi pe podea, cercetătorul a analizat mai atent paharul. Astfel el şi-a a dat seama că recipientul nu fusese spălat bine şi prin urmare plasticul pe care îl conţinuse cândva a căptuşit paharul pe interior şi l-a împiedicat să se împrăştie când a fost spart.



- Inginerul Percy Spencer a fost cel care a descoperit că mâncarea poate fi încălzită la microunde. Însă, în realitate, el studia cu totul şi cu totul altceva. Angajat la Raytheon (o companie americană din industria aerospaţială şi a apărării), Spencer realiza o cercetare asupra radarelor când a observat că în prezenţa unui astfel de dispozitiv i s-a topit un baton cu ciocolată pe care îl ţinea în buzunar. Când a realizat că este posibil ca microundele să fie vinovate pentru fenomen, Spencer a repetat experimentul cu porumb de floricele şi ulterior cu un ou care i-a explodat în mâini. Graţie acestei descoperii, în 1945 a luat naştere **cuptorul cu microunde**.



- Penicilina a apărut în 1928 în timp ce inventatorul său se afla în vacanţă. Bacteriologul scoţian Alexander Fleming a uitat să îşi cureţe instalaţia de lucru înainte de a pleca în vacanţă. Când s-a întors a observat o ciupercă ciudată pe câteva dintre culturile sale de bacterii. Mai mult, Fleming a observat că bacteriile pe care se afla acea ciupercă nu se mai dezvoltau. Penicilina este şi astăzi unul dintre cele mai utilizate antibiotice la nivel mondial.

Bibliografie

http://www.descoperă.ro/stiinta/11213459-zece-accidente-stiintifice-care-au-dus-la-mari-descoperiri
https://www.realitatea.net/top-10-descoperiri-stiintifice-accidentale_456657.html
https://ro.wikipedia.org/wiki/Penicilin
https://www.google.ro/images

Prof. Victor Obreja vă întreabă

Răspuns la testul nr. 27

1. Dumitru Pasici;
2. Prisma optică - aparatul spectroscop;
3. Generalul Eremia Grigorescu.

Continuare din coperta II

Viaţa nu se află decât înainte, niciodată înapoi. Dacă treci prin viaţă lăsând „uşi deschise” pentru orice eventualitate, niciodată nu te vei putea desprinde de trecut, nici nu vei trăi ziua de astăzi cu mulţumire. Iubiri sau prietenii pe care nu ţi le scoţi din suflet? Posibilităţi de a te întoarce? La ce? Nevoie de explicaţii? Cuvinte nerostite? Tăceri care au invadat cuvintele?
Dacă le poţi înfrunta chiar acum, fă-o. Dacă nu, lasă-le să se ducă, închide capitolele! Spune-ţi ţie însuţi că nu le mai vrei înapoi. Dar nu din mândrie sau orgoliu, ci pentru că TU nu mai faci parte din acel loc, din acea inimă, din acea încăpere, din acea casă, din acel birou, din acea meserie.
Tu însuţi nu mai eşti cel de acum două zile, sau trei luni, sau un an. Prin urmare, nu există nimic către care să te întorci. Închide uşa, dă pagina, închide ciclul.

Nici tu nu vei fi acelaşi, nici mediul la care te întorci nu va fi acelaşi, căci nimic nu rămâne imobil sau static în viaţă.

Pentru sănătatea ta mintală şi sufletească, desprinde-te de ceea ce nu se mai regăseşte în viaţa ta.
Adu-ţi aminte că nimeni şi nimic nu este indispensabil. Nicio persoană, niciun loc, nicio muncă.
Nimic nu este vital pentru a trăi, pentru că atunci cînd ai venit pe lume, ai venit singur.

Este, aşadar, obişnuit să trăieşti cu tine însuţi, şi este o îndatorire personală să înveţi să trăieşti singur, fără acea apropiere umană sau fizică, de care îţi vine atât de greu să te desparţi astăzi.

A se desprinde este un proces de învăţare care, din punct de vedere uman, se poate realiza.
Adu-ţi aminte: nimic şi nimeni nu sunt indispensabil. Este numai obicei, rutină, nevoie.

Deci: închide, încheie, curăţă, aruncă, oxigenează, desprinde-te, scutură-te, eliberează-te.
Sunt multe cuvinte care înseamnă sănătate mintală, şi, pe oricare îl vei alege, te va ajuta să mergi înainte în linişte.
Asta e viaţa!”

Paradoxuri în Fizică

Elevi: Maria Lipan, Marius Prichici, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila
Îndrumători: Prof. Viorel Mihăilă, Prof. Traian Anghel, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila

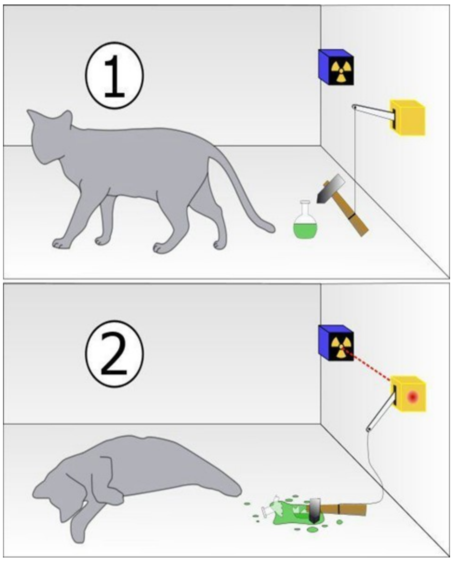
Pisica lui Schrödinger

Pisica lui Schrödinger este un experiment mental, adesea caracterizat ca un paradox, imaginat de fizicianul austriac Erwin Schrödinger (1887-1961) în anul 1935. Acesta ilustrează problemele care apar dacă se aplică interpretarea Copenhaga a mecanicii cuantice asupra obiectelor din viaţa de zi cu zi, propunându-şi să demonstreze necompletitudinea acestei teorii. Experimentul a fost elaborat ca urmare a discuţiilor asupra paradoxului EPR (Einstein-Podolski-Rosen), care a urmărit să ilustreze natura stranie şi neconvenţională a superpoziţiei cuantice.

Schrödinger a imaginat un experiment în care este prezentă o pisică care poate să fie vie sau moartă, în funcţie de un eveniment aleator anterior. În timpul elaborării experimentului, celebrul fizician a inventat termenul *Verschränkung* (cu sensul de conexiune cuantică).
Schrödinger a scris: *„Putem imagina chiar cazuri destul de ridicole. O pisică este închisă într-o cameră din oțel, împreună cu următorul dispozitiv (care trebuie să fie ferit de interacțiunea directă cu pisica): într-un detector Geiger-Müller se află o cantitate mică de material radioactiv, atât de mică încât, în decurs de o oră, doar un singur atom probabil se va dezintegra, sau cu egală probabilitate, poate niciunul; dacă totuși se întâmplă, detectorul Geiger va genera un semnal si prin intermediul unui releu eliberează un ciocan care sparge o mică fiola de cianură. Dacă lăsăm nesupravegheat întregul sistem timp de o oră, putem spune că pisica trăiește încă dacă în acest timp nici un atom nu s-a dezintegrat. Funcția de undă a întregului sistem va exprima acest fapt având în ea pisica vie-și-moartă (scuzați expresia) sau împrăștiată în părți egale.*

Este tipic pentru aceste cazuri ca o nedeterminare localizată inițial la nivel atomic să fie transformată într-o nedeterminare la nivel macroscopic, care poate fi apoi rezolvată prin observare directă. Asta ne împiedică să acceptăm în mod naiv ca valid un „model neclar” pentru a reprezenta realitatea. Prin el însuși el nu conține nimic neclar sau contradictoriu. Există o mare diferență între o fotografie mișcată sau nefocalizată și o fotografiere clară a norilor și a pâlcurilor de ceață.”

Textul de mai sus este o traducere a două paragrafe dintr-un articol original mult mai mare, care a apărut in revista germană *Naturwissenschaften* ("Științele naturii") în 1935.



Faimosul experiment mental al lui Schrödinger ridică întrebarea: în ce moment un sistem cuantic încetează să existe ca un amestec de stări și devine unul dintre acestea? Dacă pisica supraviețuiește, ea își amintește că a fost mereu vie. Însă consecințele experimentului EPR care sunt consistente cu mecanica cuantică microscopică standard arată că obiectele macroscopice, precum pisicile, nu au tot timpul o descriere clasică unică.

Scopul experimentului mental este de a ilustra acest aparent paradox: intuiția noastră spune că nici un observator nu poate fi într-un amestec de stări, în timp ce pisicile, spre exemplu, pot să fie un asemenea amestec. E nevoie ca pisicile să fie observatori, sau existența lor într-o singură stare clasică bine definită necesită un alt observator extern? Ambele alternative i-au părut absurde lui Albert Einstein, care a fost impresionat de abilitatea experimentului de a sublinia aceasta.

Paradoxul lui Olbers

Paradoxul lui Olbers sau „De ce nu este cerul nopţii la fel de luminos ca Soarele?” se bazează pe observaţia că cerul nocturn este întunecat, un fenomen ce aparent este de neexplicat în condiţiile unui Univers care se întinde la infinit şi care ar fi populat în permanenţă de stele ale căror radiaţii, prin suprapunere, ar forma un fond luminos continuu. În ipoteza că Universul s-ar extinde la infinit în toate direcțiile, ar putea exista un număr infinit de stele.

Acest lucru ar însemna că, indiferent în ce direcţie ne-am uita, fiecare punct de pe bolta cerească ar trebui să fie luminos. In consecință, această problemă i-a preocupat pe astronomi, deoarece aceștia au înțeles că răspunsul la întrebarea „De ce este cerul nopţii întunecat?” poate ajuta la înţelegerea unora dintre cele mai importante mistere ale Universului. Deşi în decursul timpului au existat şi alţi oameni de ştiinţă care au înţeles importanţa acestui subiect, cum ar fi Thomas Digges sau Johannes Kepler, Heinrich Wilhelm Olbers (1758-1840) a fost cel care în anul 1826 a formulat şi a popularizat întrebarea de mai sus sub forma unui paradox cosmologic. El a încercat să ofere o explicaţie prin absorbţia radiaţiilor electromagnetice de către materia interstelară, doar că această explicaţie nu rezolva problema, deoarece această emisie ar fi urmată de o re-emisie pe o altă lungime de undă. Acesta este motivul pentru care nebuloasele strălucesc puternic chiar şi în condițiile în care ele nu conţin nicio sursă proprie de energie, dar sunt bombardate cu fotoni timp de milioane sau miliarde de ani prin intermediul radiaţiilor emise de stele.

O explicaţie plauzibilă este aceea că Universul în ansamblu nu are o distribuţie uniformă a materiei, deoarece stelele formează galaxii, iar galaxiile la rândul lor se concentrează în roiuri de galaxii. Deoarece cerul nocturn în ansamblu său nu este luminos, rezultă de aici faptul că stelele și galaxiile s-ar putea să nu fie distribuite în mod uniform și în acest fel noi putem observa regiuni întunecate, deoarece acestea s-ar putea ascunde unele în spatele altora sau s-ar putea concentra în anumite zone ale Universului.

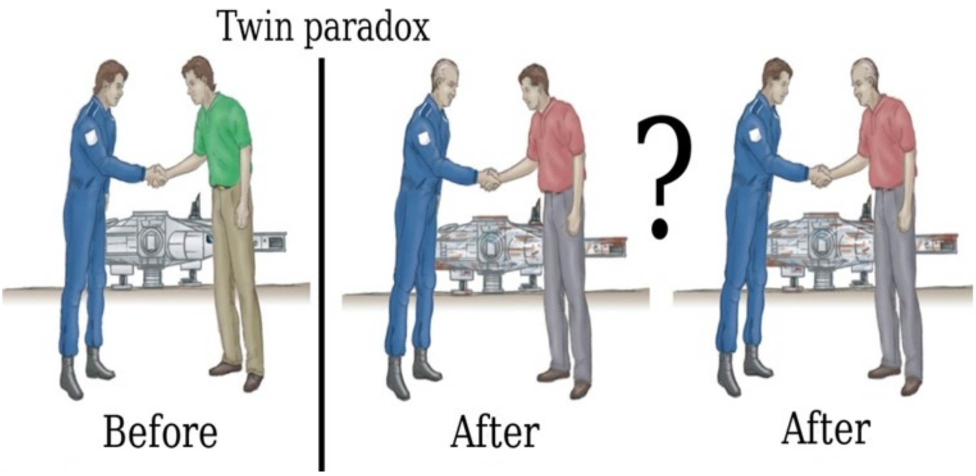
Paradoxul gemenilor

În fizică, paradoxul gemenilor este un experiment imaginar din teoria relativității restrânse (TRR), în care o persoană care călătorește în spațiu cu o navă de mare viteză se întoarce acasă și își găsește fratele geamăn identic rămas pe Pământ mai bătrân decât el. Acest rezultat pare neașteptat, deoarece situația pare simetrică, întrucât fratele rămas pe Pământ poate fi considerat ca fiind și el în mișcare în raport cu celălalt.

De aceea se numește „paradox”. Contradicția aparentă este explicată în cadrul teoriei relativității. În 1911, Paul Langevin a făcut acest concept mai ușor de înțeles cu al său exemplu cu gemenii, din care unul e astronaut iar celălalt trăiește doar pe Pământ. Astronautul pleacă într-o călătorie spațială cu o navă care merge cu viteză apropiată de cea a luminii, pe când celălalt rămâne pe Pământ. Când fratele călător se întoarce acasă, el descoperă că este mai tânăr decât fratele lui, cu alte cuvinte, dacă frații ar fi avut fiecare un ceas, cel al astronautului ar fi rămas în urma celui rămas asupra fratelui de pe Pământ, ceea ce înseamnă că pentru astronaut a trecut mai puțin timp decât pentru celălalt. Langevin a explicat vitezele diferite de îmbătrânire astfel: "Doar călătorul a suferit o accelerație care i-a schimbat direcția vitezei. Conform lui Langevin, accelerația este aici "absolută", în sensul că ea este cauza asimetriei.

Considerăm o navă spațială care se deplasează de pe Pământ până la cel mai apropiat sistem solar, pe o distanță d=4,45 ani lumină, cu viteza v=0,866·c (i.e. 86,6% din viteza luminii) față de Pământ. Controlul misiunii, aflat pe Pământ, calculează astfel durata călătoriei (presupunând că imediat după plecare nava atinge viteza maximă): drumul dus-întors durează t = 2d/v = 10,28 ani după timpul de pe Pământ (i.e. toți cei de pe Pământ vor fi cu 10,28 ani mai în vârstă când se întoarce nava). Trecerea timpului pe navă și îmbătrânirea călătorilor de-a lungul acestui drum va fi încetinită cu un factor:

$$e = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$



În acest caz ϵ=0,5, iar călătorii vor fi îmbătrânit doar cu 0,5×10,28 = 5,14 ani la întoarcere. Membrii echipajului calculează și ei particularitățile călătoriei lor din punctul lor de vedere. Ei știu că sistemul solar îndepărtat și Pământul se mișcă relativ la nava cu v pe parcursul drumului. În sistemul lor în repaus, Pământul și sistemul solar sunt la distanța ϵd=0,5d=2,23 ani lumină, atât la călătoria dus cât și la cea de întors. Fiecare jumătate de drum durează 2,23/v=2,57 ani, iar drumul dus-întors durează 2×2,57 = 5,14 ani. Calculele lor arată ca ei vor sosi acasă după 5,14 ani. Ultimul calcul al călătorilor este complet de acord cu calculele celor de pe Pământ, deși călătoria este resimțită destul de diferit.

Dacă o pereche de gemeni se naște pe Pământ la ora și data plecării navei, iar unul pleacă în călătorie și celălalt rămâne pe Pământ, ei se vor întâlni după terminarea călătoriei, și fratele care a plecat are 5,14 ani iar cel rămas acasă are 10,28 de ani. Calculul ilustrează folosirea fenomenului de contracție a lungimii și a celui de dilatare temporală pentru a descrie și calcule și predicții ale relativității restrânse.

Pentru rezolvarea paradoxului, se ține seama că Pământul și nava nu sunt într-o relație simetrică: nava face o "întoarcere" în care simt forțe inerțiale, pe când Pământul nu face nicio întoarcere. Deoarece nu există nicio simetrie, nu este paradoxal faptul că un frate geamăn ajunge să fie mai tânăr ca celălalt. Relativitatea restrânsă nu susține că **toți** observatorii sunt echivalenți, ci doar aceia din *sistemele de referință inerțiale*. Dar nava spațială accelerează la întoarcere. În contrast, fratele geamăn care rămâne acasă rămâne în sistemul inerțial pe toată durata zborului fratelui său, ceea ce înseamnă că asupra lui nu se aplică forțe de accelerare sau frânare.

Bibliografie
https://ro.wikipedia.org/
http://www.scientia.ro/

Invenții geniale ale indienilor

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

∗ ***Rigla*** - Primele rigle au fost folosite de civilizația dezvoltată din Valea Indusului înainte de anul 1500 î.Hr. Făcute din fildeș, riglele au fost descoperite în diverse situri arheologice din zonă, dovedind încă odată acuraețea subdiviziunilor zecimale ale măsurătorilor din trecut;

∗ ***Cultivarea bumbacului*** - Indienii au fost primii care au cultivat bumbac în mileniile V - IV î.Hr., în Valea Indusului. Ulterior, vestea s-a răspândit în toată lumea, astfel că astăzi există o gamă variată de obiecte de vestimentație din bumbac, extrem de apreciată și considerată perfectă pentru organism.

Bibliografie:
Publicațiile Almanahului „Flacăra", Calendar august-septembrie 2016

Aminoacizi esențiali

Prof. Viorel Mihăilă, Liceul Teoretic „Nicolae Iorga”, Brăila

Definiție: Aminoacizii sunt compuşi organici cu funcţie mixtă: amino (NH_2) și carboxil (COOH).
Au formula generală:

$$\begin{array}{l} R—CH—COOH \\ \quad\;\;| \\ \quad\; NH_2 \end{array}$$

Amionacizii provin din proteinele bogate în hrană . Ei sunt utilizați de organismul uman pentru :
- Construcția proteinelor proprii necesare creşterii și refacerii țesuturilor deteriorate;
- Sinteza de enzime și hormoni.

Aminoacizii aflați în exces în hrană sunt dezaminați. Amoniacul rezultat se elimină ca uree sau acid uric, iar restul organic se transformă în glucide sau grăsimi. Organismul uman nu face rezerve de proteine spre deosebire de glucide (glicogen) sau de grasimi. Zilnic organismul uman desface și reface 300g de proteine. Necesarul de proteină: 1g/kg corp x zi se folosește pentru acoperirea proteinelor pierdute la digestie.

Aminoacizi neesențiali

La digestia proteinelor din corpul omenesc se obțin aproximativ 20 de alfa-aminoacizi (E. Fischer, 1900). S-au mai identificat încă 100 de aminoacizi care nu intră în structura proteinelor dar cu rol important în funcționarea celulelor corpului uman.
Aminoacizii neesențiali pot fi sintetizați de organismul uman. Exemple:

* Glicocolul;
* Alanina;
* Acid aspartic;
* Acid glutamic;
* Serină;
* Arginină;
* Prolină;
* Hidroxiprolina.

Aminoacizii esențiali nu pot fi sintetizați de organismul uman, motiv pentru care trebuie luați din hrană . Unii dintre aminoacizii esențiali pot fi înlocuiți în hrană de alții. Astfel tirosina se poate forma din fenilanină dacă aceasta este prezentă în cantitate suficientă iar cisteina din metionină. Arginina este sintetizată în cantitate suficientă de organismul omului sănătos. În organismul tânăr sau în cel slăbit de boală scade.

Capacitatea de sinteză a aminoacizilor depinde de specia animală.

Necesarul de aminoacizi esențiali
(mg/kg corp x zi)

Aminoacid	Sugari (4-6 luni)	Copii (10-12 ani)	Adulți
Histidină	29	-	-
Izoleucină	88	28	10
Leucină	150	44	14
Lisină	99	49	12
Metionină și cistină	72	24	13
Fenilalanină și tirosină	120	24	14
Treonină	74	30	7
Triptofan	19	4	3
Valină	93	28	13

Aminoacizii esențiali se găsesc în lapte , brănză , carne, ouă. Cel mai complex aliment din acest punct de vedere este oul.Exemple de aminoacizi esențiali :

- Valina - folosește organismului uman pentru sinteza glicogenului la nivelul mușchilor și astfel furnizează energia prevenind distrugerea lor în cazul efortului fizic;
- Leucina - previne distrugerea proteinelor din mușchi , reglează nivelul de glucoză din sânge și stimulează producerea hormonului de creștere;
- Izoleucina - are rol în sinteza proteinelor la formarea hemoglobinei , la nivelul glucozei din sânge și în metabolismul muscular;
- Fenilalanina - are rolul de neurotransmitator în organism, fenilalanina este transformată în dopamină și norepinefrină;
- Tirosina - folosește la obținerea tiroxinei (un hormon care reglează arderile din organismul uman.
- Treonina - participă la formarea anticorpilor, la sinteza glicinei și serinei , aminoacizi care ajută la sinteza colagenului și elastinei;
- Metionina - este un intermediar în sinteza fosfolipidelor . Furnizează organismului sulful necesar obținerii unor antioxidanți;
- Cisteina - este o componentă a glutationului care are un puternic caracter antioxidant. Activează globulele albe, regenerarea părului, unghiilor;
- Cistina - are rol important în regenerarea părului în unele boli renale;
- Lisina - are rol în formarea proteinelor necesare organismului uman. Este indispensabilă pentru creștere, producere de anticorpi, sinteză hormoni și enzime;
- Triptofanul - folosește la sinteza vitaminei B3. Lipsa acestei vitamine provoacă pelagra;
- Histidina - este precursar al histaminei, substanță ce se eliberează de celulele sistemului imunitar în timpul unei reacții alergice. Organismul are nevoie de histidină pentru a se folosi minerale ca: fier, cupru, zinc, magneziu.

Bibliografie
1. **** Manual Merck, Editia a XVII-a
2. Nenițescu C.D. "Chimie organică" vl. II, Ed. Didactică și Pedagogie, București, 1973.
3. www. Wikipedia.com

Rezolvări de probleme cu oscilaţii mecanice cu ajutorul legii conservării energiei

Prof. Maricel Timofte, București

1. Să se determine valoarea perioadei naturale a corpului de masă m dacă masa m_r a arcului de constantă de elasticitate k nu poate fi neglijată în raport cu masa m. [2]

Rezolvare: Considerăm că împărţim resortul de masă m_r în n părți egale $m_1 = m_2 = ... = m_i = … = m_n = m_n = m_r/n$, de lungimi: $\Delta l_1 = \Delta l_2 = ... = \Delta l_i = ... = \Delta l_n = 1/n$, figura 3.1

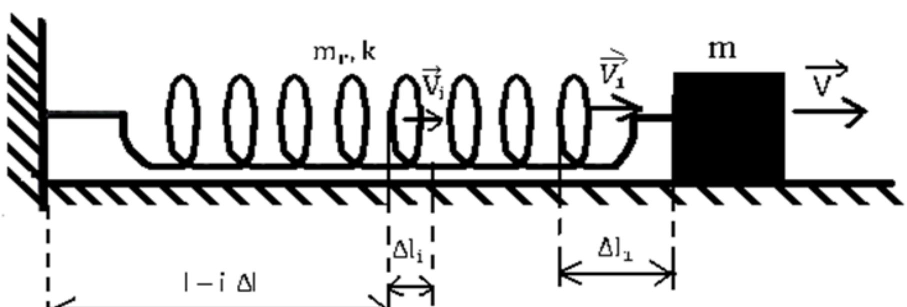


Fig. 3.1

Energia cinetică totală a sistemului este format din energia cinetică a corpului de masă m și energia cinetică a porțiunilor de masă m_i:

$$E_c = \frac{mV^2}{2} + \frac{m_1 V_1^2}{2} + \frac{m_2 V_2^2}{2} + \cdots + \frac{m_i V_1^2}{2} + \cdots + \frac{m_n V_n^2}{2}$$

Dar: $m_1 = m_2 = \ \ldots\ = m_i = \ldots = m_n = m_r/n$ și obținem:

$$E_c = \frac{mV^2}{2} + \frac{m_r}{2n}\left(V_1^2 + V_2^2 + \cdots + V_i^2 + \cdots + V_n^2\right) \qquad 3.1$$

Cu cât lungimea arcului l este mai mare cu atât viteza v a capătului liber este mai mare. [2] Atunci cu ajutorul regulei de trei simple deduce viteza v_i a porțiunii Δl_i de masă m_i a arcului.

La lungimea l a arcului corespunde viteza v

La lungimea $l - i\Delta l$ a arcului corespunde viteza v_i

Din această regulă obținem că: $v_i = v\dfrac{l - i\Delta l}{l}$

Ținem cont că: $\Delta l_1 = \Delta l_2 = \ldots = \Delta l_i = \ldots = \Delta l_n = 1/n$, și obținem: $v_i = v\dfrac{l - i\Delta l}{l} \rightarrow v_i = \left(1 - \dfrac{i}{n}\right)$

Înlocuim vitezele în relația (3.1) și obținem:

$$E_c = \frac{mv^2}{2} + \frac{m_r}{2n}\left[v^2\left(1 - \frac{1}{n}\right)^2 + v^2\left(1 - \frac{2}{n}\right)^2 + \cdots + v^2\left(1 - \frac{i}{n}\right)^2 + \cdots + v^2\left(1 - \frac{n}{n}\right)^2\right]$$

Ridicăm la pătrat , grupăm termenii și obținem :

$$E_c = \frac{mv^2}{2} + \frac{m_r}{2n}\left[n - \frac{2(1 + 2 + \cdots + i + \cdots + n)}{n} + \frac{(1)^2 + (2)^2 + \cdots + i^2 + \cdots + n^2}{n^2}\right] \qquad 3.2$$

În relația (3.2) avem: $1 + 2 + \cdots + i + \cdots + n = \dfrac{n^2}{2} + \dfrac{n}{2}$ 3.2

De asemenea presupunem că: $(1)^2 + (2)^2 + \ \ldots + i^2 + \ldots + n^2 = an^3 + b\,n^2 + c\,n + d$ 3.4

unde a, b, c, d sunt constante pe care le determinăm. Înlocuim în relația (3.4) :

$n = 0 \Rightarrow \quad 0 = d$

$n = 1 \Rightarrow \quad 1 = a + b + c$

$n = 2 \Rightarrow \quad 5 = 8a + 4b + 2c$

$n = 3 \Rightarrow \quad 14 = 27a + 9b + 3c$

Rezolvăm sistemul și obținem: a =1/3; b = 1/2; c = 1/6; d = 0

Înlocuim a, b, c și d în relația (3.4) și obținem:

$(1)^2 + (2)^2 + \ldots + i^2 + \ldots + n^2 = n^3/3 + n^2/2 + n/6$ 3.5

Înlocuim (3.3) și (3.5) în (3.2) și obținem:

$$E_c = \frac{mV^2}{2} + \frac{m_r v^2}{2n}\left[n - \frac{2}{n}\left(\frac{n^2}{2} + \frac{n}{2}\right) + \frac{1}{n^2}\left(\frac{n^3}{3} + \frac{n^2}{2} + \frac{n}{6}\right)\right]$$

Facem calculele și obținem:

$$E_c = \frac{mV^2}{2} + \frac{m_r v^2}{2n}\left(1 - 1 - \frac{1}{n} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2n} + \frac{1}{6n^2}\right)$$

Pentru că n este un număr mare 1/n, 1/2n și $1/6n^2$ tind spre 0, obținem: $E_c = \left(m + \dfrac{m_r}{3}\right)\dfrac{v^2}{2}$ 3.6

Folosim legea de conservare a energiei pentru sistem și obținem:

$$E_{c\,max} = E_{pot\,max} \Rightarrow \left(m + \frac{m_r}{3}\right)\frac{v_{max}^2}{2} = \frac{kA^2}{2} \qquad 3.7$$

Dar: $v_{max} = wA$ și o înlocuim în (3.7) obținem: $\left(m + \frac{m_r}{3}\right)\frac{\omega^2 A^2}{2} = \frac{kA^2}{2}$

Din ultima relație obținem: $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m + \frac{m_r}{3}}}$

Dar: $\omega = 2\pi/T$ si obținem: $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{3m + m_r}{3k}}$

4. O bară subțire, omogenă de masă m și lungime l este suspendată de o articulație. De celălalt capăt al barei este suspendat corpul de masă M de volum mic și densitate mare. (Articulația nu are frecări.) Să se afle perioada micilor oscilații ale barei în plan vertical.

Rezolvare:

Considerăm că sistemul este scos din starea de echilibru. Să determinăm energia potențială. Energia potențială pentru corpul de masă M este:

$E_{po} = Mgh$; $\cos\theta = (1\text{-}h)/l$ Þ $h = l\,(1 - \cos\theta\,)$;

Înlocuim h în energia potențială și obținem :

$E_{po} = Mgl\,(\,1 - \cos\theta) \Rightarrow E_{po} = 2Mgl\sin^2\theta/2$

Pentru oscilații mici avem: $E_{po} = 2Mgl\,\theta/2$; și $\theta = x/l$ obținem:

$E_{po} = Mgx^2/2l$

Pentru determinarea energiei potențiale a barei, considerăm că împărțim bara în n părți egale și scriem energiile potențiale pentru fiecare porțiune:

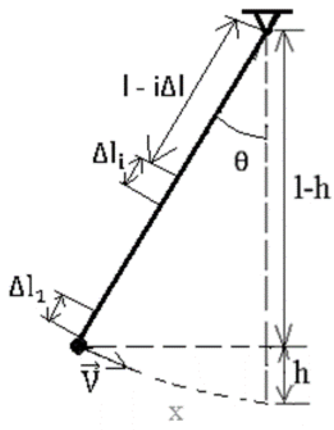


Fig. 4.1

$$E_{p1} = m_1 g\frac{x_1^2}{2(l-\Delta l)};\; E_{p2} = m_2 g\frac{x_2^2}{2(l-\Delta l)};\; \dots;\; E_{pi} = m_i g\frac{x_1^2}{2(l-\Delta l)};\; \dots;\; E_{pn} = m_n g\frac{x_n^2}{2(l-n\Delta l)}$$

Energia potențială a întregului sistem este:

$$E_p = Mg\frac{x^2}{2l} + \left[m_1 g\frac{x_1^2}{2(l-\Delta l)} + m_2 g\frac{x_2^2}{2(l-\Delta l)} + \dots + m_i g\frac{x_1^2}{2(l-\Delta l)} + \dots + m_n g\frac{x_n^2}{2(l-\Delta l)}\right]; \qquad 4.1$$

Unde: $m_1 = m_2 = \dots = m_i = \dots = m_n = m/n$;

$$\text{și } \theta = \frac{x}{l} = \frac{x_1}{l-\Delta l} = \frac{x_2}{l-2\Delta l} = \dots = \frac{x_i}{l-i\Delta l} = \dots = \frac{x_n}{l-n\Delta l};\; \frac{l}{\Delta l} = n$$

Din ultimile relații obținem :

$$x_1 = \frac{x(l-\Delta l)}{l};\; x_2 = \frac{x(l-2\Delta l)}{l};\dots;\; x_1 = \frac{x(l-i\Delta l)}{l};\dots;\; x_n = \frac{x(l-n\Delta l)}{l} \qquad 4.2$$

Înlocuim ultimile relații în E_p din relația (4.1) și obținem:

$$E_p = Mg\frac{x^2}{2l} + mg\frac{x^2}{2l}\left(1 - \frac{1+2+\dots+i+\dots+n}{n^2}\right)$$

Dar $1+2+\dots+i+\dots+n = \frac{n^2}{2} + \frac{n}{2}$

Obținem $E_p = Mg\frac{x^2}{2l} + mg\frac{x^2}{2l}\left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{2n}\right)$

Dar n este mare și atunci: 1/2n tinde la 0
În final obținem energia potențială: $E_p = (M+m/2)\, g\, x^2/2l$
Energia cinetică a sistemului:

$$E_c = \frac{Mv^2}{2} + \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} + \cdots + \frac{m_i v_i^2}{2} + \cdots + \frac{m_n v_n^2}{2} \qquad 4.3$$

Unde: $m_1 = m_2 = \ldots = m_i = \ldots = m_n = m/n$; și: $v = \omega x$; $v_1 = \omega x_1$; $v_2 = \omega x_2$; ...; $v_i = \omega x_i$;…; $v_n = \omega x_n$;
Înlocuim masele și vitezele în relația (4.3) și obținem:

$$E_c = \frac{M\omega^2 x^2}{2} + \frac{m\omega^2}{2n}\left(x_1^2 + x_2^2 + \cdots + x_i^2 + \cdots + x_n^2\right)$$

Înlocuim relațiile (4.2) în ultima relație și obținem:

$$E_c = \frac{M\omega^2 x^2}{2} + \frac{m\omega^2 x^2}{2n}\left[n - \frac{2}{n}(1 + 2 + \cdots + i + \cdots + n) + \frac{1}{n^2}(1^2 + 2^2 + \cdots + n^2)\right]$$

Dar: $1+2+\ldots+i+\ldots+n = n^2/2 + n/2$ și: $(1)^2 + (2)^2 + \ldots + i^2 + \ldots + n^2 = 1/3\, n^3 + 1/2\, n^2 + 1/6\, n$

Obținem $E_c = \dfrac{M\omega^2 x^2}{2} + \dfrac{m\omega^2 x^2}{2}\left(1 - 1 - \dfrac{1}{n} + \dfrac{1}{3} + \dfrac{1}{2n} + \dfrac{1}{6n^2}\right)$

Pentru n mare 1/n, 1/2n și $1/6n^2$ tind spre 0. Obținem energia cinetică: $E_c = \left(M + \dfrac{m}{3}\right)\dfrac{\omega^2 x^2}{2}$

Potrivit legii conservării energiei avem: $E_{pmax} = E_{cmax}$. Înlocuinm în valorile calculate ale energiei x = A

corespunzător pentru valorile maxime ale enrgiei și obținem:

$\left(M + \dfrac{m}{2}\right) g \dfrac{A^2}{2l} = \left(M + \dfrac{m}{3}\right)\dfrac{\omega^2 A^2}{2}$ din care rezultă: $\omega = \sqrt{\dfrac{2M+m}{3M+m}\dfrac{3g}{2l}}$

Dar $\omega = \dfrac{2\pi}{T} \quad \Rightarrow \quad T = 2\pi\sqrt{\dfrac{3M+m}{2M+m}\dfrac{2l}{3g}}$

Bibliografie
1. Atanasiu M., Drobotă V., Sinteze Liceum, Fizică Pentru Admitere În Facultate,Tehnica Rezolvării Problemelor, Editura Albatros, București, 1974;
2. Stan A. Grumăzescu M., Probleme de mecanică, E. D. P., București, 1973.

Despre bananele cu coajă neagră

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

Bananele foarte coapte, cu coaja moale, cu pete maronii sau chiar cele care au coajă neagră, conțin unele substanțe excepționale pentru sănătatea noastră; aceste substanțe active găsindu-se doar în aceste fructe ajunse la maturitate, bananele care au coaja neagră combat cancerul.
Cele foarte coapte conţin TNF (*Tumour Necrosis Factor*), o substanţă foarte activă împotriva celulelor tumorale, pe care le atacă şi le ucide.

TNF este folosit în oncologie pentru a trata pacienții bolnavi de cancer, iar bananele coapte conțin TNF natural foarte puternic.

Un grup de cercetători din Japonia de la Universitateadin Tokyo, condus de profesorul Senji, a studiat efectele mai multor alimente asupra animalelor de laborator după descoperirea conținutului ridicat în factori anticancerigeni pe care bananele coapte îl conțin.

Ei au descoperit că cele mai puternice efecte asupra sistemului imunitar le au bananele, animalele hrănite cu banane coapte prezentând un sistem imunitar foarte rezistent la stres și un număr mai mare de globule albe în sânge - globule implicate în procesele imunitare.

Bibliografie:
1. Revista magazin nr. 31, august 2017

Probleme propuse pentru gimnaziu

1. Ordonați în mod crescător următoarele noțiuni: an școlar, o zi de școală, minut, oră de clasă, secundă, oră, an calendaristic, lună, săptămână, o zi, vacanța de vară, vacanța de iarnă, secol, mileniu, deceniu. Denumiți criteriul de ordonare folosit.

2. Ordonați în mod crescător următoarele unități de măsură: dam^2, cm^2, m^2, dm^2, hectar, ar, hm^2.

3. Dacă șoferul unui microbuz frânează brusc, ce se întâmplă cu călătorii din el? Dar dacă microbuzul pleacă brusc, cum se mișcă aceștia?

4. Un pătrat are latura cu 30% mai mare decât a altui pătrat. Aflați cu cât la sută este mai mare aria celui de-al doilea pătrat față de a primului pătrat.

R: $\Delta A=69\%A_1$

5. Un teren agricol are perimetrul de 400 m. Calculați aria terenului știind că are formă de pătrat. *R: A=1 ha*

6. Un teren de sport are lățimea de 40 m, iar lungimea cu 30 m mai mare decât lățimea. Aflați aria terenului. *R: A=28 ari*

7. Curtea unei școli are lungimea de 120 m și lățimea pe sfert. Ea este împrejmuită cu un gard pe trei părți, partea dinspre stradă este una din lățimi. Aflați lungimea gardului. *R: $L_g=270$ m*

8. Calculați aria unui teren care are lățimea de 30 m, iar lungimea dublă. *R: A=18 ari*

9. Pe un teren în formă de pătrat cu latura de 30 m este construită o casă cu temelia în formă de dreptunghi cu lungimea de 10 m și lățimea de 8 m. Aflați aria curții din jurul casei. *R: $A=820\ m^2$*

10. Pentru a vopsi o suprafață de 60 m^2 este necesar un bidon cu 10 *l* de vopsea. Calculați volumul de vopsea ce trebuie pentru a vopsi lamperia uni clase cu lungimea de 9 m, lățimea de 6 m și înălțimea de 1 m. *R. $V_v=5\ l$*

11. Pe o suprafață de 300 ha a plouat torențial cu 50 *l* de apă pe m^2. Calculați volumul de apă căzut pe această suprafață. *R: $V=150000\ m^3$*

12. Dimensiunile unui paralelipiped sunt: L=10 cm, *l*=5 cm, h=4 cm. Aflați: a) lungimea totală a muchiilor paralelipipedului; b) aria suprafețelor paralelipipedului; c) volumul paralelipipedului.

R: $L_{tot}=76$ cm; $A_{tot}=220\ cm^2$, $V=200\ cm^3$

13. Dimensiunile manualului de Fizică pentru clasa a VII/a sunt: lungimea 23,6 cm, lățimea de 17 cm, iar înălțimea de 7 mm. Calculați: a) lungimea totală a muchiilor cărții; b) ariile suprafețelor cărții; c) volumul cărții.

R: $L_t=165{,}2$ cm; $S_t=859{,}24\ cm^2$; $V=280{,}84\ cm^3$

14. O sală de clasă are lungimea de 8 m,lățimea de 5 m și înălțimea de 4 m. Dacă pentru un elev sunt necesari aproximativ 5 m^3, aflați câți elevi pot învăța în clasă. *R: n=32*

15. Un corp în formă de cub are lungimea muchiei de 6 cm. Calculați: a) lungimea totală a muchiilor cubului; b) aria totală a fețelor cubului; c) volumul cubului.

R: $L_t=72$ cm; $A_{tot}=216\ cm^2$; $V=216\ cm^3$

16. O cutie în formă de cub arre latura de 16 cm. Aflați numărul cutiilor în formă de cub, cu latura de 4 ori mai mică decât latura cutiei mari, care vor intra în cutia mare. *R: n=64*

17. Într-un acvariu în formă de cub, cu latura de 1 m, se pun patru corpuri din aluminiu: primul în formă de paralelipiped cu lungimea de 20 cm, lățime de 10 cm și înălțimea de 10 mm, al doilea în formă de cub cu latura de 10 cm; al treilea în formă de cilindru cu aria bazei S=314 cm^2 și înălțimea h=5 cm, al patrulea în formă de sferă cu raza de 10 mm. Peste aceste corpuri se toarnă apă până la jumătatea acvariului. Aflați volumul apei din acvariu. *R: $V_{apei}=497225{,}82\ cm^3$*

18. Un pahar cilindric are diametrul interior de 10 cm, iar înălțimea interioară de 20 cm. Aflați ce volum de lichid se poate afla în pahar dacă este plin. *R: $V=1570\ cm^3$*

19. Exprimați următoarele volume în metri cubi (m^3): V=430 hl; V=4500 dal; V=2500 l; V=0,000000025 km^3; V=0,006 hm^3; V=0,02 dam^3; V=2500 dm^3; V=500000 cm^3; V=2000000000 mm^3.

20. Transformați în secunde: 24 min; 3 h; 6 zile; 2 săptămâni; o lună.

21. Distanța dintre orașul Filiași și municipiul Craiova este de 35 km. Calculați cât timp face un biciclist între cele două orașe, știind că pe jumătate din distanță se deplasează cu viteza v_1=35 km/h, iar pe cealaltă jumătate cu viteza v_2=17,5 km/h.

R: t=1,5 h

22. Un motociclist parcurge o distanță de 80 km în timp de 1,5 h. Din această distanță, 75 % o parcurge cu viteza v_1=60 km/h. Aflați viteza cu care parcurge motociclistul restul distanței.

R: $v_2=40$ km/h

23. Pe autostrada Pitești bucurești se deplasează uniform spre București, două autoturisme. Primul pleacă din Pitești cu viteza v_1=90 km/h, iar al doilea de la 60 km de Pitești pornește cu viteza v_2=40 km/h, după un sfert de oră. Aflați: a) timpul necesar primului autoturism să-l ajungă pe al doilea; b) distanța parcursă de fiecare autoturism.

R: $t_1=1$ h, $d_1=90$ km; $d_2=30$ km

24. Un autoturism parcurge un sfert din drumul său cu viteza v_1, în continuare o treime din drum cu viteza $2v_1$, iar restul drumului cu viteza $3v_1$. Calculați viteza medie a autoturismului.

R: $v_m=9v_1/5$

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

R: $d_3=100$ km

26. Peste un pod cu lumgimea de 400 m trece un tren cu lungimea l_2=200 m cu viteza v=72 km/h. Aflați durata traversării podului. *R: t=30 s*

27. Un vapor se deplasează pe Dunăre cu viteza constantă de 36 km/h între două localități. Dacă viteza apei este 2 m/s și timpul deplasării în amonte este cu 4 h mai mare decât timpul deplasării în aval, să se afle distanța dintre cele două localități. *R: d=345,6 km*

28. Un pieton parcurge distanșa de 20 km. Un biciclist pleacă din același loc ca pietonul, cu două ore mai târziu, ajungând în același timp cu acesta. Știind că biciclistul are viteza de 10 km/h, aflați cu ce viteză a mers pietonul. *R: v`=5 km/h*

29. Un biciclist și un motociclist pleacă unul spre celălalt, în același timp, din două loclități M și N situate la distanța de 360 km, cu vitezele v_1=5 m/s, respectiv v_2=15 m/s. Calculați: a) distanțele parcurse de biciclist și motociclist, b) după cât timp se întâlnesc? *R: d_1=90 km; d_2=270 km; t=5 h*

30. Un trn de 150 m traversează un tunel lung de 450 m, cu viteza de 72 km/h. Determinați durata traversării tunelului. *R: Δt=30 s*

31. O cutie este trasă pe podeaua orizontală cu forța de 100 N, ce face cu orizontala unghiul de 45°. Calculați forța care deplasează cutia pe orizontală. *R: F=70,5 N*

32. Calculați rezultanta dintre forța de tracțiune a unui autoturism, ce are valoarea de 1000 N și forța de frecare ce se opune mișcării, cu modulul de 700 N. *R: R=300 N*

33. Un corp cu masa de 5 kg este tras pe un plan orizontal cu coeficientul de frecare μ=0,2. Aflați forța de frecare și forța de tracțiune când corpul se mișcă cu viteza constantă, iar g=9,8 N/kg.

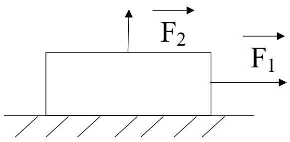
R: F_f=9,8 N

34. Un corp cu masa m=20 kg este deplasat în mișcare rectilinie uniformă pe o suprafață orizontală. Să se calculeze forța de tracțiune dacă forța de frecare reprezintă un sfert din greutate. Se dă g=10 N/kg. *R: F_t=50 N*

35. Un elev trage o cutie cu masa de 15 kg pe un drum orizontal prin intermediul unui cablu cu masa neglijabilă, orientat la un unghi α=60° față de acest drum, deplasându-se rectiliniu și uniform. Coeficientul de frecare dintre cutie și drum este μ=0,5 și considerând g=10 N/kg, calculați valoarea forței exercitate de elev asupra cablului.

R: F=150 N

36. Un corp de masă m este deplasat uniform pe un plan oriznțal sub acțiunea a două forțe F_1=60 N și F_2=15 N, ca în figură. Cunoscând coeficientul de frecare dintre corp și suprafață, μ=0,3 și g=10 N/kg, aflați masa corpului. *R: m=21,5 kg*



37. Două corpuri de dimensiuni mici situate la o distanță de 3 cm unul față de celălalt sunt încărcate fiecare cu sarcinile electrice egale cu 100 nC. Calculați forța de interacțiune electrostatică dintre cele două corpuri. *R: F=0,1 N*

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

39. Calculați căldura necesară, pentru ca un bloc de gheață, cu masa de 10 kg și cu temperatura de –5°C, să se transforme în apă cu temperatura de +5 °C. Se dă: $c_{gheață}$=2090 J/kg·grd; λ_{topire}=335000 J/kg; $c_{apă}$=4185 J/kg·grd. *R: Q=3613750 J*

40. Peste 4 kg de gheață, la temperatura t_1=-10°C aflată într-un calorimetru cu capacitatea neglijabilă, se toarnă 0,8 kg de apă la temperatura t_2=8°C. Știind $c_{gheață}$=2,1J/kg·grd;$c_{apă}$=4,2 J/kg·grd; λ_g=0,33 MJ/kg, aflați masa de gheață care va rămâne în vas la stabilirea echilibrului termic.

R: m_g=4,173 kg

41. Calculați căldura necesară pentru a transforma în vapori o bucată de gheață cu masa de 200 g, aflată la temperatura de -10°C. Se cunosc c_g=2090 J/kg·K; c_a=4185 J/kg·K; $\lambda_a=23\cdot10^5$ J/kg.

R: Q=605,51 kJ

42. Suprafața pistonului mic de la frâna hidraulică a unui camion cu șase roți este de 1 cm^2, iar suprafața pistoanelor roților la frânare este de 10 cm^2. Dacă șoferul apasă pe pedala de frână cu o forță de 80 N, aflați forța totală cu care se frânează camionul. *R: F_t=4,8 kN*

43. Suprafața pistonului mic al unei piese hidraulice este de 4 cm^2, iar suprafața pistonului mare este de 160 cm^2. Calculați forța care acționează asupra pistonului mare, dacă asupra pistonului mic se aplică o forță de 150 N.

R: F_2=6000 N

Prof. Traian DĂNĂNĂU, Filiași

44. Asupra unei suprafețe de 1 cm^2 se exercită perpendicular și uniform o forță de 10 N. Să se calculeze presiunea exercitată. *R: $p=10^5$ Pa*

45. Să se calculeze forța care apasă perpendicular și uniform pe o suprafață de 1 dm^2 dacă presiunea exercitată este de 1000 Pa. *R: F=10 N*

46. De ce un cuțit cu lama ascuțită taie mult mai bine decât un cuțit cu lama tocită?

47. Lama unui cuțt are lungimea de 10 cm și grosimea de 0,2 mm la partea ascuțită. Dosul lamei are grosimea de 0,4 cm. Să se compare efortul făcut pentru a tăia cu dosul lamei cu efortul pentru a tăia normal cu partea ascuțită (același obiect).

48. O piesă are formă de paralelipiped cu înălțimea 20 cm, lungimea 10 cm și lățimea 5 cm. Greutatea piesei este 20 N. Să se calculeze presiunea exercitată asupra unei mese orizontal pe care se așează piesa, în cele trei variante în care poate fi așezată.

R: p_1=4 kPa; p_2=2 kPa; p_3=1 kPa;

49. Într-un vas cilindric se toarnă 1 *l* ulei cu densitatea 0,8 g/cm^3. Înălțimea uleiului în vas este 10 cm. Să se calculeze presiunea exercitată de ulei pe fundul vasului (g=10 N/kg). *R: p=800 Pa*

50. Într-un vas cilindric se toarnă 2 *l* ulei cu densitatea 0,8 g/cm^3 astfel încât înălțimea uleiului în vas este 10 cm. Să se calculeze presiunea exercitată de ulei pe fundul vasului (g=10 N/kg). *R: p=800 Pa*

51. Două piese identice având fiecare greutatea 40 N au formă de trunchi de con cu aria bazei mari 40 cm^2 și aria bazei mici 20 cm^2. Una din piese se așează pe o masă orizontală cu baza mare în jos, iar cealaltă piesă se așează peste prima piesă cu baza mare în sus. Să se calculeze presiunea la suprafața de contact dintre cele două piese (p_1) și presiunea la suprafața de contact dintre piesa inferioară și masă (p_2). *R: p_1=20 kPa; p_2=20 kPa*

52. Vârful unui ac are diametrul 0,1 mm, iar vârful altui ac are diametrul 0,2 mm. Să se compare forțele minime cu care trebuie să se apese asupra fiecăruia dintre cele două ace pentru ca acestea să pătrundă în același obiect. *R:$F_2=4F_1$*

53. Un cub cu latura de 5 cm din oțel cu densitatea 7800 kg/m^3, se așează pe o suprafață plană înclinată față de orizontală cu 60°C. Să se calculeze presiunea exercitată de cub asupra suprafeței de sprijin (g=10 N/kg). *R: p=1950 Pa*

54. Să se calculeze presiunea exercitată de o coloană de apă înaltă de 5 cm (ρ_a=1 g/cm^3; g=9,8 m/s^2). *R: p=49 kPa*

55. Într-un tub vertical se toarnă mercur până la înălțimea de 50 cm. Să se calculeze presiunea exercitată de mercur asupra tubului la înălțimea de 30 cm. (ρ_{Hg}=13,6 g/cm^3; ρ_a=1 g/cm^3).

R: p=26,556 kPa

56. Un furtun cu lungimea de 5 m se întinde pe o suprafață înclinată față de orizontală cu 30° și se umple cu apă, capătul inferior fiind închis. Să se calculeze presiunea exercitată de coloana de apă la capătul inferior al furtunului.(ρ=1 g/cm^2; g=9,8 m/s^2). *R: p=24,5 kPa*

57. O foiță de staniol, de dimensiuni mici, se introduce orizontal într-un lichid la o anumită adâncime. Dacă ichidul este în repaus, presiunea statică exercitată asupra foiței este mai mare pe fața inferioară sau pe fața superioară a cesteia?

58. Un cilindru vertical se umple cu un lichid. La jumătatea înălțimii coloanei de lichid, presiunea statică este mai mare în apropierea peretelui sau pe axul cilindrului?

59. Densitatea apei este 1000 kg/m^3, iar densitatea mercurului este 13560 kg/m^3. Într-un vas se toarnă un litru de mercur. Câți litri de apă trebuie turnați într-un alt vas identic cu primul (de formă cilindrică și aceeași secțiune) pentru ca presiunea statică exercitată pe fundul vasului să fie aceeași ?

R: V_2=13,56 l

60. Densitatea uleiului este 800 kg/m^3, iar densitatea apei este 1000 kg/m^3. Într-un vas cilindric se toarnă 2 *l* apă. Ce cantitate de ulei trebuie turnată peste apă pentru ca presiunea statică de pe fundul vasului să se dubleze? *R: V_2=2,5 l*

61. Într-un vas cilindric al cărui diametru este 20 cm se toarnă apă (ρ=1000 kg/m^3) până la înălțimea de 30 cm. Să se calculze greutatea apei din vas. (g=9,8 m/s^2). *R: G=92,316 N*

62. Conform principiului fundamental al hidrostaticii, diferența de presiune între două puncte ale unui lichid în echilibru este $\Delta p=\rho g\Delta h$. Cu cât este numeric egală (ce reprezintă) acestă diferență de presiune?

63. Să se calculeze diferența de presiune hidrostatică dintre cele două puncte între care distanța măsurată pe verticală este de 50 cm, într-un lichid cu densitatea de 8g/cm^3.(g=9,8 m/s^2)

R: Δp=3920 Pa

64. La adâncimea de 50 cm, într-un lichid aflat în echilibru, presiunea hidrostatică este 66444 pa. Să se calculeze densitatea lichidului. (g=9,8 m/s^2)

R: p=13560 kg/m^3

65. La ce adâncime, într-un vas cu ulei (ρ=800 kg/m^3), presiunea hidrostatică este 3920 Pa. (g=9,8 m/s^2) *R: h=0,5 m*

66. Ce este presiunea hidrostatică?

Prof. Nicolae MERGEA,
Prof. Victoria MERGEA,
Tg. Jiu

Din viața și opera marilor

Grigore Cobălcescu
Înaintaș de frunte al geologiei românești

Ion Ceaușescu, Gheorghe Mohan

Grigore Cobălcescu face parte din categoria acelor oameni de știință care, cunoscând năzuințele poporului, au acționat în direcția împlinirii lor, dedicându-și pentru acest scop înalt toată puterea de muncă.

Într-adevăr, ca geolog, Grigore Cobălcescu a urmărit cunoașterea și punerea în valoare a bogățiilor subsolului, iar ca savant și profesor, s-a străduit să răspândească știința în cercuri cât mai largi.

Din tinerețe, înclinația sa pentru studiul științelor natural și fizice era atât de mare, încât și-a înjghebat singur, nu fără mari sacrificii, in mic laborator de chimie și fizică.

Aceasta i-a permis, la vârsta de numai 18 ani, să concureze pentru obținerea catedrei de fizică și științe naturale de la gimnaziul din Iași.

La începutul anului 1859, în urma unei propuneri a consiliului școlar, Cobălcescu este trimis la Paris penru a se specializa în științe naturale. Acolo, face studii strălucite, aprofuntând, îndeosebi, geologia și mineralogia. La 27 noiembrie 1861, trece cu succes examenul de licență și se rîntoarce în țară, unde își reia catedra la gimnaziul din Iași.

În anul 1863, la trei ani după înființarea Universității ieșene, a fost numit profesor la catedra de gologie și mineralogie, pe care a ocupat-o până la sfârșitul vieții sale.

Înainte de crearea catedrei de zoologie, în anul 1880, Cobălcescu a ținut mai mulți ani cursuri de anatomie comparată. Concomitent, a ocupat, timp de 20 de ani, catedra de științe naturale și geografia Țărilor Române de la Școala militară din Iași și a fost unul dintre membrii cei mai distinși ai „Institutelor Unite".

Totodată, Cobălcescu a fost promototrul mai multor societăți științifice, care își propuneau o operă de ridicare culturală a maselor.

Cu toate meritele sale, îndreptățita chemare la Academie nu s-a făcut la timp, ci abia după ce merituoșii săi elevi, devenind membri ai Academiei, au văzut că lipsa profesorului lor dăunează înaltei instituții din care făceau parte. Cobălcescu este ales membru al Academiei în anul 1886, ca urmare a desfășurării unei strălucite activități didactice și a lucrărilor sale de înaltă valoare științifică.

Discursul său de recepție *„Despre originea și modul de zăcere al petrolului, în general și particular în Carpați",* demonstrează importanța acestei bogății naționale. Lucrarea reprezintă o exemplară operă de sinteză.

Potrivit studiului de dezvoltare a științei, Cobălcescu prezintă argumentele geologice pentru a susține originea plutonică (numită și „vulcanică") a petrolului. Mendeleev fusese cel dintâi care emisese teoria originii plutonice sau eruptive a petrolului. Este adevărat că, astăzi, această teorie nu se mai menține, deoarece s-a dovedit că petrolul este de origine organică, dar asta nu micșorează cu nimic meritele celor care au susținut-o, cu mijloacele de cercetare de atunci, întrucât au impulsionat cercetările în această direcție.

Magistrala expunere făcută de Cobălcescu în discursul de recepție, impresionează prin erudiție, logica argumentării și modestia autorului.

Cobălcescu își începe cuvântarea arătând că alegerea sa la Academie nu poate avea altă semnificație decât de a se *„răsplăti cu prisosință niște modeste silințe făcute în scopul de a se deștepta în țara noastră spiritul culturii științelor, cât și intenției de a da importanță urmării studiilor geologice asupra solului nostru"*.

Fostul său elev, Dimitrie Brândză, răspunsând în numele Academiei, face de la început o mărturisire care explică întârziata alegere a lui Cobălcescu în această instituție. Astfel, el relevă înaltul prestigiu de care se bucura savantul român printre geologii străini și acestora „se cuvine să le mulțumim și chiar să le fim mult recunoscători că au contribuit de a-l face să fie mai drept apreciat în propria sa țară".

În anii care au urmat alegerii la Academie, G. Cobălcescu își dedică întreaga sa putere de muncă activității didactice, reușind în cursurile pe care le expune să cuprindă ultimele date ale șriinței, fapt pentru care este foarte stimat de elevii săi.Munca, răbdarea și conștiinciozitatea, pe care le punea la temelia activității sale, sunt demne de admirat și urmat.

Încă din toamna anului 1882, Cobălcescu adaugă la cursul său de petrografie, lecții teoretice și practice de microptrografie, cărora în anii următori le dă o dezvoltare din ce în ce mai mare.

El este, deci, cel dintâi care, în universitățile noastre, aplică microscopul în studiul rocilor.

Cobălcescu este un precursor şi în ceea ce priveşte principiul didactic al împletirii teoriei cu practica: *„de la soluţiunile ce vom da problemelor ştiinţifice, atârnă şi stabilirea preceptelor de care trebuie a ne conduce spre înlăturarea dificultăţilor ce se prezintă în aplicaţiune”.*

Mintea lui scrutătoare, setoasă de adevăr şi niciodată mulţumită cu ceea ce ştia, era necontenit frământată de noi probleme ale ştiinţei. Învăţând pe alţii, Cobălcescu n-a încetat niciodată a se perfecţiona pe sine însuşi. El avea o deosebită satisfacţie intelectuală să împărtăşească celor care-l înconjurau atunci când afla că o „nouă piatră” s-a adăugat la edificiul ştiinţei.

Spiritului organizatoric al lui Cobălcescu îi datorăm înfiinţarea muzeului de mineralogie şi geologie a Universităţii din Iaşi, care timp de 25 de ani, a avut numai materialul didactic strict necesar. Abia în 1886, după ce Cobălcescu îşi câştigase un frumos renume, muzeului i se alocă o sumă necesară înzestrării cu colecţii. Cobălcescu a procedat extrem de operativ şi, în scurt timp, muzeul s-a văzut în posesia unor valoroase colecţii de mineralogie, petrografie şi geologie, care puteau rivliza cu multe colecţii celebre din străinătate.

Dându-şi seama de interdependenţa fenomenelor, pătruns de ideea că morfologia şi geologia unei regiuni stau în cele mai strânse raporturi, Cobălcescu a fost cel dintâi dintre români, care a căutat a aduna datele pentru un curs ştiinţific de geografie fizică a Carpaţilor orientali şi sudici. Cursul „Geografia fizică a Daciei moderne”, la care a muncit neîncetat timp de 15 ani, a fost predat la Şcoala militară din Iaşi, între anii 1878 şi 1890. Tot el a emis cel dintâi ideea existenţei unui sistem de falii subcarpatice, prin care şesul şi dealurile s-au rupt de munţi.

Aproape toate studiile lui Cobălcescu privesc formaţiile terţiare, care ocupă cea mai mare intindere din suprafaţa României şi care au o mare importanţă din punct de vedre practic, întrucât aici se găsesc bogăţiile principale ale subsolului nostru: petrol, sare, ape minerale şi cărbuni.

Cobălcescu este cel dintâi cercetător român care publică o monografie paleontologică în ţara noastră. Meritul lui în această privinţă este cu atât mai mare cu cu cât ştim că nu dispunea de o literatură de specialitate bogată şi nici de un material de comparaţie suficient. Alături de alţi savanţi ai vremii, Cobălcescu a fost printre primii care a îmbrăţişeat ideile darwiniste.

Mulţi dintre elevii săi, care au devenit naturalişti de seamă mai târziu, Emil Racoviţă, Nicolae Leon, Dimitri Voinov, Grigore Antipa, au cunoscut teoria darwinistă de la eminentul lor dascăl.

În primăvara anului 1892, Cobălcescu se îmbolnăveşte grav. Deşi convalescent, el se interesează îndeaproape de aranjarea colecţiilor de geologie şi mineralogie în localul din strada Goliei, unde abia se mutase facultatea. Era dorinţa sa arzătoare, pe care o nutrise 25 de ani, de a avea un institut de mineralogie şi geologie bine dotat şi într-un local propriu. Nu l-a văzut complet instalat, deoarece la 21 mai 1892 moare.

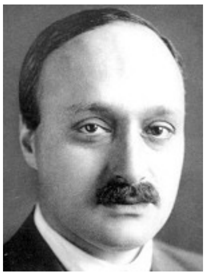
Prin întreaga sa activitatea, Cobălcescu dovedeşte că, în ştiinţă, ca în toate manifestările vieţii, progresul nu se realizează de la sine şi adevărul nu triumfă dintr-o dată ci este nevoie de luptă, de energie, de perseverenţă, calităţi care au caratereizat permanent activitatea marelui geolog.

Premiul NOBEL pentru Fizică

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

Ioan-Ioviţ Popescu, Ion Dima

LN „TRANSFORMAREA ENERGIEI CINTICE A ELECTRONILOR LIBERI ÎN ENERGIE DE EXCITARE A ATOMILOR CA URMARE A CIOCNIRILOR” (11 Decembrie 1926): Franck descrie metoda *câmpului contrar* cu ajutorul căreia el, împreună cu Gustav Hertz, au făcut celebrele experienţe care le poartă numele. Ocurbă volt-amperică tipică şi schema electrozilor montaţi în tubul experimental decepţionanrt de simplu sunt date în figura 4. Tubul conţine vapori de mercur sau un gaz nobil la o presiune de circa 1 mm Hg, F este un filament incandescent, emiţător de electroni, G este o grilă acceleratoare pentru electronii emişi de F, aflată la 4 cm de aceasta, iar P este o placă colectoare, plasată la distanţa de 1-2 mm (mult mai mică decât drumul liber mediu de ciocnire electron-atom) după grila G şi legată la pământ printr-un galvanometru de mare sensibilitate.Prin aplicarea unui câmp electric contrar între P şi G, pot fi analizate pierderile de energie cinetică a electorzilor cauzate de ciocnirile cu atomii gazului pe drumul lor dintre F şi G; pentru



aceasta, tensiunea retardantă V_2 dintre P și G trebuie să fie mult mai mică decât tensiunea acceleratore V_1 dintre F și G.

„Dacă în tubul cu cei trei electrozi introducem un gaz inert, cum este heliul, sau vapori metalici, și alegem presiunea astfel ca electronii, pe drumul lor între F și G, să efectueze multe ciocniri cu atomii, în timp ce prin spațiul dintre G și P să treacă fără ciocniri, putem determina, înregistrând distribuția pe energii a electronilor care ajung la P, dacă electronii au pierdut energie prin ciocniri cu atomii. Pentru interpretarea caracteristicii curent-tensiune trebuie să observăm că electronii nu mai trec perpendicular prin rețea, ci sunt împrăștiați în toate direcțiile datorită reflexiei de atomi.

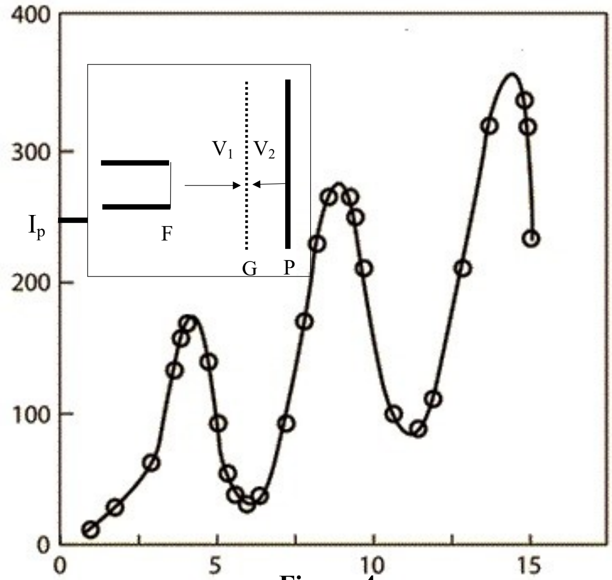


Figura 4

... Analizând curbele rezultate, am găsit că pentru presiuni nu prea mari, și în mod special pentru gazele monoatomice cu greutate atomică mare, energia cinetică a electronilor lenți era aceeași ca și în vid pentru aceeași tensiune de accelerare. Gazul complică traiectoria electronilor în același fel în care traiectoria unei bile este afectată de rostogolirea pe o masă înclinată în care sunt înfipte multe cuie, dar energia lor cinetică (datorită masei mari a atomului în comparație cu cea a electronului) este practic aceeași ca și în condițiile căderii libere. Numai la presiuni mari, când [între F și G] au loc mii de ciocniri, poate fi demonstrată pierderea de energie corespunzătore ciocnirilor elastice".

...„Pot aceste principii, găsite pentru electronii lenți în cazul ciocnirilor elastice, să fie valabile pentru viteze mai mari ale electronilor? ... În orice caz, ... Erau de așteptat ciocnirile inelastice între electroni și atomi pentru tensiuni critice, caracteristice fiecărui tip de atom. Iar acest fapt a fost ușor de demonstrat cu ajutorul aceluiași aparat care a fost folosit pentru studiul ciocnirilor elastice. Măsurarea distribuții de energie a electronilor pentru tensiuni de accelerare V_1 peste valoarea critică au arătat că electronii care au energia de translație critică pot să cedeze întreaga lor energie cinetică la o ciocnire, și că electronii a căror energie depășește pe cea critică, de asemenea, cedează aceeași cantitate mare de energie, restul fiind reținut de energia cinetică.

...Figura 4 ilustrează rezultatele măsurătorilor curentului electric I_p (la placa P), în funcție de tensiunea de accelerare V_1 dintre F și G, în vapori de mercur. În acest caz au fost măsurați toți electronii a căror energie este mai mare decât 0,5 eV [prin aplicarea unui potențial contrar V_2=0,5 V la placa P față de grila G]. Se poate vedea că, la început, acest curent electronic crește cu creșterea tensiunii de accelerare, similar cu caracteristica curentului în vid, până când este atins pragul energiei critice, când curentul scade abrupt până aproape de zero. Deoarece electronii nu pot pierde mai mult sau mai puțin decât cantitatea de energie critică, ciclul începe din nou cu creșterea tensiunii de accelerare.

...Procesul se repetă periodic de îndată ce tensiunea de accelerare depășește un multiplu al tensiunii critice. Distanța dintre două maxime succesive ale curentului I_p dă o valoare exactă a tensiunii critice. Pentru vapori de mercur acesta este 4,9 V. ...Aceeași metodă, aplicată la heliu, a condus la valoarea de 20 V".

Menționăm că ceste valori critice au fost în mod eronat interpretate ca potențiale de ionizare. De fapt, dispozitivul lui Franck și Hertz înregistrează producerea ciocnirilor inelastice, dar nu poate face distincție dintre potențialele de excitare și cele de ionizare. „cracterul cuntic al transferului de energie ne amintește de ... folosirea teoriei lui Einstein pentru a explica efectul fotolectric. Deorece, în acest caz, energia luminii este transformată în energie cinetică a electronilor, nu s-ar putea ca, în cazul nostru, energia cinetică a electronilor să fie transformată în energie luminoasă? ...Dacă la ciocnire are loc presupusa conversie a energiei cinetice în lumină, atunci, la bombrdamentul cu electroni de 4,9 eV, din tot spctrul de linii al mercurului trebuie să apară numai linia de la 2537 Å. Și, într-adevăr, numai linia de la 2537 Å apare pe spectogramă, în continuarea spectrului continuu din domeniul lungimilor de undă mari emis de filamentul incandescent".

...„Primele lucrări ale lui Niels Bohr privind teoria sa atomică au apărut cu o jumătate de an înaintea terminării lucrării noastre. Să comparăm, în câteva cuvinte, ipotezele de bază ale acestei teorii cu rezultatele noastre. Conform lui Bohr, un atom poate adsorbi ca energie internă numai cantități discrete de energie, și anume acele cantități care transferă atomul dintr-o stare staționară într-alta. Dacă, în urma comunicării unei energii cinetice, rezultă o stare excitată, ...energia astfel preluată va fi radiată sub formă de cuantă conform corespondenței ei cu *hν*. Frecvența liniei cu cea mai mare lungime de undă, adică a liniei de rezonanță, inmulțită cu constanta lui Planck, dă energia necesată pentru ca atomul să ajungă în prima stare excitată. Aceste concepte de bază concordă exact cu rezultatele noastre. Ciocnirile elastice la energii joase ale electronilor arată că energia nu este prelucrată ca energie internă, iar primul prag al energiei critice corspunde exact cantității de energie care este necesară pentru excitarea liniei mercurului cu cea mai mare lungime de undă". Cu toate că rezultatul experienței lui Franck și Hertz reprezintă o importantă confirmare pentru nivelele discrete de energie ale atomilor, ei nu au citat teoria lui Bohr. Cum a recunoscut J. Franck în Lecția sa Nobel (1926): „It appeared to me to be completely incomprehensible that we had failed to recognize the fundamental significance of Bohr's theory, so much so, that we never even mentioned it once in the relvant paper. It was infortunate that we could not rectify our error ...ourselves by clearing up still existing uncertainties experimentally" la fel ca și G. Hertz (1926), „We erroneously believed that... What we had measured was the ionization potential".

De fapt, izbucnirea primului război mondial a întrerupt cercetările lui J. Franck și G. Hertz, amândoi fiind înrolați în armat germană, astfel că ei nu au mai putut să facă noi experiențe bazate pe sugestiile teoriei atomice a lui Bohr.

Probleme propuse pentru liceu

Clasa a XII-a

1. Două nave cosmice se apropie una de alta cu vitezele $v_1=0{,}8$ c și $v_2=0{,}6$ c (c=viteza luminii). Determinați viteza relativă a unei nave în raport cu cealaltă. *R: u=0,95 c*

2. Determinați viteza care trebuie imprimată unui corp pentru ca masa acestuia să se dubleze.

R: $v=c\sqrt{3}/2$

3.Unui corp, cu masa $m_0=3$ kg, i se imprimă o viteză v=0,8 c. Determinați impulsul acestui corp: a) relativist; b) nerelativist.

R: $p_1=7{,}2\cdot 10^8$ Ns; $p_2=712\cdot 10^8$ Ns

4. O navă cosmică, cu lungimea $l_0=100$ m, se depărtează de Pământ cu viteza v=0,8 c. Determinați lungimea navei față de Pământ.

R: l=60 m

5. Demonstrați că particulele care se deplasează cu viteza luminii (fotoni, neutrini) au masă de repaus nulă.

6. Origlă, care are lungimea s, în sistemul propriu, face unghiul α=60° cu axa Oy a acestuia. a) care va fi lungimea riglei într-un sistem de referință inerțial care se deplasează cu viteza u=0,25 c, pe o direcție paralelă cu axa Oy.

R: $a'=a\sqrt{63}/8$

7. Un cub are lungimea laturii b în sistemul propriu și se deplasează cu viteza $v_1=0{,}25$ c pe o direcție paralelă cu axa Oy a sistemului fix S_1. Un alt sistem de referință S_2 se deplasează cu viteza $v_2=0{,}2$ c față de sistemul fix,pe o direcție paralelă cu viteza cubului, în același sens. Care va fi volumul cubului măsurat în sistemul fix S_1 și în sistemul mobil S_2? *R:* $V_1 = b^3\dfrac{\sqrt{15}}{4}$; $V_2 = 0{,}99\, b^3$

8. Un eveniment se produce într-o navă în intervalul de timp propriu τ. Nava se deploasează faă de Pmântul considerat fix pe o direcție verticală cu viteza $v_1=0{,}5$ c. Durata evenimentului se măsoară și dintr-o navă care se deplasează cu viteza $v_2=0{,}2$ c pe o direcție orizontală față de Pământ. Calculați durata evenimentului măsurat de pe Pământ și din a doua navă.

R: $\Delta t_{Pământ}=2\tau/\sqrt{3}$; $\Delta t=5\tau/3\sqrt{2}$

9. Masa unui corp aflat în mișcare cu viteza $v_1=0{,}2$ c față de un sistem fix, este k=2 ori mai mică decât masa aceluiași c orp față de un sistem aflat în mișcare cu viteza u față de cel fix. Știind că sistemul și corpul se deplasează pe direcții paralele în același sens, să se determine: a) viteza sistemului mobil; b) impulsul corpului față de sistemul mobil dacă se cunoaște masa de repaus m_0; c) energia totală a corpului măsurat în sistemul mobil.

R: $u=c\sqrt{19/5}$, $p'=1{,}4\, m_0c$; $W'=1{,}72\, m_0c^2$

10. Densitatea unui corp de formă cubică, aflat în mișcare cu viteza $v_1=0{,}25$ c față de un sistem de referință fix, este ρ. Care va fi densitatea corpului măsurată dintr-o navă care se deplasează cu viteza u=0,5 c față de sistemul fix în aceeași direcție și sens cu corpul. *R: $\rho'=\rho 49/48$*

11. Un corp cu masa de repaus m_0 se mișcă față de un sistem fix pe o traiectorie situată în planul xOy. Componentele impulsului după cele două axe sunt p_x și p_y, iar $p_x = 2p_y$.

Calculați: a) viteza corpului față de sistemul fix; b) energia totală măsurată într-o navă care se deplasează cu viteza u față de sistemul fix, într-o direcție paralelă cu axa Oy a acestuia? *R:*

$$v=\frac{c^2p_y\sqrt{5}}{\sqrt{5p_yc^2+m_0^2c^4}};W'=\frac{c\sqrt{5p_yc^2+m_0^2c^2}-p_yu^2}{\sqrt{1-\frac{u^2}{c^2}}}$$

12. Un corp descrie o mișcare accelerată față de un sistem de referință fix, cu accelerația a_x. Calculați accelerația relativistă a corpului măsurată dintr-o navă care se deplasează cu viteza constantă u=0,25 c în aceeași direcție și sens cu viteza corpului, în momentul când viteza momentană a corpului față de sistemul fix are valoarea v=0,2 c.

R: $a_x=1,27\ a_x$

13. Energia unei particule cu masa de repaus m_0, este $W=4m_0c^2$ față de un sistem fix și $W'=2m_0c^2$ față de o navă care se deplasează cu viteza u pe aceeași direcție și sens cu particula. a) Care sunt vitezele particulei măsurate în cele două sisteme de referință; b) care este viteza u cu care nava se deplasează față de sistemul fix.

R: $v_1=c\sqrt{15}/4$; $v'=c\sqrt{3}/2$, $u=0,31\ c$

14. Un corp ceresc, cu masa de repaus m_0, se apropie cu viteza $v_1=0,2$ c de o navă cosmică în mișcare. Nava se deplasează cu viteza u=0,1 c față de o planetă fixă, pe o direcție paralelă cu corpul ceresc. Se cer impulsurile corpului măsurate față de navă și față de planetă.

R: $p_1=m_0c/\sqrt{24}$; $p'=0,1\ m_0c$

15. Este bine cunoscut celebrul „Paradox al gemenilor". În ce constă el? Doi frați gemeni au vârsta de 20 de ani (fiecare). În acest moment unul din frați pornește într-o călătorie cosmică cu o navă care s deplasează cu viteza v=0,8 c și se întoarce pe Pământ în momentul în care împlinește vârsta de 45 ani. Aflați ce vârstă va avea fratele său în acest moment. *R: 60 ani*

16. Considerând că Pământul s-ar răci în totalitatea sa cu $\Delta T\approx 1$ K,determinați variația relativistă a masei sale. Se consideră masa Pământului $M=6\cdot 10^{24}$ kg, iar căldura specifică medie a Pământului $c=10^3$ J/kgK.

R: $\Delta M=66\cdot 10^9$ *kg*

17. Folosind regula de compunere a vitezelor din teoria relativității verificați postulatul al II-lea al lui Einstein. (indicație: se consideră două nave cosmice care se îndreaptă una către alta, cu viteze apropiate de viteza luminii v=0,8 c. Deși intuitiv ar trebui să rezulte din această compunere o viteză superluminică, veți vedea că nu este așa).

18. Calculați masa unui electron și masa unui proton în MeV/c^2.

R: $0,5\ MeV/c^2$; $938\ MeV/c^2$

19. O particulă are energia 873 MeV și impulsul 862 MeV/c^2. calculați masa particulei (în MeV/c^2) și energia cinetică.

R: $m=138\ MeV/c^2$; $E_c=735$ *MeV*

20. Determinați care trebuie să fie tensiunea de accelerare a unui proton pentru ca energia lui să devină 6 MeV. *R:* $U=5,06\cdot 10^9$ *V*

21. Calculați energia totală a unui electron accelerat de o diferență de potențial $U=3\cdot 10^5$ V. Determinați apoi impulsul acestuia.

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

22. Într-un câmp magnetic uniform cu inducția B=1 T, un proton descrie un cerc de rază r=5 m. Calculați: a) impulsul electronului; b) energia totală a electronului, c) energia cinetică.

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

23. Un electron are energia cinetică $E_c=10$ MeV. a) Arătați dacă electronul este relativist; b) Determinați viteza lui; c) Dacă electronul este accelerat până la energia cinetică Ec=10000MeV, arătați cât devine viteza lui. Discuție.

R: $E_c/mc^2=20$, *deci electronii sunt relativiști;*
$v\approx c$; $v'=c(1-10^9)$

24. Determinți energia cinetică a unui electron care traversează tubul catodic al unui osciloscop, dacă tensiunea de accelerare poate varia între 1000 V și 10000 V. Arătați dacă acești electroni sunt relativiști.

R: $E_c=5$ *keV;* $E_c/mc^2=0,01$
Acești electroni pot fi descriși de mecanica clasică

25. Arătați cum depinde sarcina electrică a unei particule încărcate de viteza ei, aceasta fiind măsurată în raport cu un sistem de rferință inerțial. Argumentați răspunsul.

26. Fie E energia totală a unei particule care se mișcă liber (în absența oricărui câmp) p - impulsul relativist al particulei, m_0 - masa de repaus a particulei, iar c - viteza luminii în vid. Dacă $E=mc^2$, unde m este masa de mișcare a particulei sus menționate, demonstrați relația $E^2=p^2c^2+m^2c^4$.

27. Aria unei elipse este dată de relația $S=\pi ab$, unde a - semiaxa mare a elipsei, iar b - semiaxa mică. Să considerăm o suprafață circulară, de rază R, care se depărtează cu viteza constantă v, paralelă cu axa Ox. Determinați aria cercului menționat. Arătați dacă acest cerc poate deveni elipsă.

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

Prof. Emilian MICU,
Brăila

Clasa a XI-a

1. Să se scrie legea de mişcare a unui oscolator armonic liniar, a cărui perioadă de oscilație este T=0,2 s, dacă în momentul când energia cinetică a oscilatorului este egală cu energia potențială, viteza oscilatorului este $v=\pi\sqrt{2}$ m/s (faza inițială nulă).

R: $y=0,2\sin 10\pi t$

2. Un oscilator armonic liniar oscilează cu perioada dată T. În ce moment raportul dintre energia potențială și cinetică $E_p/E_c=3$?

R: $t=T/12$ s

3. Un oscilator armonic liniar a cărui perioadă este T=0,8 s are la momentul t=T/8, energia cinetică $E_c=2$ J și impulsul p=1 Ns. Să se scrie legea de mişcare a oscilatorului și să se calculeze energia totală și impulsul maxim (faza inițială nulă).

R: $y=0,7\sin 2,5\pi t$; $E_t=2E_c=4$ J; $p_{max}=\sqrt{2}$ Ns

4. Să se determine în ce moment al unei oscilații armonice, variația relativă a energiei cinetice în raport cu energia inițială este 50%. Se consideră că oscilatorul pornește din poziția de echilibru.

R: $t=T/8$

5. Să se determine pulsația unui oscilator armonic liniar, dacă în momentul când energia cinetică este egală cu energia potențială viteza oscilatorului este v=2 m/s, iar elongația este 0,1 m.

R: $\omega=20$ rad/s

6. Un oscilator liniar ce oscilează cu amplitudinea A=0,5 m, are în momentul elongației $y_1=0,4$ m, viteza $v_1=2$ m/s. Să se determine perioada de oscilație. *R: $T=0,3\pi$ s*

7. Cunoscând masa m=1,5 kg și constanta elastică k=600 N/m în cazul unui oscilator armonic liniar, să se scrie lega de mişcare a oscilatorului, dacă la elongația $y_1=0,1$ m, viteza este $v_1=v_{max}/\sqrt{2}$ m/s. Ce relație există între energia cinetică și energia potențială în acest moment (faza inițială est nulă)? *R: $y=0,1\sqrt{2}\sin 20t$; $E_c=E_p$*

8. Un oscilator armonic liniar oscilează cu T=0,2 s. La momentul t=T/8, viteza oscilatorului este $v=\pi$ m/s. Să se determine elongația în acel moment și să se scrie apoi legea de mişcare (faza inițială este nulă). *R: $y_1=0,1$ m, $y=0,1\sqrt{2}\sin 10\pi t$*

9. Să se scrie legea de mişcare a unui oscilator armonic liniar, cunoscând energia de oscilație E, forța maximă ce acționează asupra oscilatorului F, perioada de oscilație T și faza inițială Φ_0.

$$R:\ y=\frac{2E}{F}\sin\left(\frac{2\pi t}{T}+\Phi_0\right)$$

10. Să se determine viteza maximă de oscilație a unui oscilator armonic liniar, dacă la elongația $y_2=\sqrt{3}\cdot y_1$, îi corespunde viteza $v_2=v_1/\sqrt{3}$, unde $v_1=6\sqrt{3}$ m/s. *R: $v_{max}=12$ m/s*

11. Să se determine ecuația de oscilație în cazul unui oscilator armonic liniar, ce pornește din poziția de echilibru, dacă la elongația $y_1=0,3$ m îi corespunde viteza $v_1=8$ m/s, iar la elongația $y_2=0,4$ m îi corespunde viteza $v_2=6$ m/s. *R: $y=0,5\sin 20t$*

12. Pe o suprafața orizontală se află un corp legat la capătul unui resort orizontal fix la celălalt capăt. Se imprimă corpului viteza inițială orizontală $v_0=4$ m/s, în sensul întinderii (sau comprimării resortului). Corpul se oprește datorită frecării, suma distanțelor parcurse de corp până la oprire fiind 8 m. Cunoscând pulsația 100 rad/s să se determine coeficientul de frecare și depărtarea maximă atinsă de corp față de poziția de echilibru (prima amplitudine). Se ia $g=10$ m/s^2.

R: $\mu=0,4$, $A=0,04$ m

13. Un corp, cu masa m=2 kg, legat la capătul unui resort orizontal fixat la celălalt capăt i se imprimă o viteză inițială orizontală în sensul întinderii (sau comprimării) resortului. Coeficientul de frecare dintre corp și suprafața orizontală este 0,1. Constanta elastică a resortului este k=120 n/m. Să se determine: a) primele trei amplitudini ale oscilatorului; b) suma distanțelor parcurse de corp până la oprire, dacă viteza inițială est $v_0=4$ m/s. Se consideră $g=10$ m/s^2.

R: $A_1=0,5$ m; $A_2=7/15$ m; $A_3=13/30$ m; $x_n=8$ m

14. De tavanul unui ascensor este suspendat un resort, care are atârnată la celălalt capăt masa m=4 kg. Când ascensorul urcă cu accelerația a=0,8 m/s^2, resortul se alungeşte cu A=5 cm. Să se determine cu ce perioadă va oscila corpul când ascensorul se oprește brusc. *R: $T=\pi/2$ s*

15. Un corp, de masă m, este suspendat de un resort, sistemul aflându-se în poziție de echilibru. Se trimite vertical, de jos în sus, un corp de masă 4m, care se ciocnește perfect elastic cu primul corp. Al doilea corp are în momentul ciocnirii viteza $v_0=2$ m/s, iar cele două corpuri după ciocnire urcă până în poziția în cre resortul este netensionat. Se cere: a) să se scrie ecuația de oscilație a sistemului; b) să se determine viteza maximă.

R: $A=0,71$ m; $\omega=3,15$ rad/s;

$\varphi_0=\arcsin 0,8$; $v_{max}=8/3$ m/s

16. Un corp de masă oarecare este suspendat de un resort, sistemul fiind în echilibru. Se trimite vertical de jos în sus către acest corp un alt corp de masă diferită, care/l ciocnește pe primul perfect elastic. După ciocnire corpurile urcă până în poziția în care resotul este netensionat. Sistemul oscilează apoi cu amplitudinea A. Să se determine pulsația de oscilație și viteza maximă cu care oscilează sistemul.

R: $\omega = \sqrt{\frac{g}{A}}; v_{max} = \sqrt{gA}$

17. Dacă se atârnă un corp de masă oarecare de un resort acesta oscilează cu perioada T_1=0,5 s. Dacă se atârnă același corp de un al doilea resort acesta oscilează cu perioada T_2=1,2 s. Să se determine cu ce perioadă va oscila sistemul obținut prin legarea în serie, iar apoi prin legarea în paralel a celor două resorturi, dacă se atârnă același corp.

R: T_s=1,3 s; T_p=6/13 s

18. Să se scrie expresia puterii forței elastice corespunzătoare unei oscilații armonice și să se determine în ce moment această putere va fi maximă.

R: $P = \frac{k\omega A^2 \sin 2\omega t}{2}, t = \frac{T}{8}$

19. Să se scrie expresia corespunzătoare forței elastice în timpul unei oscilații rmonice, în funcție de elongație și să se determin pentru ce valoare a elongației, puterea este maximă.

R: $P = k\omega y\sqrt{A^2 - y^2}; y = A/\sqrt{2}$

20. Să se determine puterea forței elastice a unui oscilator armonic liniar, în momentul când elongația este jumătate din amplitudine, dacă viteza maximă a oscilatorului v_{max}=2 m/s, iar forța maximă F_{max}=10 N. *R:8,6 W*

21. Un oscilator armonic liniar are masa m=1 kg, iar energia totală a oscilatorului este E_t=8 J. Puterea maximă na forței elastice P_{max}=200 W. Să se scrie legea de mișcare a oscilatorului, dacă faza inițială este nulă. *R: y=0,16 sin25t*

22. Un oscilator elastic (armonic) oscilează cu pulsația de 20 rad/s. Emergia totală a oscilatorului este E_t=5 J. Să se determine puterea maximă a forței elastice. *R: P_{max}=100 W*

23. De un fir de cauciuc de lungime l_0=0,4 m, secțiunea 8 mm^2 se atârnă brusc un corp de masă m=0,25 kg. Să se scrie ecuația de oscilație a acestui corp și să se determine viteza maximă de oscilație, cunoscând modulul de elasticitate E=32·10^5 N/m^2 și g=10m/s^2.

R: y=0,04sin(16t+π/2); v_{max}=5/8 m/s

24. De un fir elastic se atârnă un corp oarecare fiind lăsat să oscileze. Se îndoaie apoi acest fir îndouă părți egale, capetele libere prinzându-se în același punct, iar de cealaltă parte atârnându-se același corp. Cum se modifică constanta elastcă a sistemului? Dar pulsația de oscilație?

R: K_S=K, pulsația scade de două ori

25. Să se generalizeze problema precedentă pentru cazul când sistemul se mai îndoaie odată și încă odată și așa mai departe.

R: K_S=2^{2n}K, pulsația scade de 2^n ori

26. Să se determine pulsația de oscilație a unui oscilator armonic liniar dacă la momentul t=T/8, forțe ce acționează asupra oscilatorului este F=40 N, iar impulsul p=2 Ns. Faza inițială nulă.

R: ω=20 rad/s

27. Să se demonstreze că forța ce acționează asupra unui oscilator armonic liniar, la un moment dat, se poate scrie sub forma F=p·ω·tgωt, unde p reprezintă expresia impulsului oscilatorului la un moment dat.

28. Două puncte materiale, oscilează cu aceeași pulsație, trecând simultan prin poziția de echilibru (în același sens). Să se scrie legea de oscilașie a unui punct material în raport cu celălalt, să se scrie apoi legea de variație a vitezei relative a unui oscilator în raport cu celălalt, cât și legea de variație a accelerației relative.

R: $\Delta y=(A_1-A_2)\sin\omega t$; $v=\omega(A_1-A_2)\cos\omega t$; $a=-\omega^2(A_1-A_2)\sin\omega t$

29. Să se scrie ecuația oscilației rezultate prin compunerea următoarelor două oscilații: y_1=5sin (20t+π/6) și y_2=3sin(20t+π/2).

R: $y = 7\sin\left(20t + arctg\frac{11\sqrt{3}}{15}\right)$

30. Să se compună următoarele două oscilații: y_1=3sin10t și y_2=4sin(10t+π).

R: y=5sin(10t+arctg4/3)

31.Să se compună oscilațiile de ecuații: y_1=6sin15t și y_2 4sin15t. *R: y=10sin15t*

32. Să se compună următoarele două oscilații: y_1=8sin12t și y_2=5sin(12t+π). R: *y=3sin12t*

33. Un pendul gravitațional, de lungime l=0.64 m, oscilează cu amplitudinea unghiulară de 60°. Masa bilei pendulului este m=0,5 kg. Se consideră π^2=g=10. Sî se determine: a) perioada pendulului în condiții de izocronism; b) energia potențială și energia cinetică a pendulului în momentul când firul formează cu verticala unghiul de 30°; c) tensiunea din firul pendulului în acest moment cât și tensiunea maximă și minimă din fir, d) viteza bilei în momentul când firul formează unghiul de 30° cu verticala cât și viteza maximă a bilei pendulului.

R: T=1,6 s; E_p=0,33 J; E_c=1,17 J; F=10,2 N; F_{max}=12,8 N; v=2,14 m/s; v_{max}=2,53 m/s

34. Să se determine amplitudinea unghiulară cu care oscilează un pendul gravitațional, dacă raportul dintre tensiunea maximă și tensiunea minimă din firul pendulului este 4. *R: α=60°*

Prof. Emilian MICU,
Brăila

Clasa a X-a

1. Într-un balon se află gaz la temperatura de 15°C. De câte ori se va micșora presiunea gazului, dacă 40% din gaz va ieși? *R: de 17 ori*

2. De câte ori diferă densitatea metanului (CH_4) de densitatea oxigenului (O_2) în aceleași condiții? R: $\rho_{CH4}=\rho_{O2}/2$

3. Pe suprafața planetei Venus temperatura și presiunea atmosferică sunt egale respectiv cu 750 K și 9120 kPa. Să se afle densitatea atmosferei la suprafața planetei, considerând că ea constă din bioxid de carbon. *R:* $\rho=64{,}4\ kg/m^3$

4. Care este în condiții normale densitatea unui amstec de gaze compus din azot (N_2) cu masa de 56 g și bioxid de carbon (CO_2) cu masa de 44 g? *R:* $\rho=1{,}56\ kg/m^3$

5. Într-o cameră cu aria S=20 m^2 și înălțimea h=2,5 m temperatura aerului a crescut de la T_1=288 K până la T_2=298 K. Presiunea este constantă și egală cu p=100 kPa. Cu cât s-a micșorat masa aerului Δm în cameră? *R:* $\Delta m=2\ kg$

6. Un balon din hârtie subțire cu volumul V=0,1 m^3 se umple cu aer fierbinte, având temperatura T_2=340 K. Temperatura mediului înconjurător T_1=290 K. Presiunea aerului p în interiorul balonului și presiunea atmosferică sunt aceleași și sunt egale cu 100 kPa. Pentru ce valori ale masei m a învelișului de hârtie balonul se va ridica? *R:* $m<17{,}7\ g$

7. Ce presiune a amestecului de lucru s-a stabilit în cilindrii motorului unui automobil, dacă la sfârșitul timpului de compresiune temperatura s-a ridicat de la 50°C până la 260°C, iar volumul s-a micșorat de la 0,75 l până la 0,12 litri? Presiunea este egală cu 80 kPa. *R: p=810 kPa*

8. La arderea 1 m^3 de gaz natural, aflat în condiții normale, se degajă 36 MJ de căldură. Ce cantitate de căldură se va degaja la arderea a 10 m^3 de gaz, aflat sub o presiune de 110 kPa și la o temperatură de 7°C. *R: Q=380 MJ*

9. În cilindrul unui motor Diesel la începutul timpului de compresiune temperatura aerului este egală cu 50°C. Să se afle temperatura aerului la sfârșitul acestui timp, dacă volumul lui s-a micșorat de 17 ori, iar presiunea a crescut de 50 ori. *R: t=677°C*

10. La creșterea temperaturii absolute a unui gaz ideal de două ori presiunea gazului s-a mărit cu 25%. De câte ori s-a schimbat în acest caz volumul? *R: s-a mărit de 1,6 ori*

11. O luntre de cauciuc a fost umflată la temperatura de 7°C până l o presiune de lucru de 108 kPa. Se va rupe oare luntrea la creșterea temperaturii până la 37°C, dacă presiunea admisibilă maximă e de 110,6 kPa, iar creșterea volumului nu trebuie să depășească 4%? Ce trebuie să facem pentru a preveni ruperea luntrii?

12. la micșorarea volumului unui gaz de două ori presiunea s-a mărit cu 120 kPa, iar temperatura absolută a crescu cu 30%. Ce presiune inițială avea gazul? *R: p=100 kPa*

13. Un rezervor cu lichid, la suprafața căruia se află aer, în partea de sus un orificiu închis ermetic cu un dop. Dacă deschidem robinetul, aflat în partea de jos a rexervorului, lichidul curge un timp oarecare, apoi încetează. De ce? Ce trebuie să facem, pentru ca lichidul să curgă liber?

14. În urma compresiunii unui gaz volumul lui s-a micșorat de la 8 la 15 litri, iar presiunea a crescut cu 60 kPa. Să se afle presiunea inițială. *R:* p_i*=100kPa*

15. La mărirea presiunii de 1,5 ori volumul unui gaz s-a micșorat cu 30 ml. Să se afle volumul inițial. *R:* V_i*=90 ml*

16. Într-o sticlă cu capacitatea de 0,5 litri sunt 0,3 litri de apă. Un turist bea din sticlă apă, lipind strâns buzele de gâtul ei astfel încât în ea nu intră aer din exterior. Câtă apă poate să bea turistul, dacă el poate să scadă presiunea aerului rămas în sticlă până la 80 kPa? *R:* $V=50\ cm^3$

17. O bulă de aer se ridică la suprafață de pe fundul unui bazin de apă. La adâncimea de 6 m bula avea volumul de 10 mm^3. Să se afle volumul bulei la suprafața apei. *R:* $V=16\ mm^3$

18. Un păinjen de apă își construiește în apă o căsuță aeriană, aducând pe labele și abdomenul său bule de aer atmosferic, și amplasându-le sub bolta păienjenișului, fixat cu capetele de plantele din apă. Câte curse trebuie să facă păianjenul, pntru ca să-și construiască o căsuță cu volumul de 1 cm^3 la adâncimea de 50 cm, dacă ea de fiecare dată 5 mm^3 de aer la presiunea atmosferică? *R: 210*

19. Un tub de sticlă deschis la ambele părți cu lungimea de 66 cm se scufundă într-un vas cu mercur cu 1/3 din lungime. Închizând apoi capătul superior al tubului, el se scoate din mercur. Ce lungime va avea coloana de mercur, care rămâne în tub? Presiunea atmosferică este de 76 mm col de mercur. *R: l=12,3 cm*

20. Cu ce este egală densitatea aerului comprimat la 0°C în camera de aer a unui automobil, dacă el se află sub o presiune de 0,17 Mpa (în exces comparativ cu cea atmosferică). *R:* $\rho=3{,}5\ kg/m^3$

21. Ce volum va ocupa un gaz la 77°C, dacă la 27°C volumul lui era egal cu 6 litri? *R: V=7 litri*

22. La mărirea temperaturii absolute de 1,4 ori volumul unui gaz s-a mărit cu 40 cm^3. Să se afle volumul inițial. *R: V_i=100 cm^3*

23. Care era temperatura inițială a aerului, dacă la învălzirea lui cu 3 K volumul s-a mărit cu 1% din volumul inițial? *R: t=26℃*

24. Care este dependența dintre densitatea gazului și tempertura absolută în procesul izobar? *R: invers proporțională*

25. Până la ce temperatură la presiune normală trebuie să încălzim oxigenul, pentru ca densitatea lui să fie egală cu densitatea azotului în condiții normale? *R: t=39℃*

26. La temperatura de 27°C presiunea unui gaz într-un vas inchis era egală cu 75 kPa. Cât va fi presiunea gazului la temperatura de –13°C? *R: p_2=65 kPa*

27. În stare de repaus la temperatura de 7°C presiunea gazului în balonul unui bec cu incandescență este egală cu 80 kPa. Să se afle temperatura gazului în becul care luminează dacă presiunea în starea de lucru crește până la 100 kPa. *R: t=77℃*

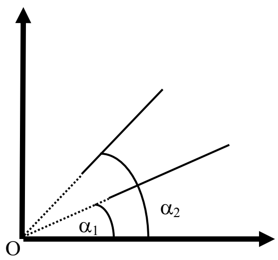
28. Presiunea aerului în camera unui automobil la temperatura de -13°C era egală cu 160 kPa (în exces comparativ cu cea atmosferică). Cu ce este egală presiunea, dacă în urma mișcării automobilului aerul s-a încălzit până la 37°C. *R: p_2=210 kPa*

29. La ce temperatură s-a aflat un gaz într-un vas inchis dacă la încălzirea lui cu 140 K presiunea a crescut de 1,5 ori? *R: t=7℃*

30. O sticlă umplută cu gaz, este închisă cu un dop cu aria secțiunii de 2,5 cm^3. Până la ce temperatură trebuie încălzit gazul, pentru ca dopul să sară din sticlă, dacă forța de frecare, care reține dopul, este de 12 N? Presiunea inițială a aerului în sticlă și presiunea exterioară sunt aceleași și sunt egale cu 100 kPa, iar temperatura inițială este egală cu –3°C. *R: t=127℃*

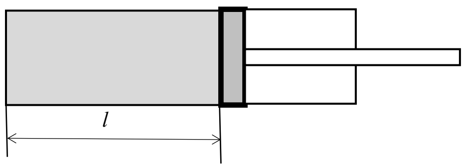
31. Prin ce diferă unul de altul graficele dependenței presiunii de temperatura absolută pentru: a) două mase identice de gaz ideal, încălzite în vase de volume diferite; b) două mase diferite, încălzite în vase cu volume egale?

32. În figura alăturată sunt reprezentate două izocore pentru aceeași masă a gazului ideal. În ce raport se află volumele gazului, dacă unghiurile de înclinare a izocorelor față de axa abscisei sunt egale cu α_1 și α_2? *R: $V_1/V_2=tg\alpha_1/tg\alpha_2$*



33. Un vas cilindric de înălțime h este împărțit în două părți egale pe un piston imponderabil, care alunesă fără frecare. Când pistonul este blocat, ambele jumătăți sunt umplute cu gaz; în una din jumătăți presiunea este de n ori mai mare decât în alta. Cu cât se va deplasa pistonul, dacă vom înlătura dispozitivul de blocare? *R: $\Delta=\frac{(n-1)h}{2(n+1)}$*

34. Aria unui piston (vezi figura!) este egală cu 24 cm^2, volumul aerului în cilindru - cu 240 cm^2, iar presiunea este egală cu presiunea atmosferică (100 kPa). Ce forță trebuie să aplicăm pentru a reține pistonul după deplasarea lui cu 2 cm: a) în stânga, b) în dreapta. *R: F_1=60 N; F_2=40 N*



35. De câte ori se va schimba presiunea aerului în cilindru (vezi figura de la problema 34!), dacă pistonul s deplasează cu 1/3: a) în stânga; b) în dreapta? *R: p_i=100 kPa*

36. Un balon cu volumul de 10 litri conținând oxigen la presiunea de 80 atm și temperatura de 7°C se încălzește la temperatura 15,5017°C. Ce cantitate de căldură este necesară? *R: Q=5860 J*

37. Un vas conținând o cantitate de azot la temperatura t=15°C se mișcă cu viteza v=100 m/s. Care va fi temperatura t_2 a gazului din vas dacă el se oprește brusc (se neglijeză pierderile de căldură prin pereți)? *R: t_2 =22℃*

38. Aerul dintr-o cameră de 90 m^3 se înlocuiește complet la fiecare două ore. Ce cantitate de căldură este necesară în 24 ore pentru a menține în cameră o temperatură de 18°C dacă aerul din exterior are temperatura de –5°C? Se va considera că densitatea medie a aerului este 1,25 kg/m^3. *R: Q=13,5·10^7 J*

39. În cilindrul unui motor cu petrol are loc o ardere rapidă a amestecului de carburant. Care va fi ttemperatura t_2 și presiunea p_2, obținute în urma arderii dacă volumul camerei de ardere este de V=10 litri, presiunea înainte de ardere p=5atm, temperatura t_1=210°C, masa de petrol în amestec m=0,9 g, căldura specifică a produselor de ardere c_p=711 J/kgK, masa kilomolară medie a amestecului de carburant μ=29,4 kg/kmol, iar puterea calorică a petrolului q=41,85 MJ/kg? Indicații: Procesul de ardere se va considera izocor.

R: t_2=1690℃, p_2=2·10^6 N/m^2

D.I. SAHAROV,
Culegere de probleme de Fizică

Clasa a IX-a

1. Dintr-un punct pornesc simultan în aceeași direcție și în același sens cu vitezele constante $v_1=54$ km·h^{-1} și respectiv $v_2=72$ km·h^{-1} două autoturisme. După timpul $t_0=10$ min, din același punct pornește în mișcare uniformă un al treilea autoturism care după $t_1=24$ min de la plecarea primelor două, se află la mijlocul distanței dintre ele. Calculați: a) viteza celui de-al treilea autoturism; b) distanța față de punctul de plecare la care a depășit primul autoturism; c) intervalul de timp în care al treilea autorurism a depășit cele două autoturisme.

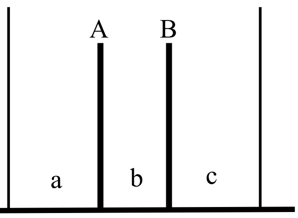
R: $v_3=30$ m·s^{-1}; $S_1=18$ km; $\Delta t=10$ min

2. Pe două culoare ale unui bazin de înot având lungimea l=30 m pornesc simultan doi înotători ce se deplasează cu vitezele constante $v_1=2$ m·s^{-1} și respectiv $v_2=3$ m·s^{-1}. Aflați: a) distanțele față de punctele de plecare la care înotătorii se întâlnesc prima dată și a doua oară (se va neglija timpul pierdut la întoarcerile d la capătul bazinului); b) după câte drumuri dus întors înotătorul mai rapid îl întâlnește pe celălalt în punctul de plecare?

R: $AM_1=24$ m; $AM_2=12$ m; $n_1=2$; $n_2=3$

3. Dintr-un punct pornesc simultan în mișcări rectilinii și uniforme trei mobile. Două mobile se deplaază cu vitezele $v_1=4$ m·s^{-1} și sespectiv $v_2=24$ m·s^{-1} pe aceeași direcție și același sens, iar al treilea mobil se deplasează după o direcție perpendiculară pe direcția celorlalte, viteza $v_3=8$ m·s^{-1}. Calculați valoarea unghiului sub care se vede segmentul distanță dintre primele două mobile, din punctul unde se află al treilea mobil, la un moment oarecare de timp. *R: $\theta=45°$*

4. Două lumânări A și B aflate la distanța b=10 cm (vezi figura!) una de cealaltă ard cu vitezele $v_1=3,6$ cm/h și respectiv $v_2=2$ cm/h. Să se afle: a) vitezele u_1 și u_2 ale umbrelor lumânărilor pe cei doi pereți aflați la distanțele a=20 cm și c=15 cm de cele douălumânări; b) pentru ce valoare a lui c umbra lumânării B nu se deplasează?

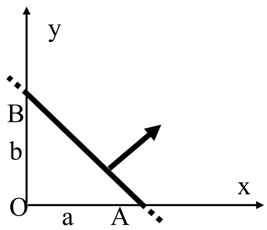


R: $u_1=6,4$ cm·h^{-1}; $u_2=0,4$ cm·h^{-1}; c=12,5 cm

5. Douămobile se deplasează după două direcții ce formează între ele unghiul α(tgα=3/4). La momentul inițial primul mobil se află pe axa Oy în punctul M_0 (O M_0 =30 m) și se deplasează paralel cu axa Ox, iar al doilea se află la momentul inițial în origine. Vitezele de deplasare a celor două mobile fiind $v_1=8$ m·s^{-1} și $v_2=15$ m·s^{-1}, să se afle: a) distanța dintre mobil la un moment oarecare t de timp; b) timpul t_1 după care distanța dintre mobile este minimă; c) valoarea distanței minime dintre mobile; d) ce viteyă trebuie să aibă al doilea mobil pentru a se întâlni cu primul după care se întâlnesc.

R: $M_1M_2=\sqrt{97t^2-540t+900}$; $t_1=2,783\ s$; $d_{min}=12,25\ m$

6. Bara AB din figura alăturată se deplasează paralel cu ea însăși în planul axelor ortogonale xOy. Viteza deplasării este v=1,5 m·s^{-1}. La momentul inițial a=0,3 m și b=0,4 m. Să se afle vitezele cu care se deplasează punctele de intersecție a barei cu axele.



R: $v_1=1,875$ m·s^{-1}; $v_2=2,5$ m·s^{-1}

7. Un corp se deplasează după Ox cu accelerația constantă a=0,8 m·s^{-2}. La momentul inițial corpul se aflăla distanța $S_0=6$ m de punctul O și are viteza $v_0=3$ m·s^{-1}. Exprimați dependența de timp a vitezei și poziției corpului față de O. Reprezentați grafic aceste dependențe. *R: $S(t)=6+3t+0,4t^2$*

8. La distanța $x_1=225$ m de un reper fix O viteza unui mobil este $v_1=20$ m·s^{-1}, iar la distanța $x_2=369$ m viteza sa este $v_2=16$ m·s^{-1}. Considerând mișcarea mobilului uniform variată și rectilinie, calculați: a) viteza pe care a avut-o mobilul în punctul O, dacă dacă deplasarea se face pe direcția Ox; b) distanța față de O la care mobilul se oprește.

R: $v_0=25$ m·s^{-1}; $x_{op}=625$ m

9. Un ciclist pornește din repaus într-o mișcare uniform accelerată cu a=0,4 m·s^{-2}. Din momentul în care a ajuns la viteza $v_0=4$ m·s^{-1}, ciclistul începe să frâneze cu aceeași valoare a accelerației. Considerând ca origine a timpului momentul în care a început mișcarea, să se calculeze timpul cât durează mișcarea. *R: t= 40 s*

8. Un tren având lungimea $l_0=200$ m pleacă dintr-o stație într-o mișcare uniform accelerată astfel încât după $t_1=40$ s ajunge la viteza $v_0=72$ km·h^{-1}. Distanța dintre locomotiva aflată în stație și capătul unui pod pe care urmează să treacă este $S_0=289$ m. Știind că lungimea podului este $l=800$ m, aflați: a) după cât timp de la plecarea din stație trenul depășește podul; b) cât timp durează traversarea podului. *R: $t_{BA}=84,45$ s; $t_{CA}=50,45$ s*

9. Un corp se deplasează într-o mișcare uniform variată de accelerație a=0,6 m·s^{-2}. la un moment dat viteza corpului este $v_1=18$ m·s^{-1}. Calculați: a) ce spațiu parcurge corpul până în momentul în care viteza lui devine $v_2=12$ m·s^{-1}; b) spațiul parcurs de oprire. *R: $\Delta S=150\ m$; $S_{op}=120\ m$*

10. În urma străpungerii unui blindaj viteza unui proiectil scade de la valoarea $v_0=800\ m\cdot s^{-1}$ la $v=400\ m\cdot s^{-1}$. Grosimea blindajului fiind d=0,3 m, calculați: a) timpul în care mobilul a străpuns blindajul; b) accelerația proiectilului la deplasarea în blindaj, dacă aceasta se consideră uniform variată, c) grosimea maximă a blindajului pe care îl poate străpunge acest proiectil.

R: $\Delta t=5\cdot 10^{-1}\ s$; $a=8\cdot 10^{5}\ m\cdot s^{-2}$; $d_{max}=0,4\ m$

11. Două mobile pornesc simultan în mișcări uniform variate(fie uniform încetinite, fie uniform accelerate cu viteze inițiale). Arătați că timpul în care mobilele parcurg aceeași distanță este dublul timpului la care mobilele au aceeași viteză.

12. Spațiul parcurs de un mobil între momentele t și t+θ este ΔS. Calculați viteza mobilului la momentul t considerând mișcarea lui uniform variată în următoarele cazuri: a) mobilul pleacă dein repaus; b) mobilul are viteza inițială v_0. Aplicație: t=8 s; θ=4 s; $v_0=5\ m\cdot s^{-1}$; ΔS=40 m.

R: $v(t)=8\ m\cdot s^{-1}$; $v(t)=9\ m\cdot s^{-1}$

Prof. Ioan Druică ZELETIN

Prof. Armand POPESCU

13. Un biciclist pornește din repaus cu mișcare uniform accelerată și atinge după 30 m de mers cu viteza v=10,8 km/h. Se cer. A) accelerația mișcării; b) timpul în care a parcurs distanța de 30 m, c) forța de inerție pe care trebuie s-o învingă biciclistul. Greutatea bicicletei și a biciclistului este de 800 N ($g=10\ m/s^2$).

R: $a=0,15\ m/s^2$; t=20 s; F=12 N

14. Un tren având 40 vgoane a 12 t fiecare pornește din repaus și ajunge după 120 s la viteza de 54 km/h. Ce forță suplimentară (forță de inerție) se dezvoltă la pornire, la cârligul locomotivei?

R: 60 kN

15. Două corpuri având greutățile $G_1=1$ N, $G_2=2$ N sunt legate între ele printr-un fir trecut peste un scripete fix. La momentul inițial, distanța dintre centrele de greutate ale aestor corpuri este h=1 m. După cât timp de la începutul mișcării centrele de greutate vor fi la aceeași înălțime? Se vor neglija: masa scripetelui, greutatea firului și rezistența aerului. *R: $t\approx 0,55\ s$*

16. Lungimea țevii unei puști este de 0,7 m, iar viteza glonțului la ieșire este de 700 m/s. Masa glonțului este de 60 g și forța exercitată de gaze asupra glonțului este constantă. Să se calculeze forța exercitată de gaze supra glonțului și timpul în care glonțul străbate interiorul țevii.

R: F=21000 N; N=21 kN; $t=2\cdot 10^{-3}\ s$

17. Un corp coboară pe un plan înclinat și parcurge 30 m în 6 s. Să se afle înclinarea planului față de un plan orizontal și viteza la care ajunge mobilul, neglijând frecarea.

R: $\sin\alpha=0,17 \rightarrow \alpha\approx 9°50'$; v=10 m/s

18. Un automobil cu masa 1200 kg dezvoltă o forță de tracțiune F=1272 N. El pornește din repaus pe o șosea asfaltată, cu coeficient de frecare μ=0,01. După cât timp de la pornire atinge viteza de 54 km/h? *R: t=16 s*

19. Un mobil alunecă pe o pantă, lungimea ei fiind 20 m. Coeficientul de frecare pe plan fiind μ=0,2, să se determine: a) în cât timp mobilul alunecând pe pantă o parcurge în întregime, știind că proiecția ei pe verticală este 12m; b) cu ce viteză ajunge mobilul în punctul cel mai de jos al pantei.

20. Un tren cu masa totală 120000 kg ajunge la viteza de 54 km/h în timp de 40 s. Cât de mare trebuie să fie forța de tracțiune a locomotivei dacă se consideră forța de frecare la roți egală cu 4/1000 din greutatea trenului? Se va considera $g=10\ m/s^2$.

R: 49800 N

21. Greutatea unui tren este $G=3\cdot 10^7$ N. Coeficientul de frecare μ=0,02. Care trebuie să fie forța de tracțiune a locomotivei pentru ca trenul să aibă viteza de 36 km/h, după 10 min de la începerea mișcării. Mișcarea se face pe drum orizontal. *R: F=650 kN*

22. Un tren circulă cu viteza de 36 km/h. Dacă trenul este frânat brusc, să se determine distanța pe care trenul o parcurge patinând până în momentul în care se va opri, coeficientul de frecare de alunecare între roți și șine fiind 0,15. *R: s=34 m*

23. Un corp de secțiune circulară având masa 1000 kg este urcat prin rostogolire pe o platformă cu ajutorul unui plan înclinat care are lungimea 5 m și înălțimea 1 m, coeficientul de frecare de rostogolire fiind 0,02. Să se determine forța necesară în cazul unei ridicări uniforme.

R: F=2176 N

24. Două automobile pleacă din același oraș în aceeași direcție cu vitezele $v_1=80$ km/h și $v_2=100$ km/h. Să se găsească: a) cum crește cu timpul distanța dintre automobile; b) cât de mare este această distanță în momentul când primul automobil a parcurs 200 km.

R: $d=(v_2-v_1)t$; d=50 km

25. Pe un râu plutește contra curentului o barcă cu motor în care se află un pescar. La trecerea pe sub un pod pescarului îi scapă undița în apă. Abia după o oră el observă acest fapt și se întoarce ajungând undița la 10 km de pod. Care este viteza apei dacă puterea motorului este constantă?

R: $v_a=5$ km/h

Problme de Fizică pentru liceu,
Ed. Scrisul Românesc, Craiova, 1975

Topul rezolvitorilor

TOP LICEU

Caransebes – Colegiul „C.D.Loga": Balint Ionela (500), Hotima Damaris (266)**, Colegiul „T. DODA"**: Stirban George (173), **Galati – Colegiul „Vasile Alecsandri":** Puțanu Alexandra (167), **Caransebes – Colegiul „T. DODA":** Mîrza Tamaş Victoria (143), **Galati – Colegiul „Vasile Alecsandri":** Cristea Teodora (135), Manea Ovidiu (111), Secuianu Diana (101), **Caransebes – Colegiul „C.D.Loga"**: Creangă Daiana (101), **Lugoj – C.N. „I.Haşdeu":** Georgescu Andreea (100), **Caransebes – Colegiul „C.D.Loga":** Velescu Ana (100)**, Braila – Colegiul „N. Bălcescu":** Ciuburuc Despina (88), **Ploiesti – Colegiul „I.L.Caragiale":** Constantinescu Maria (80)**, Caransebes – Colegiul „T. DODA":** Tat Teodora (61), **Gilău – Liceul „Gelu Voievod":** Cozma Roxana (61), **Timişoara – C.N. „C.D.Loga":** Olah Mihai (60), **Caransebes – Colegiul „T. DODA":** Cornea Emanuel (60), **Braşov – Colegiul „I.Meşotă":** Buzea Maria (54), **Caransebes – Colegiul „C.D.Loga"**: Ioanițescu Ioana (48), **Timişoara – C.N. „C.D.Loga":** Indrei Valentina (47), **Solca – Liceul „Tomşa Vodă:** Covaliu Cristina (40)**, Timişoara – C.N. „C.D.Loga":** Simoiu Andreea (40), **Galati – Colegiul „Vasile Alecsandri":** Rusu Rareş (38), **Caransebes – Colegiul „C.D.Loga"**: Mîrza Victoria (37), **Timişoara – C.N. „C.D.Loga":** Fuzer Diana (37).

TOP GIMNAZIU

Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr. 1: Găzdac Nicuşor (400)**, Solca – Liceul „Tomşa Vodă":** Colţuneac Iuliana (327), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr. 1:** Timiș Daniel (264)**, Lugoj – C.N. „I.Haşdeu":** Popîrlan Bogdan (233), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr. 1**: Rizel Ovidiu (191), Sneaha Laurian (180), Lăzăreanu Abel (175), Lăzăreanu Patricia (174), Ureche Maria (108), Someşan Eduard (103), **Solca – Liceul „Tomşa Vodă":** Gulian Dania (102), Babiuc Ioan (99), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr. 1**: Dumbrăveanu Timotei (96), Rizel Ioana (96), Bizom Cosmin (94), Burduhos Cătălin (93), Rus Adina (89), Someşan Darius (86), Acul Ioan (83), **Solca – Liceul „Tomşa Vodă"**: Buliga Sarah (75), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr. 1**: Galeş Radu (68), **Lugoj – C.N. „I.Haşdeu"**: Chitan Alexandra (67), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr. 1**: Copciuc Ionel (67)**, Dr.Tr.Severin – Şcoala „A. Voinescu":** Marin Raluca (63), **Lugoj – C.N. „I.Haşdeu"**: Kovacs Vanessa (57).

Premiile acordate de redacţia Revistei de Fizică „Evrika!" participanţilor la cea de a XX-a ediţie a Concursului Rezolvitori de probleme

Liceu :

- **Premiul I :** Balint Ionela (500), **Caransebeş – Colegiul Naţional „C.D.Loga"**- 100 lei;
- **Premiul II :** Hotima Damaris (266), **Caransebeş – Colegiul Naţional „C.D.Loga"**- 70 lei;
- **Premiul III :** Stirban George (173), **Caransebeş – Colegiul Naţional „T. DODA" -** 50 lei
- **Menţiune:** Puțanu Alexandra (167)**, Galați – Colegiul Naţional „V. Alecsandri"**- 30 lei

Gimnaziu :

- **Premiul I :** Găzdac Nicuşor (400), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr.1**- 100 lei
- **Premiul II :** Colţuneac Iuliana (327), **Solca - Liceul „Tomşa Vodă"** - 70 lei
- **Premiul III :** Timiș Daniel (264), **Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr.1-** 50 lei
- **Menţiune:** Popîrlan Bogdan (233), **Lugoj - Colegiul Naţional „I. Haşdeu"** - 30 lei

Vor primi câte un abonament anual, gratuit la revistă, elevii de liceu care au rezolvat până la 135 de probleme (**Cristea Teodora - Galați – Colegiul Naţional "V. Alecsandri"**) şi elevii de gimnaziu care au rezolvat până la 174 de probleme (**Lăzăreanu Patricia - Lunca Ilvei - Şcoala gimnazială nr.1**).

Rugăm colegii profesori, care au elevi premianţi cât şi cu abonamente gratuite, să le acorde copiilor premiile şi abonamentele urmând ca datoriile să fie reglate, direct, cu redacţia.

SUMAR

Primim probleme rezolvate pentru ediţia a XXII a Concursului Rezolvitori de probleme până luni 9 octombrie a.c. când ridicăm ultima corespondenţă de la oficiul poştal din Brăila.

Elevii claselor a IX-a pot trimite şi rezolvări ale problemelor de gimnaziu.

Nu vor fi luate în considerare, pentru această ediţie a Concursului Rezolvitorilor, problemele rezolvate din revistele anului şcolar anterior.

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

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

TALON DE PARTICIPARE LA CONCURSUL REZOLVITORILOR

Numele şi prenumele....................................

..

Şcoala...

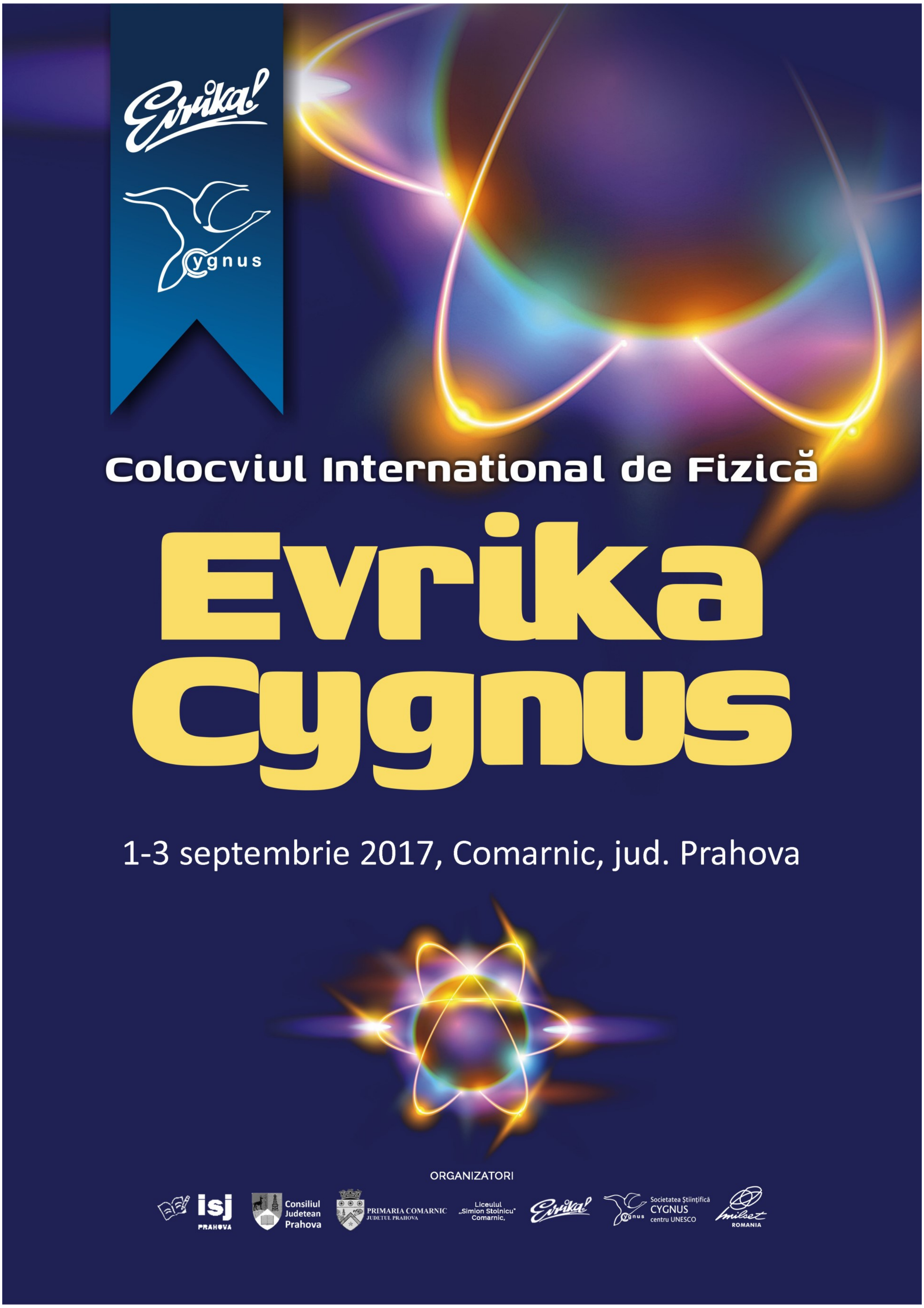
Localitatea..

Clasa..

Profesor îndrumător......................................

Număr de probleme.......................................

SEPTEMBRIE 2017


Evrika!
Cygnus
Colocviul International de Fizică
Evrika Cygnus
1-3 septembrie 2017, Comarnic, jud. Prahova
ORGANIZATORI
isj PRAHOVA
Consiliul Judetean Prahova
PRIMARIA COMARNIC JUDETUL PRAHOVA
Liceul „Simion Stolnicu" Comarnic,
Evrika!
Societatea Științifică CYGNUS centru UNESCO
ROMANIA

Preţ: 7,00 lei