

ANUL I Nr. 3

1990

Epitima!



FIZICA
pentru toate vârstele

EXAMENE DE TREAPTA,

EXAMENE DE TREAPTA,

Tiparul : I. CIUREA
Grafica : C. PANAITESCU

Vă prezentăm în acest număr :

Universitatea

TEHNICA din TIMISOARA

70 ani

Pe pământul străbun al rodnicului Banat, unde locuiesc oameni harnici, iubitori de cultură și de viață plăcută s-a înființat în ziua de 15 noiembrie 1920, din dorința seculară a tuturor bănățenilor, prima instituție de învățământ superior din Banat: „Școala Politehnică din Timișoara”.

Într-o clădire modestă, sub conducerea primului rector, renumitul matematician Traian Lelescu, activitatea a început cu 117 studenți înscriși în secțiile de Electromecanică și Minometalurgie ale unei facultăți la care se predă 15 cadre didactice. Încă din primii ani de existență începe construcția clădirilor cepebale să asigure funcționalitatea și eficiența muncii didacticeștiințifice și la 11 noiembrie 1923 se inaugurează Pavilionul de Mecanică, primul edificiu al viitoarei cetăți universitare timișorene. Rezultatele valoroase obținute de corpul didactic dăruind unele prefaceri pozitive în structura organizatorică a instituției și în anul 1935 cele două secții se constituie în facultăți distincte. În anul 1941, după multe insistențe și demersuri, s-a înființat Facultatea de Construcții. Politehnica timișoreană rămâne în continuare un excepțional focar de emulație științifică și spirituală în vestul țării, un polarizator și creator al valorilor umane și profesionale, care odată cu reorganizarea învățământului din cadrul ei Facultatea de Chimie Industrială, iar în 1962 se adaugă Facultatea de Mecanică Agricolă transferată de la Cereve. Sînt înființate noi secții de specializare pentru ingineri și subingineri la cursurile de zi și seri.

În anul semicentenarului existentei sale - 1970 - se adoptă denumirea de Institutul Politehnic „Traian Vuia” din Timișoara, în cinstea memoriei proeminentului inventator bănățean. În acest an Politehnica timișoreană cuprindea 5 facultăți cu 24 secții de specializare pentru ingineri și subingineri, 537 cadre didactice și 5653 studenți. În 1971 s-au înființat institutele de subingineri de la Reșița și Hunedoara sub patronajul institutului timișorean.

Drept urmare a preocupării majore pentru asigurarea unor spații corespunzătoare desfășurării procesului didactico-științific, au fost construite noi edificii, impresionante prin eleganță, suplețea arhitecturii și funcționalitate, dintre care menționăm: sîripe nouă a Facultății de Mecanică (1974), Facultatea de Electrotehnică (1976), Facultatea de Construcții (1981), noul corp de clădire a Facultății de Tehnologie Chimică (1982).

Institutul politehnic timișorean este astăzi, cînd își serbează șaptea decenii de existență, o modernă cetate universitară cu 75 clădiri, 62 săli de curs și sălile de seminar, 227 laboratoare, 18 cîmine, 3 cantine pentru studenți, 3 baze sportive, 1441 posturi didactice și 15.500 studenți.

Măiestria pedagogică a cadrelor didactice, dăruirea și competența acestora au asigurat în trecut procesul instructiv înaltă tinută științifică, asigurînd institutului, pentru care s-a presupus cu ocazia sărbătoririi celor 70 de ani de activitate, denumirea de Universitate Tehnică din Timișoara, un bun renume pe plan național și internațional, oblier și în ultimile decenii, cînd măsurile restrictive drastice au generat multe greutăți de ordin material și de documentare științifică.

Pînă în prezent Politehnica timișoreană a eliberat 37271 diplome de ingineri și 8888 diplome de subingineri absolvenților din țară și de peste hotare și a acordat 621 de titluri de doctor inginer, din care 33 unor specialiști din alte țări.

Revoluție populară din Decembrie 1989, la care dascălii și studenții orașului martir - Timișoara și-au adus contribuția, a deschis noi perspective afirmării conșcvențe a valorilor autentice din Universitatea Tehnică din Timișoara, care prin noua structurare a facultăților și a planurilor de învățămînt asigură o orientare a studenților săi spre sectoarele de vîrf ale tehnicii mondiale.

Festivitățile organizate cu ocazia septidecenului acestui renumit institut au fost onorate de oaspeți din Franța, Olanda, Japonia, Germania, Iugoslavia, Ungaria, Statele Unite ale Americii și Uniunea Sovietică, în deplină concordanță cu spusele distinsului rector dr. Radu Vlădescu: „În imensul efort pe care dorim să-l depunem în scopul pregătirii cit mai bune a studenților noștri, avem nevoie de ajutorul tuturor prietenilor ce vin din orice parte a lumii, cu gînd curent la noi și ne vom dovedi demni de prietenia pe care ne-o acordă.”

Dr. KLEPP FRANCISC

DIN REȚEAUA ȘI STRUCTURA INSTITUTILOR DE ÎNVĂȚĂMÎNT SUPERIOR

Facultatea	Profilul	Specializarea
Facultatea de Chimie Industrială, Piața Victoriei Nr.2 961- Tel. 34738	Chimie	- Tehnologie substanțelor anorganice 436 loc. (168 si + 268 s.) - Tehnologie substanțelor organice 269 loc. (153 si + 116 s.) - Tehnologie compușilor macromoleculari 276 loc. (164 si + 112 s.) - Chimie și tehnologie materiei oxidice 407 loc. (264 si + 143 s.) - Ingineria prelucrării produselor naturale 40 loc. (si, secție nouă) - Tehnologie chimică a piilor, biominerale și a înlocuitorilor de nisip 30 loc. (si, secție nouă)

Facultates	Profilul	Specializarea	Total: 1488 loc. (809 zi + 679 s.)
Facultatea de Construcții	Construcții	- Construcții civile, industriale și agricole 579 loc. (172 zi + 407 s.) - Căi ferate, drumuri, poduri 282 loc. (152 zi + 130 s.) - Instalații în construcții 277 loc. (134 zi + 143 s.) - Arhitectură 75 loc. (25 zi + 50 s.) Total: 1213 loc. (483 zi + 730 s.)	
Str. Oltul Nr.2 961- Tel. 11103			
Facultatea de Hidrotehnică	Construcții	- Construcții hidrotehnice 359 loc. (174 zi + 185 s.) - Îmbunătățiri funciare 282 loc. (159 zi + 123 s.) - Inginerie mediului 25 loc. (25 zi + 0 s.) Total: 666 loc. (358 zi + 308 s.)	
Str. Dobrogeanu Gheras Nr.1 961- Tel. 11975			
Facultatea de Electrotehnică și Telecomunicații	Electric	- Electronică industrială 1019 loc. (501 zi + 518 s.) - Comunicații 94 loc. (59 zi + 35 s.) Total: 1113 loc. (560 zi + 553 s.)	
Bd.-ul V. Părvan Nr.2 961- Tel. 12330/109			
Facultatea de Mecanică Agricolă	Mecanic	- Mecanică agricolă 429 loc. (429 zi + 0 s.) - Construcții de mașini agricole 25 loc. (25 zi + 0 s.) - Utilaj tehnologic pentru păstrarea și prelucrarea produselor vegetale și zootehnice 25 loc. (25 zi + 0 s.) Total: 479 loc. (479 zi + 0 s.)	
Str. Remus Nr. 14 961- Tel. 14924			
Facultatea de Mecanică	Mecanic	- Tehnologie Construcțiilor de Mașini 1580 loc. (1077 zi + 503 s.) - Mecanică Fină 972 loc. (412 zi + 560 s.) - Mașini Hidraulice și Pneumatice 1032 loc. (717 zi + 315 s.) - Mașini și echipamente termice 271 loc. (148 zi + 123 s.) - Material rulant de cale ferată 177 loc. (177 zi + 0 s.) - Utilajul și tehnica sudării 736 loc. (736 zi + 339 s.) - Utilaj tehnologic chimic 582 loc. (318 zi + 264 s.) - Utilaj tehnologic textil 85 loc. (85 zi + 0 s.) - Utilaj tehnologic minier 25 loc. (25 zi + 0 s.) - Utilaj tehnologic alimentar 25 loc. (25 zi + 0 s.) - Mașini unelte 25 loc. (25 zi + 0 s.) - Inginerie sistemelor de producție 50 loc. (50 zi + 0 s.) - Deformări plastice și tratamente tehnice 25 loc. (25 zi + 0 s.) - Confecții din piele și înlocuitori 25 loc. (25 zi + 0 s.) - Roboți industriali 55 loc. (55 zi + 0 s.) Total: 5655 loc. (3546 zi + 2129 s.)	
B-dul Mihai Viteazul Nr.2 961- Tel. 14480			
	Textil		
	Mecanic		
Facultatea de Electrotehnică	Electric	- Electrotehnică 642 loc. (332 zi + 310 s.) - Electroneumatică 403 loc. (237 zi + 166 s.) - Energetică industrială 84 loc. (84 zi + 0 s.) Total: 1129 loc. (653 zi + 476 s.)	
B-dul V. Părvan Nr.2 961- Tel. 12330			
Facultatea de Calculatoare Automate	Electric	- Automatică 537 loc. (296 zi + 241 s.) - Calculatoare 605 loc. (351 zi + 254 s.) Total: 1142 loc. (647 zi + 495 s.)	
B-dul V. Părvan Nr.2 961- Tel. 14366			
Facultatea de Inginerie Tehnologică Hunedoara	Mecanic	- Utilaj tehnologic pentru prelucrare la cald 20 loc. (20 ing. zi + 0 s.) - Turnarea metalelor 95 loc. (25 ing. zi - serie nouă 70 ing. zi în lichidare)	
Str. Karl Marx Nr.5 Tel. 957-11919	Metelurgie	- Siderurgie 25 loc. (25 ing. zi + 0 s. - serie nouă) - Furnale și oțelării 99 loc. (0 zi + 99 s. - în lichidare)	
	Mecanic	- Deformări plastice și tratamente termice 111 loc. (0 zi + 111 s. - în lichidare)	
	Electric	- Electromecanică 100 loc. (25 ing. zi - serie nouă 75 ing. s. - în lichidare)	
		Total: 450 loc. (95 zi + 355 s.)	
Facultatea de Inginerie Tehnologică Nești	Mecanic	- Tehnologie construcțiilor de mașini 181 loc. (25 ing. zi - serie nouă 212 loc. (20 ing. zi - serie nouă + 192 ing. s. - în lichidare)	
F-ța Traian Voia 1-4 Tel 964-13901	Electric	- Mașini și aparate electrice 73 loc. ing. s. - în lichidare - Electromecanică 75 loc. (25 ing. zi - serie nouă + 50 ing. s. - în lichidare) - Turnarea metalului 115 loc. ing. zi - serie nouă + 90 ing. s. - în lichidare - Deformări plastice și tratamente termice 102 loc. (25 ing. zi - serie nouă + 77 ing. s. - în lichidare)	
		Total: 758 loc. (120 zi + 638 s.)	

◉ 100 DE ANI DE LA NASTEREA LUI STEFAN PROCOPIU 1890-1972

S-a născut la Birlad, la 19 ianuarie 1890, ca fiu al unui modest slujbeș. Studiile secundare le face la Liceul „Gh. Bogdan-Godreanu” din Birlad pe care-l absolvă în 1908. Încă din liceu se remarcă prin cunoștințele sale științifice și literare la ședințele Societății elevilor prin referate și discuții. Se înscrie apoi la Facultatea de Științe de la Universitatea din Iași, al cărei licențiat în fizică devine în anul 1912, deci la vârsta de 22 de ani. Fiind student încă, el stabilește pentru prima dată printr-un raționament ingenios, valoarea momentului magnetic molecular sau magnetonul teoretic. Această lucrare o prezintă la o ședință a Societății de Științe, de la Universitatea din Iași, în 1912. În același timp a descoperit fenomenul de forță electromotrice de mișcare, care permite să se determine potențialul electrocinetic (la care revine în anul 1930).

Este numit asistent al prof. D. Hurmuzescu, care pleacă în 1913 la București este urmat de către Procopiu. La laboratoarele de Aplicațiile Electricității de la Universitatea din București funcționează ca asistent, iar între 1919-1924 ca Șef de lucrări. În 1919, prin concurs, primește o bursă cu care pleacă pentru câteva luni la Paris, să studieze la laboratorul de „Descoperiri fizice” de la Sorbona, condus de fizicianul G. Lippeau. Aici face lucrări sau audiază cursurile remarcabilor profesori: Marie Curie, Paul Langevin, Ch. Fabry și A. Cotton.

Teza de doctorat, susținută în 1924, are ca titlu „Asupra birefrigenței electrice și magnetice a substanțelor”, comisia fiind formată din A. Cotton, C. Fabry și H. Mouton. Această lucrare o dedică Academiei Române și profesorilor A. Cotton și Dr. Hurmuzescu. Ea cuprinde cercetări remarcabile asupra birefrigenței electrice și magnetice. La Paris nu se limitează numai la pregătirea tezei sale de doctorat, ci stăcă și domeniul nou de cercetare, reușind să facă descoperiri însemnate. În 1921 descoperă un fenomen optic nou și anume: depolarizarea luminii de către suspensii și celoiși, cunoscută în știință sub denumirea de „fenomenul Procopiu”, denumire dată în 1930 de prof. francez A. Bouteric. Studiază fenomenele de difuzie în electroliți și spectrele de arc ale mercurului și ale altor metale.

La 15 ianuarie 1925 devine profesor titular la Catedra de Gravitatie, Căldură și Electricitate de la Facultatea de Științe din Iași. Primește și conduce Secția Electrotehnică de pe lângă Facultatea de Științe, până în 1937, când aceasta devine facultate a noului Institut Politehnic.

A fost decan al Facultății de Electrotehnică de la Politehnică „Gh. Asachi” până la 1 februarie 1941, apoi decan al Facultății de Științe. Este ales membru titular al Academiei de Științe din București. Din 1955 este șeful secției de fizică a Filialei Academiei R.S. România din Iași.

GEORGE (GOGU) CONSTANTINESCU 1881-1966

Născut la Craiova, primele studii și le face aici, iar cele superioare la Școala de poduri și șosele din București.

Lucrarea la început în țară ca inginer, apoi în 1910 pleacă la Londra, unde în scurt timp devine celebru datorită descoperirilor și invențiilor pe care le-a brevetat.

Întoarce în țară pentru a continua să-și desfășoare activitatea, întâmpinând desinteresul cercurilor conducătoare din acele timpuri, pentru muncă de cercetare, lăsați orice apăsări pentru a putea trăde în viață teoriile sale. Deși înțeles și apreciat de către oamenii de știință din țară și de către tehnicieni, el n-a putut fi ajutat material deoarece și aceștia la rândul lor erau lipsiți de mijloace materiale financiare. Astfel stînd lucrurile, George Constantinescu a fost nevoit să se întoarcă în Anglia unde s-a stabilit definitiv.

Aici a continuat să-și desfășoare munca de cercetare, devenind un fecund descoperitor și inventator. Peste 120 de brevete de invenții ale sale au fost prezentate în întreaga lume. Dintre acestea cele mai importante sînt în domeniul sonicității, disciplină creată de ilustrul savant. Meritele sale au fost apreciate. Astfel cunoscuta revistă britanică „The Graphic” din 16 ianuarie 1926 a publicat un tablou cu portretele celor mai de seamă savanți și inventatori ai omenirii, printre aceștia aflîndu-se la loc de cinste și George Constantinescu, alături de Einstein, Edison, Marconi, Marie Curie și alții.

Lucrările sale au avut o largă răspîndire în domeniul tehnicii.

Aniversarea vârstei de 80 ani și-a sărbătorit-o în țară, cu ocazia vizitei făcute în 1961. Academia Republicii a organizat o ședință omagială, iar Institutul Politehnic i-a oferit titlul de doctor honoris causa.

Ce este sonicitatea

Sonicitatea este o ramură a mecanicii mediilor continue, bazată pe transmiterea energiei mecanice prin vibrații elastice în lichide. Se știe că metodele clasice de transmitere prin lichide se bazează pe transmiterea presiunii astfel: la un capăt al coloanei de lichid se exercită o presiune, iar la celălalt capăt aceasta poate fi folosită. Fizicianul român George Constantinescu a avut ideea de a folosi în locul presiunii vibrațiile elastice pentru transmiterea energiei. Această nouă metodă este cunoscută sub numele de sonicitate.

O aplicație a sonicității este producerea de căldură la distanță cu ajutorul vibrațiilor. În acest scop se folosește un generator sonic (un corp de pompă în care se poate mișca alternativ un piston). Mișcarea alternativă a pistonului determină prin interacțiunile unei conducte unde sonice într-un vas de oțel plin cu apă. Aceste unde încălzesc la peste 100°C un tub îngust cu diametrul de 2 mm, aflat pe traiectoria unei conducte care realizează comunicarea între primul și al doilea vas cu apă. Ca și în cazul instalațiilor electrice unde numai firul din becuri sau rețourile se încălzesc la incandescență și nu conductorii, iar aici conductele care transmit energia sonică nu se încălzesc. Dacă apa din conducte este la o presiune de 100 atmosfere, tubul îngust se încălzesc stit de intens, încât așchile lui se tocesc și din tub ies sfârș de vapori supracalziți.

George Constantinescu a reușit să creeze în conducte curenți sonici analogi curenților sonice.

GREȘELI CE SE POT COMITE ÎN DEFINIREA ȘI INTERPRETAREA UNOR FENOMENE FIZICE.

Fizica are un rol central în dezvoltarea intelectuală și înarmarea elevului cu un sistem de organizare a procesului cunoașterii, care se desfășoară în etape și care are la bază observația și experimentul.

Acestea duc la stabilirea teoriei fizicii. Pentru formularea clară a legilor și explicarea corectă a fenomenelor este necesar un limbaj precis, nuanțat și univoc.

Profesorul de fizică trebuie să fie permanent preocupat ca elevii să-și însușească în mod constant acest limbaj al fizicii, înlăturându-se astfel pericolul erorilor științifice. Din nefericire sechelele unui mod de gândire depășit mai persistă în multe materiale și în concepțiile multora din cei chemați să predea tineretului fizică, deși fizica modernă respinge aceste puncte de vedere.

Printr-un șir de articole ne propunem să evidențiem o serie de erori științifice sau confuzii ce se pot produce în procesul de predare și însușire a cunoștințelor de fizică.

Astfel există tendința greșită de a identifica semnificația unei mărimi fizice cu o altă mărime fizică în cazul definirii acestora.

De exemplu, unii definesc eroare viteza medie ca fiind „spațiul parcurs de un mobil în unitatea de timp”, sau accelerația ca fiind „variația vitezei în unitatea de timp”.

În primul caz viteza se identifică cu spațiul parcurs de două mărimi fizice diferite, care se măsoară în unități diferite. În cazul accelerației aceasta este confundată cu variația vitezei.

În alte cazuri se matematizează definiția mărimii fizice. Astfel în manualul de clasă a VI-a găsim următoarea definiție: „raportul $\frac{v}{t}$ se numește viteză mișcării” sau „raportul dintre masa unui corp și volumul acelui corp se numește densitatea corpului”.

O definiție corectă a unei mărimi fizice trebuie să arate ce fel de mărime este – scalară sau vectorială, ce proprietate a unui corp sau fenomen măsoară și care este modul său de exprimare matematică.

Ținând seama de acest mod de formulare, viteza și accelerația pot fi definite astfel: „Viteza este o mărime fizică vectorială care arată cum este parcursă o anumită distanță și este egală ca modul cu raportul dintre distanța parcursă și intervalul de timp corespunzător”; „Accelerația este o mărime fizică vectorială care arată cum variază viteza într-un interval de timp și se exprimă prin raportul dintre variația vitezei și intervalul de timp corespunzător”.

Același mod greșit de definire îl întâlnim și la viteza unghiulară care este identificată cu unghiul la centru parcurs de raze vectoriale sau căldura specifică și căldura molară, identificate cu căldura.

O confuzie edinc înrădăcinată în limbajul curent este folosirea termenului de „greutate” în cazul în care este de fapt vorba de masa corpului. Ori se știe că masa unui corp reprezintă mărimea fizică scalară care măsoară inerția corpurilor și se măsoară în S.I. în kg, pe când greutatea este rezultatul atracției reciproce dintre corp și Pământ, adică forța de atracție exercitată de Pământ asupra corpului, deci este mărime vectorială și se măsoară în Newtoni, conform principiului II al dinamicii: $G = m \cdot g$, deci $G \sim m$. Această proporționalitate a dus la confuzie susmențită, iar profesorului de fizică îi revine sarcina de a o înlătura.

Greșeli pot să apară și în modul de interpretare și aplicare al unor legi sau principii. Astfel în cazul principiului III al dinamicii (principiul acțiunilor reciproce), din formularea se pot să apară următoarele tendințe de interpretare:

- forța de acțiune este prioritară, fiind urmată de reacțiune, ceea ce este total eronat, deoarece două forțe apar simultan și coexistă nesuflându-se, deoarece acționează pe două corpuri diferite;

- în cazul aplicării principiului în practică, valabilitatea se este pusă la îndoială (în cazul ciocnirii unei bărci cu un vapor se atrică barca), sau în cazul atracției corp-Pământ, corpul se deplasează către Pământ și nu invers.

Pentru a înlătura această tendință profesorul trebuie să sublinieze că deși cele două forțe sînt egale, efectele lor depind de masele și materialele corpurilor care interacționează.

Alături de mecanică, termodinamica constituie unul din cele mai subtile capitole ale fizicii clasice, fapt care mărește responsabilitatea profesorului în modul cum este tratat și să acorde deosebită atenție noului limbaj folosit în formularea și definirea fenomenelor.

Termenii ca „energie termică”, „energie calorică” sau „cantitate de căldură” sînt strîns legați de „teoria flogisticului” și care în fizica modernă au semnificație științifică.

Atît căldura, cît și lucrul mecanic, în sensul modern al cuvîntului, sînt mărimi fizice de proces și forme ale schimbului de energie între sistemul termodinamic și mediul exterior și nu forme de energie, cum consideră unii.

Negarea caracterului de mărime, de stare a energiei și de mărime de proces al lucrului mecanic și căldurii duce la confuzii grave, la perpetuarea concepției asupra existenței unui fluid (flogistic) cu proprietăți de conservare și de transformare, numit energie, ori se știe că energia nu este un fluid, ci o funcție de stare.

Pe de altă parte, negarea acestei funcții în termeni dependenți numai de un singur grup de parametri nu are caracter general, de căle mai multe ori nefiind posibilă. De exemplu energia unui foton nu se poate aspara într-o parte electrică și una magnetică.

O altă nomenclatură a energiei de câmp este confundarea câmpului electromagnetic cu sistem fizic și energie.

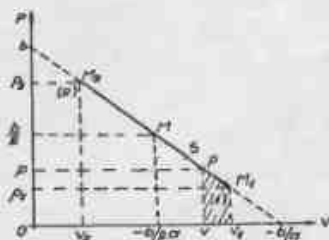
Astfel în loc să se afirme că lumina este un câmp electromagnetic, se folosește greșit că lumina este energie radiantă, sau se convinge protonul de particule de câmp cu energie sa, afirmându-se că fotonul este o cantitate de energie.

În cadrul celei de-a doua concepții eronate se poate vorbi de folosirea nepotrivită a termenului de "propagare a căldurii prin radiație" în loc de "transfer de căldură", deși este net diferit de propagarea câmpului electromagnetic.

Profesoara Teodora Madalina
Liceul "M. Gorgu" Braila

CONSIDERATII PE MARGINEA UNUI PROCES TERMODINAMIC

Ne propunem să analizăm un gaz perfect ce evoluează din starea (p_1, V_1, T_1) în starea (p_2, V_2, T_2) printr-un proces termodinamic al cărui grafic în planul axelor OV , OP este o dreaptă de în-



tersectează semi-axele pozitive. Ecuația acestei drepte se poate scrie sub forma: $p = a \cdot V + b$ (1). Pentru cele două stări date, inițială și finală, avem: $p_1 = a \cdot V_1 + b$; $p_2 = a \cdot V_2 + b$, de unde rezultă:

$$a = \frac{p_2 - p_1}{V_2 - V_1} < 0$$

$$b = \frac{p_1 V_2 - p_2 V_1}{V_2 - V_1} \quad (2)$$

Să scriem acum relația dintre temperatură și volumul gazului. Ecuația termică de stare ne dă: $T = \frac{1}{\gamma} \cdot pV$, care, ținând seama de (1), conduce la: $T = \frac{a}{\gamma} V^2 + \frac{b}{\gamma} V$ (3). Observăm imediat că temperatura, ca funcție de gradul al doilea de volum, cu termenul ce conține V^2 negativ, admite drept extrem un maxim pentru $V = V_M$:

$V_M = -\frac{b}{2a} = -\frac{b}{2 \cdot \frac{p_2 - p_1}{V_2 - V_1}} = -\frac{b}{2} \cdot \frac{V_2 - V_1}{p_2 - p_1}$ (4). Acest maxim este: $T_M = -\frac{b^2}{4a\gamma}$. Să poziționăm pe graficul procesului punctul M, corespunzător acestui maxim. Observăm că dreapta-grafic intersectează axele OV și OP în punctele de coordonate $(-b/a, 0)$, respectiv $(0, b/2)$, notate cu A și B. Punctul M se va găsi la mijlocul segmentului AB.

Dreapta-grafic poate intersecta o izotermă în două puncte situate de o parte și de alta a punctului M, ce corespunde la două temperaturi egale, T , de pe izotermă. Introducând valorile temperaturii T în relația (3) și rezolvând ecuația de gradul al II-lea în V , vom găsi V_1 și V_2 pentru cele două puncte de intersecție. Punând condiția ca cele două soluții să fie confundate, obținem pentru temperatură T tocmai valoarea maximă a temperaturii, T_M .

Rezultă că dreapta-grafic este tangentă la izotermă în punctul M.

Evoluind din starea (1) în starea (2), temperatura gazului mai întâi crește, apoi scade. Putem deci presupune că el primește căldură și apoi cedează căldură mediului exterior. Ar fi interesant să găsim starea S în care gazul încetează să primească și din care începe să cedeze căldură. Pentru aceasta vom calcula Q_{12} schimbă de sistem cu mediul exterior între stările (1) și (2), de coordonate p, V, T . $Q = Q_{12} = \Delta U + L_{12} = C_V \cdot (T - T_1) + \frac{p_2 V_2 - p_1 V_1}{\gamma - 1}$. Lucrul mecanic a fost calculat prin aria trapezului haurat. După calcule, folosind ecuația termică de stare pentru exprimarea temperaturii și ecuația (1) a procesului, găsim: $Q = a \cdot \left(\frac{C_V}{\gamma - 1} + \frac{1}{2}\right) \cdot V^2 + b \cdot \left(\frac{C_V}{\gamma - 1} + \frac{1}{2}\right) \cdot V - a \cdot \left(\frac{C_V}{\gamma - 1} + \frac{1}{2}\right) \cdot V_1^2 - b \cdot \left(\frac{C_V}{\gamma - 1} + \frac{1}{2}\right) \cdot V_1$. Pînă în S gazul primește căldură, deci Q crește, iar din S spre (2) gazul cedează din ce a acumulat în prima parte, deci Q scade. Rezultă că în S valoarea lui Q este maximă. Acesta valoare maximă a cantității de căldură schimbată de sistem (gaz) cu mediul exterior în timpul procesului, se va obține pentru $V = V_S$.

$$V_S = -\frac{b \cdot \left(\frac{C_V}{\gamma - 1} + \frac{1}{2}\right)}{2 \cdot a \cdot \left(\frac{C_V}{\gamma - 1} + \frac{1}{2}\right)} = V_M \cdot \frac{2 \cdot (C_V + R)}{2 \cdot C_V + R}$$

Rezultatul este neașteptat: S nu coincide cu M, ci se află undeva, între M₁ și M₂. Aceasta are o urmare interesantă. Vom calcula căldura molară medie între stările S și M₁: $C = Q_{SM} / (T_M - T_S)$ unde $Q_{SM} < 0$ iar $T_M > T_S$. Se vede că $C < 0$. Gazul cedează căldură de la S la M₁, deci temperatura lui crește! În sfârșit, dacă pînă în S este esențială pentru calculul randamentului unui motor termic ce funcționează după un ciclu care include și o transformare de tipul celei analizate mai sus.

Profesor Acad. Jean
Liceul "M. Gorgu" Braila

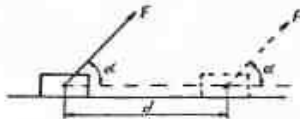
PROBLEME PENTRU ELEVI Clasa a VI-a

1. Dați definiția forței și scriați care este unitatea de măsură. Arătați ce efecte poate avea o forță.
2. Arătați de câte feluri pot fi deformările și dați exemple.
3. Definiți greutatea unui corp și scriați ce relație este între masa și greutatea corpului. Scriți ce denumire are g ?
4. Încercați să dați răspunsuri la întrebările 11, 12, 13 din numărul 1 al revistei adresate clasei a VII-a.
5. Valoarea constantei g crește cu cât ne apropiem de centrul Pământului. Precizați ce se întâmplă cu valoarea acestei constante dacă ne deplasăm de la Pol la Ecuator. De asemenea, precizați ce se întâmplă cu valoarea ei dacă ne ridicăm mult deasupra Pământului. Arătați de ce totuși

- 5 e numită constantă, deși poate lua valori diferite.
6. Precizați câteva situații în care greutatea unui corp poate să fie egală cu zero. Dar masa unui corp poate să fie egală cu zero?
7. Arătați ce determină prin cântărire: masa ori greutatea corpului?
8. Având la dispoziție un cântar, determinați: a) greutatea corpului vostru; b) greutatea ghidonului; c) greutatea unei cărți.
9. Arătați cum ar putea fi determinată greutatea unei foi dintr-un caiet.
10. Calculați care este greutatea: a) a unui automobil cu masa $m = 0,9$ t; b) a unui oreion cu masa $m = 20$ g; c) a unei locomotive cu masa $m = 10$ t; d) a unui sac cu masa $m = 12$ kg.
11. Conform experimentului nr. 9 de la pag. 51 din manual, se găsește că raportul dintre greutatea strânsă de un resort și alungirea lui este întotdeauna constant și se notează cu k . Această constantă are aceeași valoare pentru un anumit resort, dar diferă de la resort la resort. Ea se numește constantă elastică a resortului. Încercați în mod analog să determinați constanta elastică a unui fir de cauciuc, sau a unei bucăți de elastic (ce se găsește la mercurie).
12. Încercați să determinați cum depinde valoarea constantei elastice de lungimea firului, cit și de secțiunea acestuia. De exemplu luați un fir cu lungimea de 10 cm și strângeți de el un corp cu greutate cunoscută, iar apoi un fir asemănător, dar cu lungimea dublă. Măsurați alungirea firului la fiecare caz în parte. Observați care este concluzia. În mod analog, luați două fire de aceeași lungime, dar de secțiuni diferite, și arătați care este concluzia.
13. Valoarea constantei elastice depinde și de natura materialului din care este confecționat firul sau resortul elastic. Această dependență este concretizată într-o mărime ce se notează cu E și care se numește modul de elasticitate sau modulul lui Young. Această valoare a fost determinată experimental pentru fiecare material și este dată la tabele așa cum este dată densitatea. Relația dintre constante de elasticitate și modulul de elasticitate este următoarea: $k = E \cdot S / l_0$. Arătați care este unitatea de măsură a constantei de elasticitate k , cit și a modulului de elasticitate E .
14. Dacă înlocuim în formulele forței elastice valoarea lui k din problema anterioară obținem o relație care în fizică sau în tehnică numit „Existența materialelor” este cunoscută sub numele de legea lui Hooke. Scrieți expresia legii lui Hooke. Din această expresie se poate scotea raportul F/S care poartă numele de efort unitar și $1/l_0$ care poartă denumirea de alungire relativă sau alungire specifică. Arătați care sînt unitățile de măsură ale celor două mărimi (raporte).
15. De un fir de cauciuc cu modulul de elasticitate $E = 32 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ este strîns un corp cu masa $m = 32$ g. Secțiunea firului este $S = 0,98 \text{ mm}^2$, iar lungimea inițială a firului $l_0 = 0,5$ m. Determinați: a) alungirea firului; b) efortul unitar; c) alungirea relativă; d) constanta elastică a firului; $\Delta l = 5$ cm; $F/S = 32 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$; $\Delta l/l_0 = 0,1$; $k = 6,27 \text{ N/m}$.
16. Determinați modulul de elasticitate al unui fir de oțel dacă efortul unitar este, în cazul cînd de acest fir este strîns un corp, cu $F/S = 42 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$. ($S = 21 \cdot 10^{-10} \text{ m}^2$.)
17. Un fir de plumb are modulul de elasticitate $E = 1,62 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$, secțiunea $S = 0,2 \text{ mm}^2$, iar lungimea $l_0 = 81$ cm. Determinați constante de elasticitate a firului. ($k = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}$).

Clasa a VII-a

1. Definiți lucrul mecanic precum și unitatea de măsură a acestuia.
2. Conform definiției din manual, deplasarea corpului trebuie să se facă pe direcție și în sensul forței, pentru a putea calcula lucrul mecanic efectuat. Cînd tragem înșă un corp mic legat cu o sfoară sau o sîmă, în direcția forței de tracțiune formăm un unghi cu direcția orizontală a deplasării. În acest caz lucrul mecanic va fi mai mic decît produsul dintre forță și deplasare. Pentru a putea calcula acest lucru mecanic trebuie să definim funcția trigonometrică cosinus (se notează $\cos$). Dacă desenăm un triunghi dreptunghic și notăm unul din unghiurile ascuțite cu α (alfa), cosinusul acestui unghi se definește ca raportul dintre catete alăturată unghiului și ipotenuză. Se observă că această valoare este întotdeauna subunitară. Definiția lucrului mecanic în acest caz, conform desenului, este $L = F \cdot d \cdot \cos \alpha$. Valorile cosinusului le găsiți în tabele trigonometrice. Pentru câteva unghiuri mai des întîlnite: $\cos 0^\circ = 1$; $\cos 30^\circ = \sqrt{3}/2$; $\cos 45^\circ = \sqrt{2}/2$; $\cos 60^\circ = 1/2$; $\cos 90^\circ = 0$; $\cos 180^\circ = -1$. Avînd în vedere aceste valori, scrieți formulele lucrului mecanic în cazul cînd forța acționează perpendicular pe direcția deplasării (cazul unui corp legat de o sfoară care se rotește) și cînd forța este în sens opus deplasării (lucrul mecanic al frecării).
3. Definiți puterea mecanică și unitatea de măsură a acesteia.
4. Enunțați legea pîrghiilor și arătați de către cine a fost ea descoperită. Ce expresie celebră arată importanța pîrghiilor și unde este ilustrată ea în cadrul acestei reviste?
5. Arătați de cite feluri pot fi scripetii și caracterizați fiecare caz în parte.
6. Pe un plan înclinat se află un corp în repaus. Desenați forțele care acționează asupra acestui corp. Scrieți relațiile care apar între forțe, precum și între forțe și elementele planului înclinat.
7. Definiți randamentul mecanic și scrieți expresia randamentului în funcție de puteri.
8. Explicați de ce energia mecanică este o mărime de stare, pe cînd lucrul mecanic nu (este o mărime de proces).
9. Încercați să definiți energia cinetică a unui corp strînd de ce mărime depinde ea. De unde provine denumirea ei? Justificați formula energiei cinetice $E_c = m \cdot v^2 / 2$.
10. Dați un exemplu prin care să justificați transformarea și conservarea energiei mecanice.
11. Arătați ce este un sistem fizic izolat.
12. Asupra unui corp de masă $m = 5$ kg așezat pe o suprafață orizontală acționează o forță $F = 20$ N, după o direcție ce formează cu orizontala unghiul $\alpha = 60^\circ$. Corpul se deplasează cu viteză constantă $v = 2$ m/s un timp $t = 10$ s. Determinați: a) lucrul mecanic efectuat de forță; b) puterea dezvoltată; c) energia cinetică a corpului în timpul mișcării; d) forța de frecare ce acționează asupra corpului. ($L = 200$ J; $F = 20$ N; $E_c = 10$ J; $F_f = 10$ N)
13. Asupra unui corp cu masa $m = 2$ kg așezat pe o suprafață orizontală acționează o forță F variabilă (g cărui valoare crește), după o direcție ce formează cu orizontala unghiul $\alpha = 60^\circ$. Determinați: a) valoarea maximă a forței F , încît spăsurile normale N din partea suprafeței de sprijin asupra corpului să fie nulă; b) lucrul mecanic al acestei forțe, dacă deplasarea $d = 10$ m;



c) arătați ce se întâmplă cu viteza corpului în acest caz și de ce; d) arătați ce s-ar întâmpla dacă forța ar crește mai mult decât în primul caz. (Indicație: funcția sinus se definește ca raportul dintre catete opuse și ipotenuză, într-un triunghi dreptunghic, din $60^\circ = \pi/3$) ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$; $L = 115,5 \text{ J}$; $v = \text{const.}$)

14. Puterea maximă pe care o poate dezvolta motorul unui autoturism este $P = 2500 \text{ W}$. Masa autoturismului este $m = 800 \text{ kg}$. Calculați: a) viteza maximă pe care o poate atinge autoturismul; b) energia cinetică maximă a autoturismului. ($v_{\text{max}} = 106 \text{ km/h}$; $E_c = 36,10^4 \text{ J}$)

15. O masă are lungimea cablului $l = 20 \text{ m}$, iar masa unității de lungime a cablului $m_0 = 20 \text{ kg/m}$. Cu ajutorul ei trebuie ridicat un corp cu masa $M = 1 \text{ t}$ la înălțimea maximă posibilă. Să se determine: a) lucrul mecanic efectuat; b) randamentul ridicării, dacă se neglijează frecarea. ($L = 22,10^4 \text{ J}$; $\eta = 90\%$)

16. O prismă din aluminiu are suprafața bazei un pătrat de latură $l = 0,3 \text{ m}$, iar înălțimea $h = 0,4 \text{ m}$. Densitatea aluminiului este $\rho = 2700 \text{ kg/m}^3$. Să se determine: a) lucrul mecanic cheltuit pentru a răsturna prismă în jurul unei muchii de bază; b) lucrul mecanic consumat pentru a reduce prismă în poziția inițială. (Indicație: se face desenul și se urmărește cu cit se ridică centrul de greutate în timpul răsturnării, iar lucrul mecanic se obține înmulțind greutatea cu diferența de nivel între poziția maximă a centrului de greutate în timpul răsturnării și poziția minimă a acestuia care era poziția inițială.) ($L_1 = 48,6 \text{ J}$; $L_2 = 97,2 \text{ J}$)

17. Un corp cu masa $m = 2 \text{ kg}$ este aruncat pe o suprafață orizontală cu viteza inițială $v_0 = 10 \text{ m/s}$. Corpul se oprește pe o suprafață orizontală, după ce parcurge o anumită distanță, datorită frecării. Calculați lucrul mecanic al forței de frecare pe această distanță. ($L = 100 \text{ J}$)

18. Arătați de ce o piatră aruncată vertical de jos în sus își măsoară viteza oprindu-se la un moment dat, deși se neglijează rezistența aerului. Explicați apoi ce se întâmplă cu viteza pietrei după ce această începe să coboare și cu ce viteză va ajunge ea în locul de unde a fost aruncată.

19. Un corp este aruncat vertical de jos în sus cu $v_0 = 10 \text{ m/s}$. Calculați la ce înălțime va urca corpul dacă se neglijează rezistența aerului. Se ia $g = 10 \text{ m/s}^2$. ($h = 5 \text{ m}$)

20. Explicați de ce un corp fragil (de sticlă sau ceramică), care cade de la o anumită înălțime pe un obiect tare, se sparge.

21. Explicați de ce un săritor cu prăjină este necesar să fugă înainte de a face saltul.

22. Arătați dacă se poate ca la un moment dat energia cinetică a unui corp care este lăsat să cadă liber, să ajungă egală cu energia sa potențială și la ce înălțime se întâmplă aceasta. (Se neglijează rezistența aerului.) (Da. $h = R/2$, unde R este înălțimea de la care este lăsat să cadă corpul)

23. Explicați de ce înălțimea de la care este lăsat să cadă un cicoș este mult mai mare decât lungimea porțiunii cu care intră cuibul în lemn.

24. Arătați în ce poziție ar trebui să stea pe o masă orizontală un obiect de formă paralelipipedică pentru a avea energia potențială minimă. Dar dacă ar fi vorba de o sferă?

25. O bilă este ținută de un fir inextensibil de lungime $l = 0,9 \text{ m}$. Se prinde bila cu mâna și se ridică ținând firul întins, până când formează cu verticala unghiul de 60° . Se dă drumul apoi bilei. Determinați cu ce viteză trece ea prin poziția de echilibru și la ce înălțime se va ridica. Se ia $g = 10 \text{ m/s}^2$. ($v = 3 \text{ m/s}$; $h = 0,45 \text{ m}$)

26. Lăsați un corp să alunecă pe un plan înclinat, el ajunge la baza acestuia cu o anumită viteză. Dacă aruncăm cu această viteză același corp de jos în sus de-a lungul planului înclinat, el nu mai urcă aceeași înălțime. Explicați de ce.

27. Analizați transformările de energie care au loc în momentul tragerii cu prestea.

28. Pe un plan înclinat de lungime $l = 10 \text{ m}$ și înălțime $h = 5 \text{ m}$ este aruncat un corp de masă $m = 2 \text{ kg}$ cu viteza inițială $v_0 = 4 \text{ m/s}$, îndreptată de sus în jos de-a lungul planului înclinat. Viteza se menține constantă până în momentul în care corpul atinge la baza planului. Să se determine: a) energia cinetică a corpului; b) forța de frecare; c) lucrul mecanic al forței de frecare în cazul mișcării corpului de-a lungul planului înclinat; d) forța necesară pentru a putea deplasa corpul cu viteză constantă de jos în sus de-a lungul planului înclinat; e) randamentul planului înclinat. Se ia $g = 10 \text{ m/s}^2$. ($E = 16 \text{ J}$; $F_f = 10 \text{ N}$; $L = 100 \text{ J}$; $F = 20 \text{ N}$; $\eta = 50\%$)

29. În problema precedentă se atașază un scripete fix în vârful planului înclinat. Corpul de pe planul înclinat se leagă cu un fir inextensibil trecut peste scripete, la capătul celălalt al firului legându-se un al doilea corp. Determinați între ce limite poate varia masa acestui corp pentru ca sistemul să fie în echilibru. ($m_1 \leq 2 \text{ kg}$)

30. Două plane înclinate alăturate au aceeași înălțime $h = 4 \text{ m}$. Primul plan înclinat are lungimea $l_1 = 8 \text{ m}$, iar al doilea plan înclinat lungimea $l_2 = 6 \text{ m}$. În vârful celor două plane înclinate se atașază un scripete fix. Pe primul plan înclinat se află un corp de masă $m_1 = 4 \text{ kg}$, legat cu un fir inextensibil trecut peste scripete. Să se determine: a) ce masă trebuie să aibă un al doilea corp legat la celălalt capăt al firului și situat pe al doilea plan înclinat pentru ca sistemul să fie în echilibru; b) între ce valori poate să varieze masa celui de-al doilea corp dacă se consideră că forța de frecare dintre fiecare corp și planul înclinat $F_f = 5 \text{ N}$, pentru ca sistemul să rămână în repaus. Se ia $g = 10 \text{ m/s}^2$. ($m_2 = 4 \text{ kg}$; $1,5 \text{ kg} \leq m_2 \leq 4,5 \text{ kg}$)

Clasa a VIII-a

1. Scrieți expresia legii lui Joule, enunțați-o și arătați care sînt aplicațiile ei.

2. Folosind legea lui Ohm scrieți toate expresiile care ne permit să calculăm energia curentului electric.

3. Folosind graficul puterilor absorbite în circuitul exterior și în circuitul interior de la pagina 60 din manual, găsiți o expresie a puterii maxime din circuitul exterior. ($P_{\text{max}} = \frac{E^2}{4r}$)

4. Înscriveți și găsiți trei formule matematice pentru randamentul electric al unui circuit. ($\eta = U/R$; $\eta = R/(R+r)$; $\eta = 1 - Ir/R$)

5. O baterie de tensiune electromotoare $E = 12 \text{ V}$ și rezistență internă $r = 1 \Omega$ alimentează un bec de rezistență $R = 10 \Omega$ conectat în serie cu o rezistență la bornele căreia tensiunea este $U = 4 \text{ V}$. Să se determine: a) intensitatea curentului din circuit; b) puterea totală disipată în circuit; c) randamentul electric al circuitului. ($I = 2 \text{ A}$; $P = 24 \text{ W}$; $\eta = 63\%$)

6. Un circuit electric fără ramificații are rezistență internă de cinci ori mai mică decât rezistența exterioară. Tensiunea la bornele sursei este $U = 20 \text{ V}$, iar intensitatea de scurt

circuit este $I_g = 24$ A. Să se determine: a) puterea debitată de sursă pe rezistența exterioră; b) ce altă valoare poate lua rezistența pentru ca sursa să debiteze în exterior aceeași putere; c) ce putere maximă poate debita sursa și pe ce rezistență poate da puterea maximă. ($P = 80$ W; $R_2 = 0,2 \Omega$; $P_{\max} = 144$ W)

7. Demonstrați că fiind dată o sursă electrică de tensiune electromotoare E și rezistență interioară r , poate debita aceeași putere $P < P_{\max}$ pe două rezistențe exterioare diferite. Găsiți care este relația între cele două rezistențe. Indicație: Scriind expresia puterii $P = (E^2 R / (R + r)^2)$ se obține o ecuație de gradul II în necunoscuta R . Punind condiția ca discriminantul ecuației să fie întotdeauna pozitiv, se obține că $P < E^2 / 4r$, condiție impusă de problemă. Pentru a doua întrebare se scrie relația între rădăcinile și coeficienții la ecuație de gradul II, obținând $R_1 R_2 = r^2$.

8. Două baterii diferite debitează aceeași putere maximă. Intensitatea de scurtcircuit a celei de a doua surse, care are rezistență interioară $r_2 = 1 \Omega$ și se determine această putere maximă. ($P_{\max} = 144$ W)

9. Puterea disipată de o baterie la scurtcircuit este $P_s = 600$ W. Determinați puterea maximă pe care o poate debita bateria. ($P = 150$ W)

10. O baterie are rezistență interioară $r = 0,25 \Omega$. Puterea disipată la scurtcircuit este $P = 400$ W. Să se determine: a) intensitatea de scurtcircuit; b) tensiunea electromotoare a bateriei; c) puterea maximă pe care o poate debita bateria. ($I_s = 40$ A; $E = 10$ V; $P_{\max} = 100$ W)

11. O baterie are rezistență interioară $r = 0,5 \Omega$. Puterea disipată de baterie la scurtcircuit este de 12,1 ori mai mare decât puterea disipată în circuitul exterior pe o rezistență R . Determinați valoarea acestei rezistențe. ($R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 0,05 \Omega$)

12. O baterie cu rezistență interioară $r = 1 \Omega$ poate de aceeași putere pe două rezistențe diferite conectate separat în circuitul exterior al circuitului bateriei. Dacă conectăm cele două rezistențe în serie și le alimentăm la aceeași baterie, obținem o putere de 289/16 ori mai mică decât dacă am conecta cele două rezistențe în paralel. Determinați valorile celor două rezistențe. ($R_1 = 4 \Omega$; $R_2 = 0,25 \Omega$)

13. Un circuit simplu este alimentat de o baterie cu rezistență interioară $r = 2 \Omega$. Dacă mărim rezistența exterioră a circuitului de $n = 9$ ori, puterea dezvoltată de sursă pe rezistența exterioră scade de 4 ori. Să se determine: a) rezistența exterioră inițială a circuitului b) pe ce altă rezistență exterioră sursa poate de aceeași putere. ($R_1 = 10/3 \Omega$, $R_2 = 1,2 \Omega$)

14. Intensitatea de scurtcircuit a unei surse este I_s . Realizându-se un circuit cu această sursă, intensitatea este I . Determinați randamentul electric al acestui circuit. ($\eta = 1 - 1/16$)

Clasa a IX-a

1. Un corp cu suprafață mare este aruncat vertical de jos în sus. Raportul dintre timpul de urcare și timpul de coborîre este 0,5. Determinați ce fracțiune din greutatea corpului reprezintă rezistența aerului. ($k = 3/5$) Observație: În toate problemele pentru rapiditatea calculului vom considera $g = 10$ m/s².

2. Demonstrați că în cazul unui corp lansat pe o suprafață orizontală, care se oprește datorită frecării, distanța parcursă de un corp în ultima secundă înainte de a se opri este de cinci ori coeficientul de frecare. (Indicație: Se utilizează articolul „Teorema inedită ale fizicii din nr.1 al revistei“)

3. Un corp este lansat pe o suprafață orizontală cu $v_0 = 30$ m/s și se oprește datorită frecării. Determinați suma distanțelor parcurse de corp în prima plus ultima secundă a mișcării. ($d = 30$ m)

4. Un corp aruncat pe o suprafață orizontală, care se oprește datorită frecării, parcurge un spațiu de $n = 9$ ori mai mare decât spațiul parcurs în ultima secundă. Determinați timpul de oprire. ($t = \sqrt{h} = 3$ s) (Pentru problemele 3 și 4 se folosește aceeași indicație ca la problema 2.)

5. Un corp căruia i se imprimă o viteză inițială pe o suprafață orizontală parcurge un spațiu de $2\sqrt{3}$ ori mai mare decât spațiul parcurs în cazul când ar fi aruncat pe verticală de jos în sus cu aceeași viteză inițială. Să se determine spațiul parcurs de corp în fiecare caz în parte, dacă fiind lansat pe un plan inclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$ și alegând coeficient de pe orizontală, cu aceeași viteză inițială, se oprește după $t = 4$ s. ($x_0 = 90\sqrt{3}$ m, $h_0 = 45$ m, $l = 60$ m)

6. Pe un plan inclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$ și coeficient de frecare $\mu = 3/6$ se lansează de jos în sus un corp cu $v_0 = 15$ m/s. Să se determine: a) lungimea minimă a planului inclinat, încît corpul să poată reveni în locul de lansare; b) viteză cu care corpul revine în locul de lansare; c) timpul cît durează mișcarea corpului pe plan; d) randamentul planului. ($l = 15$ m; $v = 5\sqrt{3}$ m/s; $t = 5,46$ s; $\eta = 67\%$)

7. Determinați coeficientul de frecare dintre un corp și planul inclinat, cunoscînd că planul inclinat trebuie mișcat cu o accelerație pe orizontală de 3 ori mai mare atunci cînd corpul urcă uniform pe planul inclinat, decât atunci cînd coboară pe planul inclinat. Unghiul planului inclinat este de 45° . ($\mu = \sqrt{3}/3$)

8. Cunoșcînd unghiul α al unui plan inclinat, determinați coeficientul de frecare al unui corp cu acest plan, dacă viteză cu care este lansat corpul de jos în sus de-a lungul planului inclinat este de n ori mai mică decât viteză cu care același corp revine la baza planului inclinat.

$$(\mu = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 1} \tan \alpha)$$

9. Un plan inclinat ce formează cu orizontala unghiul de 60° , are unghiul de frecare de 30° . Se lansează de-a lungul planului inclinat de jos în sus cu o viteză inițială oarecare un corp. În momentul cînd acesta se oprește, planul începe să fie mișcat cu o accelerație constantă, încît corpul revine la baza planului cu aceeași viteză cu care a fost lansat. Arătați după câte direcții poate fi mișcat planul inclinat și calculați pentru fiecare situație accelerația cu care este mișcat planul inclinat. (Răspuns: Poate fi mișcat după direcție orizontală, verticală, direcție planului inclinat sau orice altă direcție)

10. Pe un plan inclinat de coeficient de frecare $\sqrt{3}/3$ și lungime $l = 10$ m, se lansează de jos în sus de-a lungul planului un corp cu viteză inițială $v_0 = 20$ m/s. Să se determine: a) pentru ce unghi al planului inclinat viteză cu care corpul părăsește planul inclinat este minimă; b) care este valoarea acestei viteze. ($\alpha = 60^\circ$; $v = 13$ m/s)

11. Un plan înclinat este prevăzut cu un scripete ideal la partea superioară. Peste scripete este trecut un fir inextensibil și fără greutate la capetele cărui se află două corpuri de mase diferite, unul din corpuri aflându-se pe planul înclinat. Sistemul format din cele două corpuri se mișcă cu accelerația a_1 în sensul în care corpul aflat pe planul înclinat coboară. Se taie firul și se acționează în locul corpului care atârna cu o forță egală cu greutatea corpului înălțat, corpul de pe plan mișcându-se cu accelerația a_2 . Determinați cu ce accelerație coboară liber corpul pe planul înclinat. Nu se neglijează forța de frecare cu planul înclinat. ($a_0 = (a_2 - a_1) g/a_1 + a_2$).

12. Un corp aruncat vertical de jos în sus trece prin dreptul aceiași punct la momentul t_1 și la momentul t_2 . Să se determine: a) înălțimea maximă atinsă de corp; b) distanța parcursă în secunde t_1 . ($h_{\max} = g(t_1 + t_2)^2/8$; $s = g(t_2 - t_1 - 1)/2$).

13. Un corp cu masa $m = 4$ kg, aflat pe un plan înclinat, este legat de un fir inextensibil, trecut peste un scripete fix, situat în vârful planului. Dacă la celălalt capăt al firului se atârna corpul de masă $m_1 = 1$ kg, sistemul se poate mișca uniform. Dacă se înlocuiește acest corp cu un corp de masă $m_2 = 3$ kg, sistemul se mișcă tot uniform, dar în sens invers. Să se determine: a) unghiul planului înclinat; b) coeficientul de frecare; c) randamentul planului înclinat. ($\sin \alpha = (m_1 + m_2)/2m$; $\mu = \sqrt{3}/6$; $\eta = 67\%$).

14. Determinați cu ce accelerații orizontale poate fi mișcat un plan înclinat de unghi α și coeficient de frecare μ , încît un corp aflat pe planul înclinat să rămână în repaus pe plan. ($\frac{g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} \leq a \leq \frac{g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha}$).

15. Asupra unui corp ce se află pe o suprafață orizontală pe care se poate mișca cu frecare acționează o forță variabilă ce formează unghiul $\alpha = 60^\circ$ cu direcția orizontală. Determinați accelerația maximă care poate fi imprimată corpului în mișcare pe planul orizontal. ($a_{\max} = g \cdot \operatorname{ctg} \alpha \cdot \sqrt{3}/3$).

16. Asupra unui corp de masă m , aflat pe o suprafață orizontală, acționează o forță F care formează cu orizontala un unghi variabil. Coeficientul de frecare dintre corp și suprafața orizontală este μ . Determinați pentru ce valoare a unghiului α forța F este minimă și care este valoarea acestei forțe minime. ($\alpha = \arctg \mu$; $F_{\min} = \mu mg \sqrt{1 + \mu^2}/(1 + \mu^2)$).

17. Utilizând ecuația traiectoriei unui punct material aruncat oblic, determinați formula bătăii teoretice și înălțimii maxime. (Rezolvare: în ecuația traiectoriei $y = x \operatorname{tg} \alpha - gx^2/2v_0^2$, $\cos^2 \alpha$ făcînd $y = 0$ rezultă formula bătăii și înlocuind apoi $x =$ jumătatea bătăii, obținem formula înălțimii maxime).

18. Accelerația cu care coboară liber un corp pe un plan înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$ este de 3 ori mai mică în modul decît accelerația cu care scalsei corp urcă pe acest plan înclinat dacă este lansat de jos în sus de-a lungul planului. Determinați: a) coeficientul de frecare; b) valorile celor două accelerații. ($\mu = \sqrt{3}/6$; $a_0 = 2,5$ m/s²; $a_1 = 7,5$ m/s²).

19. Un plan înclinat de unghi $\alpha = 0,6$ este continuat la partea superioară cu un plan orizontal. La limita de separație între cele două plane se află un scripete fix. Două corpuri de mase diferite legate la capetele unui fir inextensibil trecut peste scripete se află unul pe planul înclinat, iar celălalt pe planul orizontal, coeficientul de frecare fiind același $\mu = 0,1$. Sistemul se află în echilibru la limita de alunecare a corpului de pe planul înclinat către baza planului. Determinați accelerația sistemului dacă se schimbă locurile celor două corpuri între ele. ($a = g[\sin \alpha - \mu(1 + \cos \alpha)] = 4,2$ m/s²).

20. Două corpuri de mase diferite legate printr-un fir inextensibil și fără greutate, trecut peste un scripete ideal, situat în vârful unui plan înclinat de unghi $\alpha = 30^\circ$ și coeficient de frecare $\mu = \sqrt{3}/6$, sînt situate unul pe planul înclinat, iar celălalt atârînd vertical. În acest caz sistemul se află la limita de alunecare a corpului de pe plan în jos. Determinați care va fi accelerația sistemului cînd se inversează cele două corpuri între ele. ($a = g(1 + \mu) \cos \alpha / (1 + \sin \alpha - \mu \cos \alpha) = 6,5$ m/s²).

21. Două scinduri de mase $m_1 = 6$ kg și $m_2 = 4$ kg sînt legate printr-un fir inextensibil și fără greutate, trecut peste un scripete fix, ideal, astfel că scindurile se ating. Se acționează une către alta cu două forțe perpendiculare pe cele două scinduri și egale cu $F = 40$ N. Să se determine accelerația sistemului, dacă coeficientul de frecare este $\mu = 0,1$; b) cu ce forță trebuie apăsăm normal pe fiecare scindură pentru ca sistemul să rămînă în echilibru. ($a = 1,2$ m/s²; b) $F = 100$ N).

22. Trei corpuri cu mase m_1 , m_2 și m_3 sînt situate ca în figură. Coeficientul de frecare dintre fiecare corp și suprafața pe care se mișcă este același, egal cu μ . Asupra corpului inferior se acționează cu o forță orizontală F . Determinați cu ce accelerație se mișcă sistemul.

$$a = \frac{F - 5m_1\mu - 3m_2\mu - \mu m_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$



23. Asupra unui corp cu masa $m = 1$ kg acționează o forță $F = 20$ N, care formează cu verticale unghiul $\alpha = 60^\circ$. Viteza cu care corpul urcă pe verticală este $v = 10$ m/s. Să se determine: a) ecuația traiectoriei corpului; b) viteză corpului la momentul $t = 2$ s; c) raza traiectoriei în acest moment. ($g = 10$ m/s²).

24. Un corp cu masa $m = 2$ kg este lansat de jos în sus de-a lungul unui plan înclinat. Corpul se oprește pe plan după $t = 2$ s. Determinați cu ce forță trebuie acționat asupra corpului, paralel cu planul, pentru a-l urca uniform pe plan. ($F = mv_0/t = 150$).

25. Un autovehicul demarează cu accelerație constantă. În acest timp un fir, atârînd vertical, formează cu verticale unghiul de $\alpha = 30^\circ$. Raportul dintre forța de tracțiune în acest caz și forța de tracțiune necesară deplasării cu viteză constantă a autovehiculului este $k = 4$. Determinați coeficientul de frecare. ($\mu = \operatorname{tg} \alpha / (k - 1)$).

26. Un corp cu masa $m = 0,5$ kg descrie o traiectorie circulară de rază $r = 2$ m, fără frecare. Frecvența de rotație este $0,25$ rot./s. Să se determine: a) perioada de rotație; b) viteză unghiulară; c) viteză liniară; d) accelerație centripetă; e) forța centripetă. ($T = 4$ s; $\omega = 0,5\pi$ rad/s; $v = 3,14$ m/s; $a_0 = 5$ m/s²; $F = 1,25$ N).

27. Un punct material suspendat de un fir inextensibil și fără greutate, de lungime $l = 0,3$ m, descrie un cerc în plan vertical cu viteză constantă în modul. Tensiunea maximă din fir este $T_{\max} = 40$ N; iar cea minimă $T_{\min} = 20$ N. Să se determine: a) masa punctului material; b) viteză tangențială. ($m = 1$ kg; $v = 3$ m/s).

28. De un fir inextensibil și fără greutate este atârînat un punct material care poate descrie un cerc în plan vertical. Imprimînd corpului o viteză inițială $v_1 = 2$ m/s, în momentul cînd scante se oprește firul formează cu verticale unghiul de 60° . Ce viteză inițială trebuie imprimată corpului pentru ca scante să poată descrie un cerc în plan vertical? ($v_0 = 2\sqrt{5}$ m/s).

29. Un punct material se mișcă pe o traiectorie circulară pornind din repaus. După $t = 10$ s accelerația centripetă a punctului material este egală cu accelerația tangențială. Să se determine: a) viteza unghiulară a punctului material în acel moment; b) accelerația unghiulară a mișcării. ($\omega = 1/t = 0,1 \text{ rad/s}$; $\epsilon = 0,01 \text{ rad/s}^2$)

30. Un punct material pornind din repaus descrie o traiectorie circulară într-o mișcare uniform accelerată cu accelerația tangențială $a = 0,3 \text{ m/s}^2$. Să se determine: a) viteza punctului material în acel moment; b) timpul care a trecut de la începerea mișcării; c) după cât timp accelerația totală formează cu raza unghiul de 30° ; d) ce viteză are mobilul în acel moment. ($v_1 = 1,2 \text{ m/s}$; $t_1 = 4 \text{ s}$; $t_2 = 4,55 \text{ s}$; $v_2 = 1,37 \text{ m/s}$)

31. Pe suprafața interioară a unui trunchi de con drept, situat cu baza mică în jos, se rotește un modul cu viteză constantă după un cerc orizontal. Pentru o anumită viteză de rotație acesta este la limita de alunecare către baza mare. Dacă viteza lui se dublează, acesta este la limita alunecării către baza mare (care se află deasupra). Unghiul format de generatoarea trunchiului de con cu baza mare este 45° . Determinați coeficientul de frecare dintre corp și suprafața interioară a conului. ($\mu = 0,33$)

32. Un punct material descrie o mișcare circulară uniform încetinită. În prima secundă a mișcării punctul material execută $31/16$ rotații, iar în ultima secundă a mișcării $1/16$ dintr-o rotație. Să se determine: a) timpul până la oprire; b) numărul de rotații efectuate până la oprire. (Indicație: Ținând cont de teoremele din numărul 1 al revistei, putem calcula viteza unghiulară inițială a corpului care este $\omega_0 = 2(n_1 + n_2)\pi = 4\pi \text{ rad/s}$, după care se calculează ușor cele două cerințe: $t_0 = 16 \text{ s}$; $\alpha_0 = 32\pi \text{ rad/s}^2$)

33. Pe două șine paralele și orizontale situate la distanțe $d = 6 \text{ cm}$ una de alta, se rostogolește uniform fără frecare o bilă de rază $R = 5 \text{ cm}$. Viteza de înaintare a bilei este $v = 2 \text{ m/s}$. Determinați vitezele punctului superior, cit și cea a punctului inferior al bilei în raport cu șinele. ($v_B = 4,5 \text{ m/s}$; $v_I = -0,5 \text{ m/s}$)

34. Un punct material pornind din repaus descrie o traiectorie circulară de rază $r = \sqrt{5} \text{ m}$, într-o mișcare uniform accelerată. După $t = 10$ s accelerația totală a punctului material formează cu raza unghiul de 30° . Determinați: a) viteza tangențială a punctului material în acel moment; b) accelerația totală în acel loc. ($v = 0,3 \text{ m/s}$; $a_t = 0,06 \text{ m/s}^2$)

35. O scindură de lungime $l = 7,5 \text{ m}$ se deplasează cu accelerația constantă $a = 1 \text{ m/s}^2$, pe o suprafață orizontală. Un corp se află inițial la capătul din față al scindurii, coeficientul de frecare dintre acesta și scindură fiind $\mu = 0,04$. Să se determine: a) după cât timp și cu ce viteză față de scindură părăsește corpul scindurii; b) care este viteza față de Pământ; c) ce distanță a parcurs corpul față de Pământ. ($t = 5 \text{ s}$; $v = 3 \text{ m/s}$; $v_P = 2 \text{ m/s}$; $d = 5 \text{ m}$)

36. Scindura din desen are lungimea $l = 8 \text{ m}$ și masa $M = 4 \text{ kg}$. Corpul de pe scindură are masa $m = 1 \text{ kg}$, iar coeficientul de frecare dintre corp și scindură, precum și cel dintre scindură și suprafață, este $\mu = 0,1$. Se acționează asupra scindurii la capătul unde se află corpul cu forțe orizontale $F = 17 \text{ N}$. Determinați: a) accelerația cu care se mișcă sistemul; b) după cât timp corpul părăsește scindura; c) ce viteză are în acest moment corpul față de scindură precum și față de Pământ; d) ce distanță a parcurs corpul față de Pământ. ($a = 2 \text{ m/s}^2$; $t = 2 \text{ s}$; $v_B = 8 \text{ m/s}$; $v_P = 4 \text{ m/s}$; $d = 4 \text{ m}$)



problemă 36



problemă 37

37. Peste un scripete ideal este trecut un fir inextensibil a cărui masă pe unitate de lungime este „p”. La capetele firului sînt legate corpurile de mase m_1 și m_2 . Să se determine accelerația sistemului dacă lungimea firului este l . ($a = g \frac{m(2x-1) + m_1 - m_2}{m_1 + m_2 + pl}$) (Problema a fost propusă de prof. Neicu Costel)

38. Un fir de cauciuc de secțiune $s = 5 \text{ mm}^2$ și lungime $l = 32 \text{ cm}$ este supus unei forțe de întindere $F = 5 \text{ N}$. Modulul de elasticitate al cauciucului este $E = 32 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$. Să se determine: a) constanta elastică a firului; b) alungirea firului. ($k = 50 \text{ N/m}$; $\Delta l = 0,1 \text{ m}$)

39. O forță $F = 60 \text{ N}$ acționează prima dată asupra unui resort de constantă $k_1 = 200 \text{ N}$, iar apoi asupra unui resort de constantă $k_2 = 300 \text{ N/m}$. Să se determine: a) alungirea fiecărui resort; b) care va fi alungirea totală dacă cele două resorturi sînt legate prima dată în serie, iar a doua oară în paralel, forța ce acționează în fiecare caz în parte fiind tot F . ($\Delta l_1 = 0,3 \text{ m}$; $\Delta l_2 = 0,2 \text{ m}$; $\Delta l_3 = 0,5 \text{ m}$; $\Delta l_4 = 0,12 \text{ m}$)

40. Să se demonstreze că nu există două resorturi de constante elastice k_1 și k_2 reale, astfel că, fiind prima dată legate în serie, iar a doua oară în paralel, să aibă aceeași constantă elastică echivalentă. (Indicație: Pornind de la relația $k_n = k_2$, rezultă o ecuație de gradul II cu discriminantul negativ.)

41. Să se demonstreze că întotdeauna, avînd două resorturi de constante k_1 și k_2 , constanta echivalentă obținută prin legarea în serie a celor două resorturi este mai mică decît constanta echivalentă obținută prin legarea în paralel.

42. Să se determine forța de tracțiune dintre două corpuri de mase $m_1 = 10^4 \text{ t}$ și $m_2 = 10^3 \text{ t}$, dacă distanța dintre centrele lor este $d = 10 \text{ m}$. ($F = 6,67 \text{ N}$)

43. Care este valoarea accelerației gravitaționale la suprafața unui asteroid de masă $M = 10^{12} \text{ t}$ și rază $r = 1 \text{ km}$? ($g = 6,67 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2$)

44. Determinați-le ce înălțime deasupra Pământului valoarea accelerației gravitaționale scade la un sfert din valoarea ei la suprafața Pământului. ($h = R$, unde $R = 6400 \text{ km}$ - raza Pământului)

45. Aflați care este viteza unui satelit artificial al Pământului care se rotește pe o traiectorie circulară la altitudinea de 600 km . Se ia raza Pământului $R = 6400 \text{ km}$. ($v = 7680 \text{ m/s}$)

46. Două puncte materiale cu masele $m_1 = 4 \text{ t}$ și $m_2 = 1 \text{ t}$ se află la distanța $d = 1 \text{ m}$ unul față de altul. Să se determine: a) la ce distanță de primul punct material intensitatea câmpului gravitațional este nulă; b) ce valoare are intensitatea câmpului gravitațional într-un punct situat la distanța $d_1 = 3 \text{ m}$ față de primul corp și $d_2 = 4 \text{ m}$ față de al doilea corp. ($x_1 = -3,33 \text{ m}$; $\Gamma = 35,5 \cdot 10^{-8} \text{ N/kg}$)

47. Un corp este lăsat să cadă liber de la înălțimea $h = 400 \text{ km}$. Neglijînd rezistența aerului să se determine cu ce viteză atinge corpul suprafața Pământului. Se țină cont de variația accelerației gravitaționale cu altitudinea. (Se aplică formula lui Galileo Galilei folosind

acelerația gravitațională medie. $E_{\text{mediu}} = E_0 R / (R + h)$ unde $E_0 = 10 \text{ m/s}^2$. Deci viteza $v = \sqrt{2 E_0 R h} = 2748 \text{ m/s}$

48. Să se determine lungimea totală a șanțului unui disc muzical dacă vom considera că nu există spațiu între melodii, iar lungimea șanțului pe o față a discului este egală cu lungimea pe cealaltă față. Timpul total de audiere a discului este $t = 45$ minute. ($l = 932,58 \text{ m}$) (Problema propusă de prof. Neicu Costel)

49. Un mobil descrie o mișcare a cărei viteză variază în timp astfel: $v = (9 - t^2)^{1/2}$. a) Reprezentați grafic această relație. b) calculați spațiul parcurs (cu aproximație) până la anularea vitezei. (Problema propusă de prof. Comișan Dumitru)

Clasa a X-a

1. Într-o transformare izobară a unui gaz ideal monatomic se cunoaște lucrul mecanic efectuat de gaz L . Determinați variația de energie internă a gazului și cantitatea de căldură primită de gaz. ($N = 5/2$; $Q = 5L/2$)

2. O cantitate de $0,1 \text{ kmol}$ de gaz perfect monatomic este încălzită cu $\Delta T = 100 \text{ K}$, într-o transformare izobară. Să se determine: a) lucrul mecanic efectuat de gaz; b) variația de energie internă a gazului; c) căldura absorbită de gaz. ($L = 83100 \text{ J}$; $U = 124650 \text{ J}$; $Q = 207750 \text{ J}$)

3. Un gaz ideal biatomic situat într-un cilindru orizontal închis la un capăt și prevăzut cu piston etanș și fără frecări la celălalt capăt, primește cantitatea de căldură $Q = 700 \text{ J}$. Să se determine: a) lucrul mecanic efectuat prin deplasarea pistonului; b) variația de energie internă; c) variația de volum a gazului. ($L = 200 \text{ J}$; $\Delta U = 500 \text{ J}$; $\Delta V = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$. Se ia $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$)

4. Un cilindru vertical închis la partea inferioară și cu piston etanș la partea superioară, ce se poate mișca fără frecare, conține aer. Se încălzește aerul cu un anumit număr de grade. Diferența dintre lucrul mecanic efectuat prin deplasarea pistonului și variația energiei potențiale a acestuia este 100 J . Se ia $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$. Determinați variația volumului aerului din cilindru. ($\Delta V = 10^{-3} \text{ m}^3$)

5. Un gaz aflat inițial la presiunea p_0 ocupă un volum V_0 . Se comprimă lent acest gaz (izoterm) până când volumul se reduce la jumătate, apoi se lasă să se distindă brusc (adiabatic) până la volumul inițial. Se repetă aceste procese de câteva ori. a) După a câte comprimări izoterme presiunea gazului devine mai mică decât presiunea inițială p_0 ? b) de câte ori va scădea temperatura gazului până în acest moment? (după a patra comprimare: $T = T_0/2^{1/2}$)

6. Un gaz se poate distinde între aceeași valori ale volumului în trei moduri: izobar, izoterm sau adiabatic. Cunoașcând lucrul mecanic efectuat de gaz prin distindere izobară, atunci când volumul gazului se dublează $L_{\text{izobar}} = 10^3 \text{ J}$, determinați lucrul mecanic efectuat de gaz în cazul distinderii izoterme și în cazul distinderii adiabactice, până când volumul se dublează. Se cunoaște în $2 = 0,693$ și $2^{1/2} = 1,41$.

7. Printr-un punct dat al diagramei $p-v$, trec întotdeauna o izotermă și o adiabată. Justificați că întotdeauna adiabata este mai înclinată (are panta mai mare) ca izoterma. Arătați că ele nu se mai pot intersecta încă într-un punct.

8. Două kilomoli de gaz ideal biatomic suferă un proces politrop în care exponentul politropic are valoarea $n = 2$. Aflați căldura primită în acest proces dacă temperatura gazului crește cu $\Delta T = 20 \text{ K}$. ($Q = 70 \text{ kJ}$, unde C se scoate din relația $k = (C_p - C)/(C_v - C)$). Se obține $Q = 60 \text{ kJ}$)

9. Un gaz ideal biatomic evoluează într-un proces politrop. Căldura molară a gazului are aceeași valoare pe care ar avea-o căldura molară a unui gaz monatomic care ar evolua într-un proces izocor. Determinați valoarea exponentului politropic. ($n = 2$)

10. Într-un cilindru închis la ambele capete se află la mijloc un piston etanș foarte subțire care sepoartă două mase identice din același gaz aflate la aceeași presiune și temperatură. Se deplasează lent pistonul către unul din capete, astfel că volumul gazului din partea stângă de 10 ori (transformare izotermă). Determinați de câte ori va fi mai mare presiunea în această parte a pistonului decât în cealaltă parte. Aceeași întrebare pentru cazul când deplasarea ar fi fost făcută brusc. ($p_1 = 19 p_2$; $p_1 = 19 p_2$)

11. Într-un cilindru închis la ambele capete se află 2 kmol de gaz perfect la temperatura $T = 300 \text{ K}$, separați în două părți egale de un piston etanș și foarte subțire. Se deplasează lent pistonul către unul din capete într-o transformare izotermă, astfel că volumul celei părți de gaz se reduce de $2,5$ ori. Determinați lucrul mecanic efectuat pentru deplasarea pistonului. Se ia $\ln = 0,693$. ($L = 3455298 \text{ J}$)

12. Pot avea aceeași energie două cantități diferite din același gaz care nu se află la aceeași volum și aceeași presiune? Da, dacă este satisfăcută relația $p_1 V_1 = p_2 V_2$

13. Într-o încălzi prevăzută cu robinet se află o anumită masă de gaz. Încinte este situată în vid. Se deschide brusc robinetul. Ce se poate spune despre energia internă a gazului respectiv? ($U_1 = U_2$)

14. Raportul dintre cantitatea de căldură primită de o anumită masă de gaz într-o transformare izobară și lucrul mecanic efectuat de gaz în această transformare este $4/3$. Aceeași masă de gaz primește aceeași cantitate de căldură, dar într-o transformare izocoră. Determinați de câte ori se încălzește mai mult gazul într-o transformare izocoră decât într-o transformare izobară. (de 4 ori)

15. O mașină termică funcționează după un ciclu format din două izocore de ecuații $V = \text{const}$ și $3V = \text{const}$, și două izobare de ecuații $p = \text{const}$. și $2p = \text{const}$. agentul de lucru fiind un gaz ideal monatomic. a) Determinați randamentul acestei mașini termice; b) reprezentați acest ciclu în cele trei sisteme de coordonate: (V, p), (T, p) și (T, V). ($\eta = 4/23 = 17\%$)

16. Un kmol de gaz ideal monatomic participă la următorul proces ciclic: ($1(T, p) \rightarrow 2(4T, 4 p) \rightarrow 3(4T, 2p) \rightarrow 4(6T, 2p) \rightarrow 5(3T, p) \rightarrow 1(T, p)$). Reprezentați acest proces în sistemele (T, p), (T, V) și (V, p). Determinați randamentul ciclului. Aflați lucrul mecanic efectuat la parcurgerea ciclului.

17. Calculați randamentul unei mașini termice care ar funcționa după un ciclu sub formă de cerc, reprezentat în sistemul (V, p), de rază $r = 5$ unități, cunoașcând că pentru parcurgerea ciclului mașina folosește $m = 1 \text{ kg}$ de combustibil cu $q = 3,14 \text{ MJ/kg}$. ($\eta = 25\%$)

18. Două corpuri de mase diferite se ciocnesc perfect plastic în două situații. Prima dată direcțiile vitezelor corpurilor formează unghiul de 60° , iar a doua oară direcțiile vitezelor corpurilor formează unghiul de 120° . Determinați randamentul unei mașini termice care ar funcționa folosind căldurile degajate în urma celor două ciocniri, știind că vitezele corpurilor în momentul ciocnirii sînt egale. ($\eta = 6\%$)

19. O mașină termică funcționează după un ciclu format dintr-un arc de cerc, care are centrul pe bisectoarea $L-1$ în punctul de coordonate $(2V, 2p)$ și care mai intersectează bisectoarea în punctul de coordonate (V, p) cât și din isoterme ce trece prin centrul cercului și din bisectoarea $L-1$. Mașina are randamentul $\eta = 40\%$ și folosește ca agent termic un gaz ideal monatomic. Să se determine: a) lucrul mecanic efectuat de mașină; b) căldura preluată de la sursa caldă; c) care ar fi randamentul unei mașini termice ideale, care ar funcționa după un ciclu Carnot între temperaturile extreme corespunzătoare acestui ciclu. ($L = 4pV$; $Q_1 = 10 pV$; $\eta = 75\%$)

20. Un gaz sînd căldura molară $C_V = 5R/2$ se află în starea inițială caracterizată de parametrii $p_1 = 2 \text{ atm}$, $V_1 = 2 \text{ l}$ și $T_1 = 400 \text{ K}$. În starea finală gazul are parametrii $p_2 = 1 \text{ atm}$, $V_2 = 3 \text{ l}$ și $T_2 = 300 \text{ K}$. Din starea inițială în starea finală se poate ajunge pe două căi distincte: a) 1-2-4 izocoră și b) 1-3-4 izocoră - izobară. A. Să se stabilească parametrii stărilor intermediare 2 și 3. B. Pentru cele două căi să se calculeze lucrul mecanic efectuat și căldura schimbată de gaz cu mediul înconjurător și să se arate că variația energiei interne este aceeași. Se dă $\ln 3/2 = 0,405$, ($T_2 = T_1 = 400 \text{ K}$, $V_2 = V_1 = 3 \text{ l}$, $p_2 = p_1 V_1/V_2 = 4/3 \text{ atm}$; $T_3 = 200 \text{ K}$, $V_3 = V_1 = 2 \text{ l}$, $p_3 = p_2 = 1 \text{ atm}$; $L_{1,2,4} = 162 \text{ J}$, $Q_{1,2,4} = 588 \text{ J}$, $\Delta U_{1,2,4} = -250 \text{ J}$; $L_{1,3,4} = 100 \text{ J}$, $Q_{1,3,4} = -150 \text{ J}$, $\Delta U_{1,3,4} = -250 \text{ J}$) (Problema propusă de prof. Obreja Victor)

21. Un gaz evoluează ciclic din starea A de parametrii $p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$, $V_1 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ izoterm în starea B de presiune $p_2 = 8 p_1$, apoi izobar în starea C, revenind adiabatic în starea A. Dîndu-se $\gamma = 1,5$ și $\ln 2 = 0,7$ se cere: a) să se reprezinte grafic în coordonate p, V ; b) lucrul mecanic efectuat pe întregul ciclu; c) căldura schimbată de gaz în timpul transformărilor; d) randamentul unui motor care ar evolua după acest ciclu. ($\eta = 36\%$) (Problema propusă de prof. Năstăsă Madelena)

22. PROBLEME DE MAXIM SI DE MINIM TRATATE ELEMENTAR

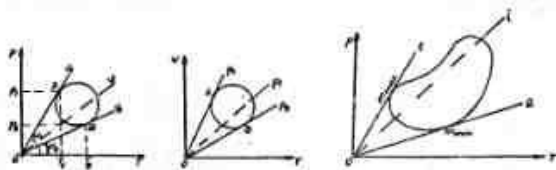
I. Să se stabilească pentru un ciclu de formă circulară punctele de maxim și minim pentru: a) temperatură în coordonatele p, V . Rezolvare: Din familia izotermelor reținem pe cele tangente la ciclu, toate celelalte corespunzînd valorilor intermediare ale temperaturilor care definesc cele două isoterme tangente $T_1 > T_2 \rightarrow T_1 = T_{\max}$ și $T_2 = T_{\min}$ $T_2 < T_1 < T_1$. Determinarea acestor temperaturi extreme se poate face prin considerente geometrice. Scriind ecuația cercului, cunoșcînd centrul și raza, se mai folosește și ecuația de stare.



b) Volumul în coordonatele p, T . Vom reține din mulțimea izocorelor pe cele tangente la cerc. Ecuațiile acestora sînt: $tp_1 = p_1/T_1$ respectiv $tp_2 = p_2/T_2$. Din ecuațiile de stare $p_1 V_1 = RT_1$ și $p_2 V_2 = RT_2$ deci obținem $tp_1 = RT_1/V_1$ și $tp_2 = RT_2/V_2$. Făcînd raportul celor două funcții obținem $tp_1/tp_2 = V_2/V_1$. Cum $\alpha_1 > \alpha_2$ pe α_2 , $\pi/2$ etc. Deci $V_2 = V_1$. Deci $V_2 = V_{\min}$ și $V_1 = V_{\max}$ ($V_1 < V_2 < V_2$)

c) Presiunea în coordonatele V, T . În această situație calculul este analog cu cel de la punctul b) cu modificările de rigoare. Se obține că $p_2 = p_{\max}$ și $p_1 = p_{\min}$ ($p_1 < p_2 < p_2$)

II. Un gaz ideal suferă o transformare la volum constant ca în figura. În ce puncte ale transformării masa gazului este extremă? Rezolvare: $pV = nRT/\mu$ deci $p/T = R/\mu = \text{const}$. Deci panta dreptelor este proporțională cu masa. $p/T = \text{cm}$. Deci $m_1 = m_{\max}$ și $m_2 = m_{\min}$ ($m_2 < m_1 < m_1$) (problema propusă de prof. Iordache Teofil)



23. Explicați de ce forma unui balon de săpun, precum și forma picăturilor este sferică, pe cînd suprafața liberă a unui lichid este plană (și orizontală)

24. Ce se întîmplă cu o peliculă de săpun pusă pe gura unei pîlîi?

25. Arătați ce se întîmplă cu energie potențială a unui balon de săpun cînd acesta se sparge.

26. Explicați de ce vîntul ridică nori

de nisip și praf, dar picături de apă dintr-un loc sau basin nu poate ridica, deși densitatea apei este mai mică decît a nisipului?

27. La cele două capete libere ale unui pai ținut orizontal se află două baloane de săpun de diametre diferite. Explicați cum evoluează cele două baloane.

28. Arătați în ce caz se ridică ape mai sus. Intr-un tub cu capilar sau între două plăci de sticlă paralele situate la o distanță egală cu diametrul capilarului?

29. Așezați o oglindă mică dreptunghiulară pe un geam și desprindeți-o. Puneți apoi o picătură de apă între oglindă și geam și încercați din nou să desprindeți oglinda. Explicați ce fenomen are loc.

30. Să se calculeze lucrul mecanic cheltuit pentru a sparge o picătură de mercur (considerată perfect sferică) de masă $m = 54,4 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$, în 64 de picături egale. Densitatea mercurului este $\rho = 13600 \text{ kg/m}^3$ și coeficientul de tensiune superficială $\sigma = 49 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$. ($L = 588 \text{ W} \cdot 10^{-3} \text{ J}$)

31. Explicați de ce o navă cosmică, sau într-un satelit artificial în care se manifestă starea de imponderabilitate, orice cantitate de lichid care plutește în navă ia formă sferică. Arătați cum se manifestă fenomenul de capilaritate în acest caz.

32. O peliculă de glicerină, formată la baza mare a trunchiului de con al unei pîlîi de reză $R = 10 \text{ cm}$, se deplasează fără frecare către baza mică a pîlîii de reză $r = 1 \text{ cm}$. Calculați lucrul mecanic efectuat prin deplasarea peliculei. Pentru glicerină $\sigma = 66 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$. ($L = 41,4 \cdot 10^{-4} \text{ J}$)

33. Intr-un tub capilar introdus oblic într-un lichid care udă vasul, lichidul urcă pe o distanță de două ori mai mare decît în același tub capilar introdus vertical. Determinați care

- care este unghiul format în primul caz de tubul capilar cu verticale. ($\alpha = 60^\circ$)
34. Demonstrați că lucrul mecanic efectuat prin fenomenul de capilaritate este o constantă pentru același lichid, el depinzând numai de parametrii lichidului. ($L = 2 \text{ m}^2/\text{gp}$)
35. Două plăci de sticlă plan paralele, aflate la distanța $d = 1 \text{ mm}$ una de alta, sînt introduse în apă înclinat, formînd un unghi de 30° cu verticale. Lungimea plăcilor aflate față în față este $L = 20 \text{ cm}$, densitatea apei este $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$, iar coeficientul de tensiune superficială $\sigma = 73 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$. Să se determine: a) distanța pe care urcă lichidul între cele două plăci; b) energia potențială a lichidului. ($l = 1,7 \cdot 10^{-2} \text{ m}$; $E_p = 2 \cdot 10^{-4} \text{ J}$)
36. Un tub capilar închis la un capăt este introdus vertical cu celălalt capăt în apă. Densitatea este 10^3 kg/m^3 , iar coeficientul de tensiune superficială $\sigma = 7 \cdot 10^{-2} \text{ N/m}$. Lichidul urcă la o înălțime $h = 4 \text{ cm}$, iar presiunea aerului din interiorul capilarului crește cu 300 N/m^2 . Determinați: a) raza capilarului; b) înălțimea la care urcă lichidul în capilar dacă acesta este deschis la ambele capete. ($r = 0,2 \text{ mm}$; $h_1 = 7 \text{ cm}$)
37. Determinați coeficientul de tensiune superficială al unui lichid, dacă, introducînd în acesta un capilar de rază $r = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}$, presiunea hidrostatică a coloanei de lichid urcătă în tub este 200 N/m^2 . ($\sigma = 2 \cdot 10^{-2} \text{ N/m}$)
38. Un tub închis la un capăt este introdus vertical cu partea deschisă în apă. Presiunea hidrostatică a coloanei de lichid ce urcă în capilar este $p = 10^2 \text{ N/m}^2$. Raza capilarului $r = 10^{-4} \text{ m}$, iar coeficientul de tensiune superficială și densitatea apei sînt cunoscute. Să se determine: a) creșterea de presiune ce apare asupra corpului închis în capilar; b) înălțimea la care ar urca lichidul în capilar dacă acesta ar fi deschis. ($p = 400 \text{ N/m}^2$; $h = 14 \cdot 10^{-2} \text{ m}$)
39. Explicați de ce dacă umpleți pe rînd o pipetă cu lichide diferite nu veți putea niciodată scalați număr de picături. Imaginați o metodă prin care puteți cu ajutorul unei pipete să determinați coeficientul de tensiune superficială al unui lichid.
40. Intr-o biuretă situată vertical se află o cantitate de apă $m = 0,7 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$. Raza biuretei este $r = 10^{-3} \text{ m}$. Cunoșcînd parametrii apei, să se determine cîte picături de apă se scurg dintr-o biuretă. ($n = 50$ picături)
41. Un tub capilar este ușor scos din apă. Lungimea coloanei de apă rămasă în tub este $l = 0,1 \text{ m}$. Cunoșcînd parametrii apei, să se determine: a) raza capilarului; b) presiunea coloanei de lichid. ($r = 0,28 \text{ mm}$; $p = 10^2 \text{ N/m}^2$)
42. Un tub capilar este ușor scos din apă. Determinați cîte picături de apă vor curge din tub dacă se suflă foarte ușor prin celălalt capăt al tubului. ($n = 2$ picături)
43. O suprafață dintr-un lichid cu tensiune superficială $\sigma = 7 \cdot 10^{-2} \text{ N/m}$ are forma unui dreptunghi curbiliniu, de raze $R_1 = 2 \text{ cm}$ și $R_2 = 5 \text{ cm}$. Determinați presiunea suplimentară creată de această suprafață. ($p = 4,9 \text{ N}$)
44. Un tub capilar de rază $r = 0,5 \text{ mm}$, introdus în apă, este scos apoi cu accelerația $a = 4 \text{ m/s}^2$. Determinați lungimea coloanei de apă rămasă în tub. ($h = 40/r(g + a) = 4 \text{ cm}$)
45. Un tub capilar are diametrul $d = 7 \cdot 10^{-4} \text{ m}$. Determinați ce presiune trebuie să se exercite la suprafața lichidului din tub pentru ca acesta să nu urcă deloc în tub. ($p = 400 \text{ N/m}^2$)
46. Ce rază trebuie să aibă un capilar pentru ca, fiind introdus în apă, coloana ce se formează prin ascensiune să exercite o presiune de o atmosferă? Care este lungimea coloanei de apă în acest caz? ($r = 14 \cdot 10^{-7} \text{ m}$; $h = 10 \text{ m}$; Astfel de ascensiuni sînt întîlnite în cadrul sevei la copaci și la plante înalte.)
47. Deduceți legea capilarității (legea lui Jurin) pentru cazul în care suprafața meniscului lichidului nu este recordată cu pereții capilarului, ci cu unghiul de contact care este diferit de zero. ($h = 2 \cos \alpha / r \rho g$)
48. Deduceți formula presiunii ce se exercită sub o suprafață curbă de lichid datorită forțelor de tensiune superficială. Egîlînd expresia acestei presiuni cu expresia presiunii hidrostatice a coloanei de lichid, deduceți legea lui Jurin. ($p = 2\sigma/r$)

Clasa a XI-a

- Arătați ce se înțelege prin caracterul nelinier al conducției electronice a dispozitivelor electronice.
- Explicați ce se înțelege prin caracteristica I, U, a unui dispozitiv electronic.
- Care sînt funcțiile importante ale dispozitivelor electronice?
- Definiți emisia termoelectrică și arătați care sînt aplicațiile acestui fenomen.
- Scrieți expresia în care intervine pervașența unei diode, arătînd semnificația acestuia.
- Arătați ce este factorul de ondulație.
- Arătați ce se înțelege prin redresare și desenați schema unui redresor bialternanță cu filtru de netezire.
- Definiți parametrii unei triode și deduceți relația dintre ei.
- Arătați ce este punctul de funcționare al unei triode și care este poziția lui în cazul schemei de detecție.
- Arătați care este rolul grilei ecran precum și a grilei suspensie în cazul unei pentode și ce este efectul dinotron.
- Distanța dintre catodul și anodul unei diode este $d = 4 \text{ mm}$, iar tensiunea anodică aplicată este $U = 144 \text{ V}$. Intensitatea curenților anodici este $I = 12 \text{ A}$. Să se determine: a) pervașența tubului; b) forța care acționează asupra electronilor în drumul lor spre anod și accelerația acestora; c) viteza cu care electronii ajung pe anod și timpul în care traversează tubul; d) numărul de electroni pe secundă care ajung la anod. ($E = 10^{-2}/144 \text{ A/V}^{3/2}$; $f = 576 \cdot 10^{-20} \text{ Hz}$; $a = 64 \cdot 10^{11} \text{ m/s}^2$; $v = 224 \cdot 10^3 \text{ m/s}$; $t = 3,5 \cdot 10^{-8} \text{ s}$; $n = 25 \cdot 10^{18}$)
- În cazul unei triode variația intensității anodice cu $\sqrt{3} \text{ mA}$ se obține prin variația tensiunii de grilă cu 1 V , sau prin variația tensiunii anodice cu 30 V . Să se determine: a) unghiul făcut de porțiunea rectilinie a caracteristicii de grilă; b) parametrii triodei. ($\alpha = 60^\circ$; $S = \sqrt{3} \text{ mA/V}$; $\mu = 30$; $R_1 = 17500 \Omega$)
- Unghiul făcut de porțiunea rectilinie a caracteristicii de grilă este 45° , iar rezistența internă a unei triode este $R_1 = 20 \text{ k}\Omega$. Să se determine factorul de amplificarea al triodei. Cunoșcînd că această triodă aparține unui circuit de amplificare în care rezistența de sarcină anodică este $R_2 = 60 \text{ k}\Omega$, determinați amplificarea în tensiune a etajului. ($\mu = 20$; $A = 15$)

14. Cunoscând factorul de amplificarea a unei triode, să se determine amplificarea realizată cu un etaj amplificator, dacă rezistența internă a triodei este de 4 ori mai mică decât rezistența de sarcină anodică a etajului. ($A = 0,8$)

15. Într-un circuit de amplificare cu triodă, rezistența anodică este $R_A = 40 \text{ k}\Omega$. Amplitudinea intensității componentei alternative anodice este $I_a = 2 \text{ mA}$, iar amplitudinea tensiunii alternative aplicată grilei este $U_g = 2 \text{ V}$. Factorul de amplificare al triodei este 50. Determinați: a) amplitudinea etajului; b) penta triodei. ($A = 40$; $S = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mA/V}$)

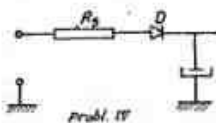
16. Să se demonstreze că amplificarea unui etaj de amplificare cu triodă este egală cu penta triodei înmulțită cu rezistența echivalentă a grupării în paralel a rezistenței anodice de sarcină a circuitului cu rezistența internă a tubului. ($A = SR_A/(R_1 + R_2)$)

PROBLEME REZOLVATE

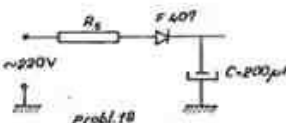
17. Știind că tensiunea inversă maximă a unei diode este de 1000 V, să se determine dacă această se distruge la o tensiune accidentală a rețelei de $U_R = 250 \text{ V}$. Rezolvare: Condensatorul electronic se încarcă la valoarea de vîrf a tensiunii de rețea $U_{vrf} = \sqrt{2} \cdot 250 = 352,5 \text{ V}$, și cum valoarea de vîrf a tensiunii de rețea este tot 352,5 V, înseamnă că dioda este supusă la o tensiune inversă de 705 V. Adică $2 \cdot 2 \cdot U_R$, deci dioda rezistă la această creștere accidentală a tensiunii.

18. Să se determine curentul maxim care solicită o diodă F 407 în redresorul unui televizor hibrid (cu tuburi electronice și transistori) la pornirea acestuia, știind că $U_{ef} = 220 \text{ V}$, $R_g = 10 \Omega$, iar curentul maxim de soc, nerepetativ pentru această diodă, este 30 A. Ce energie se disipă pe diodă la curentul maxim de soc în prima semielaboranță, știind că $U_d = 5 \text{ V}$. ($R_d = 1 \Omega$)

Rezolvare: Se știe că un astfel de redresor cu capacități mare de filtraj solicită dioda în primul moment (prime semielaboranță, $t = 10 \text{ ms}$) la un soc foarte mare de curent, deoarece condensatorul C descărcat se prezintă aproape ca un scurtcircuit. Astfel: $U_{ef} = 220 \text{ V}$; $U_{vrf} = \sqrt{2} \cdot U_{ef} = 310,2 \text{ V}$; $I_{max} = U_{vrf}/(R_g + R_d) =$



Probl. 17

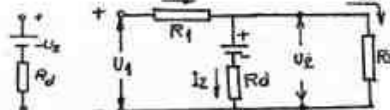
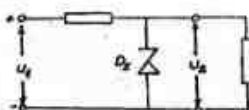


Probl. 18

$$= 28,2 \text{ A}; W = UI t = 3 \cdot 30 \cdot 10^{-2} = 0,9 \text{ J}.$$

19. Se știe că în regiunea polarizării inverse ($U_d < 0$), curentul I_d crește foarte lent pînă la valori ale acestuia dezeci de sute de volți. În prima aproximație se poate considera că curentul invers este dependent de tensiune și de aceea el se mai numește curent de saturație. Se știe de asemenea că curentul de saturație crește foarte repede cu temperatura (se dublează pentru o creștere a temperaturii cu $7,5^\circ \text{ la Ge}$ și cu $6,5^\circ \text{ la Si}$). Curentul de saturație al unei diode cu germaniu este de $5 \mu\text{A}$ la temperatura de 25° C . Care va fi curentul de saturație la 70° C ? Der pentru o diodă cu siliciu la temperatura de 103° C , decât la 25° C are $I = 20 \text{ mA}$? Rezolvare: Între temperaturile T_{20} și T_{70} există $n = (T_2 - T_1)/7,5$ (Ge) și $n = (T_2 - T_1)/6,5$ (Si). Trepte de dublare ale curentului de saturație care crește deci de 2 ori. Formula de calcul este: $I_s(T_2) = I_s(T_1) \cdot 2^{(T_2 - T_1)/7,5}$ (Ge); $I_s(T_2) = I_s(T_1) \cdot 2^{(T_2 - T_1)/6,5}$ (Si); (Ge) $I_s(70) = 5 \cdot 10^{-6} \cdot 2^{(70 - 25)/7,5} = 220 \cdot 10^{-6} \text{ A} = 220 \mu\text{A}$; (Si) $I_s(103) = 20 \cdot 10^{-3} \cdot 2^{(103 - 25)/6,5} = 61,92 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 61,9 \text{ mA}$.

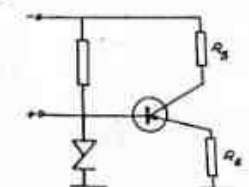
20. Se dă circuitul stabilizator de tensiune de mai jos ($U_2 = \text{const.}$). Dioda Zener are caracteristicile $U_Z = 9 \text{ V}$, $R_Z = 25 \Omega$, $I_{Zmin} = 5 \text{ mA}$ ($U_Z \leq U_2$). Curentul de sarcină prin R_2 variază de la 20 mA la 50 mA , iar tensiunea U_1 dată de un redresor care variază de la $20,7 \text{ V}$ la $15,3 \text{ V}$. Avem $I_{Zmax} = 100 \text{ mA}$. Să se calculeze: a) valoarea maximă și valoarea minimă a curentului în rezistența de sarcină R_2 ; b) valoarea maximă și valoarea minimă a rezistenței de stabilizare R_1 ; c) valoarea puterii lui R_1 cînd acesta ia valoarea $(R_{1min} + R_{1max})/2$. Schema echivalentă a diodei este dată în figură:



Rezolvare: Circuitul este ca în ultima schemă:
a) $I_{Zmax} = U_2/I_{Zmin} = 9 \text{ V}/25 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 450 \mu\text{A}$; $I_{Zmin} = U_2/I_{Zmax} = 9 \text{ V}/5 \cdot 10^{-2} \text{ A} = 180 \mu\text{A}$. Valoarea maximă a lui R_1 se scoate din legile lui Kirchhoff aplicate circuitului: $I_1 =$

$$= I_Z + I_2, U_1 = I_1 R_1 + U_2, U_2 = U_Z + I_Z R_Z \text{ și } U_2 = I_2 R_2. \text{ Rezultă: } R_1 = (U_1 - U_Z - I_Z R_Z)/(I_1 - I_Z) + R_Z/R_2. \text{ Valoarea exactă a lui } R_1 \text{ depinde de valorile limită ale diodei. Pentru } R_{1min} \text{ } I_Z = I_{Zmax} \text{ și } U_1 = U_{1max}, R_2 = R_{2max}, I_2 = I_{2min}. \text{ Deci } R_{1min} = (U_{1max} - U_Z - R_Z I_{Zmax})/(I_{1max} - I_{Zmax}) + R_Z/R_{2max} = 110 \Omega. \text{ c) } P = I_1^2 R_1 = (I_{1min} + I_{1max})^2 R_1 = 1,34 \text{ W}.$$

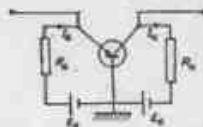
21. Se dă circuitul de mai jos. Dioda Zener are următoarele caracteristici: $U_Z = 7 \text{ V}$, $I_{Zmin} = 5 \text{ mA}$, $I_{Zmax} = 20 \text{ mA}$. a) Să se determine R_1 astfel ca dioda să aibă la borne tensiunea nominală de stabilizare; b) să se arate dacă factorul de amplificare în curent al transistorului este mare $R_E = 1 \text{ k}\Omega$ și $U_{BE} = 0,2 \text{ V}$, curentul prin sarcină rămîne practic constant la variații ale tensiunii de alimentare și valoarea lui; c) pentru ce valoare a lui E dioda se distruge?



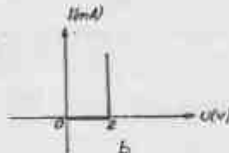
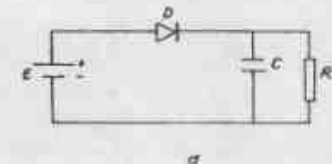
Rezolvare: a) $E = I_{Zmin} R_1 + U_Z$, $R_1 = (E - U_Z)/I_{Zmin} = 1,6 \text{ k}\Omega$ se aplică legea a II-a a lui Kirchhoff pe ochiul de bază: $U_Z = U_{BE} + I_E R_E$; $I_E = (U_Z - U_{BE})/R_E$. Din condițiile problemei $\beta \gg 1$ și deci $I_C \approx I_E = I_B$. Deci $I_B = (U_Z - U_{BE})/R_E = 6,8 \text{ mA}$. c) Aplicînd legile lui Kirchhoff avem $E \gg U_Z + R_1 I_{Zmax} = 39 \text{ V}$, deci pentru $E > 39 \text{ V}$ dioda se distruge.

22. Un transistor N F T 319 în conexiune EC are: $E = 12 \text{ V}$, $R_E = 5 \text{ V}$, $R_C = 4,7 \text{ k}\Omega$, $R_B = 6,3 \text{ k}\Omega$, $U_{BE} = 0,2 \text{ V}$, $I_{CB} = 0$. Să se deter-

date: α , I_B , I_C , I_E , U_{CE} . **Rezolvare:** $\beta = \alpha / (1 - \alpha)$ și $\alpha = \beta / (\beta + 1)$. $I_E = I_B + I_C$; $I_B = (I_E - U_{BE}) / R_B$
 $= (8 - 0,2) / 6,3 \cdot 10^3 = 1,24 \text{ mA}$. $I_C = I_B$; $I_C = 0,99 \cdot 1,24 = 1,23 \text{ mA}$; $I_E =$
 $= I_B$ sau $I_E = I_C / \beta = 12,3 \text{ A}$; $U_{CE} = I_C R_C + U_{CE0}$. $U_{CE} = U_{CE0} - I_C R_C = 12 -$
 $- 1,23 \cdot 10^{-3} \cdot 4,7 \cdot 10^3 = 6,21 \text{ V}$. (Problemele rezolvate au fost propuse de



prof. Puiu Andrei)
 23. O diodă ideală este conectată în serie cu un ansamblu format dintr-un
 rezistor $R = 2 \text{ k}\Omega$ un condensator $C = 0,6 \text{ pF}$ legate în paralel. Montejul
 obținut se alimentează la o tensiune electromotoare $E = 100 \text{ V}$. Caracter-



istica diodei ideale este desenată în figura b. Neglijând rezistența internă a sursei și a di-
 odei în regim de conducție, să se de-
 termine: I) sarcina cu care se încar-
 că condensatorul; II) sarcina care
 trece prin R în unitate de timp; III)
 sarcina totală în unitate de timp.
Rezolvare: $E = U_D + U_{RC}$. $U_{RC} = E - U_D$
 $q_1 / C = E - U_D \Rightarrow q_1 = C(E - U_D) = 0,1 \cdot$
 $\cdot 10^{-6} (100 - 2) = 9,8 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. $I_R =$
 $= E - U_D$. $q_2 R / t = E - U_D$. $q_2 = 49 \text{ C}$;
 $q = q_1 + q_2 = 49 \text{ C}$. (Problema propusă de prof. Neicu Costel)

Clasa a XII-a

1. Deduceți formula energiei totale a stonului de hidrogen conform modelului lui Ro-
 therford.
 2. Scrieți expresiile care dau cuantificarea razei orbitelor electronice, impulsului e-
 lectronului și energiei totale a stonului de hidrogen conform modelului lui Bohr.
 3. Arătați cum poate fi calculată energia necesară ionizării stonului de hidrogen.
 4. Intr-o încălțare se află hidrogen stonic la 1000 K și presiune $p = 100 \text{ N/m}^2$. Cunoa-
 cînd $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$ și $r_1 = 0,53 \text{ A}$, să se determine: a) volumul ce revine unui ston; b) nu-
 mărul cuantic maxim posibil în această stare; c) interferențe produse de o rețea cu 500 trăn-
 suri/cm pe un razeonșit la $\lambda = 0,8 \text{ nm}$, pentru cea mai mică lungime de undă posibilă, notată la
 această temperatură. Discuție. **Rezolvare:** a) $V_1 = 1/n = kT/p = 138 \cdot 10^{-24} \text{ m}^3$; b) $n = \sqrt{2mE_1} \leq 24$;
 c) $\lambda = \lambda_D / 1 = 9,6 \text{ nm}$.

5. O cantitate de hidrogen se găsește la un moment dat la $T = 400 \text{ K}$. a) Pe ce nivel vi-
 zin ar trebui să existe pentru a putea fi ionizat la această temperatură prin excitație cu alt
 ston identic și care își pierde energie cinetică? b) Presupunînd că de pe nivelul calculat re-
 vine pe nivelul fundamental, ce lungime de undă ar emite? c) dacă ar deveni ion, tot la aceeași
 temperatură, aflați tensiunea care i-ar dubla energia de translație. **Rezolvare:** $E_0 = 3 \text{ kT/2}$ și
 $= 8,28 \cdot 10^{-21} \text{ J}$, $E_n = E_0 / n^2 \Rightarrow n \approx 16$ b) $1/\lambda = R(1 - 1/16^2) \Rightarrow \lambda = 900 \text{ A}$; c) $eU = 2E_n - E_0 = 0,05 \text{ V}$.

6. La stonul de hidrogen s-a considerat nucleul M în repaus și electronul m în mișcare
 circulară uniformă. a) Stabiliziți ce eroare relativă se face în calcularea constantei lui Ryd-
 berg; b) cu ce valoare este deplasată $\lambda = 5900 \text{ A}$, în realitate, față de cea calculată teoretic cu
 nucleul în repaus? c) pentru o precizie de 10% putem considera teoria valabilă? **Rezolvare:**
 q) $\Delta\lambda = (m_0 / 4\pi h^2) \cdot (E_0 / c) \cdot (1/n^2 - 1/n_0^2) = (m_0 / 4\pi h^2) \cdot (E_0 / c) \cdot (1/n^2 - 1/n_0^2) = 6000 \text{ m}^{-1}$; b) $(1/\lambda_0) - (1/\lambda) = R(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n_0^2})$
 $\cdot \frac{1}{\lambda_0} = R(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n_0^2})$. Făcînd raportul $\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{E_0}{E_n} = 6 \cdot 10^{-4}$; c) $F = 1/\lambda = \frac{R}{n^2} = 1,3 \cdot 10^3 > 10^3$, n^2

deci teoria e valabilă. $\Delta\lambda = \lambda_{\text{conct}} = 6 \cdot 10^{-4} \cdot 5900 \text{ A} = 3,54 \text{ A}$, deplasare spre violet

7. Considerînd că pentru stonul de heliu, odată ionizat, se aplică teoria stonilor hi-
 dropenolini, stabiliți: a) constante lui Rydberg în acest caz; b) cîte radiații sînt posibile în
 vizibil și între ce nivele. $E_{\text{rogu}} = 1,6 \text{ eV}$ și $E_{\text{violet}} = 3,1 \text{ eV}$; c) putem vorbi de o ecran-
 are la stonul de heliu. **Rezolvare:** $R_{\text{He}} = m_0 e^4 Z^2 / 8h^2 \epsilon_0^2 = 4R_{\text{hidrogen}}$; b) $E_{\text{rogu}} = 1,65 \text{ eV}$ și
 $E_{\text{violet}} = 3,1 \text{ eV}$; c) cel mai probabil electronii sînt dizastați opugi, deci $= 0$.

8. Helium a fost observat întâi a) ce temperatură au acești stoni pentru a nu fi atrași
 de Pământ? b) la ce temperatură pot fi ionizați de pe nivelul fundamental? c) dacă un ion de he-
 liu odată ionizat și cu viteză $v = 10^4 \text{ m/s}$ se deplasează paralel cu
 ecuatorul, deasupra ecuatorului, unde cîmpul magnetic are nucleul
 componentă orizontală paralelă cu meridianul geografic $B = 10^{-7} \text{ T}$.
 Ce rază are traiectoriei? **Rezolvare:** a) $E_1 = 54,2 \text{ eV}$; b) $E_{\text{He}} = 4 E_{\text{H}}$
 $= 3 \text{ kT/2}$ $T = 42 \cdot 10^4 \text{ K}$; c) $m v^2 / R = q v B$ deci $R = mv / qB = 4,1 \cdot 10^3 \text{ m}$.
 (Problema propusă de prof. Preda Iulian)



SUBIECTE

CONCURS DE ADMITERE Iulie 1990

INSTITUTUL POLITEHNIC DIN TIMISOARA

- Un șofer frînează automobilul pe un drum orizontal de la o distanță $d = 25$ m de un obstacol. Forța de frînare este $1,5$ kN, iar masa automobilului $m = 750$ kg. Care este viteza maximă a automobilului pentru ca acesta să poată opri înainte de obstacol? a) 36 km/h; b) 20 km/h; c) 25 km/h; d) 40 km/h; e) 50 km/h.
- Un vas conținând o cantitate de aer la temperatură $t_1 = 15^\circ\text{C}$ se mișcă cu viteză $v = 100$ m/s. Care va fi temperatura t_2 a gazului din vas dacă el s-a oprit brusc? (Se neglijează pierderile de căldură prin pereți) (Căldura specifică a aerului $c = 741$ J/kgK) a) 16°C ; b) 22°C ; c) 28°C ; d) 48°C ; e) 44°C .
- Între plăcile unui condensator plan se așază într-o poziție oarecare o foaie de aluminiu de grosime neglijabilă, paralel cu armăturile. Ce efect va avea foaia asupra capacității, dacă este legată la placa superioară? a) capacitatea crește; b) capacitatea scade; c) capacitatea se înjumătățește; d) capacitatea nu se modifică; e) rezultă două condensatoare legate în serie.
- Un mobil se descrie o traiectorie sub forma unui semicerc cu raza $R = 1$ m. Precizați valoarea vectorului deplasare. a) $3,14$ m; b) 2 m; c) 1 m; d) 0 ; e) $6,28$ m.
- 20 elemente galvanice identice de $E = 2$ V și $r = 0,1$ Ω sînt legate în serie formînd un contur închis. Ce indică voltmetrul legat în paralel cu $n = 8$ elemente? Se neglijează rezistența firelor de legătură. a) 0 V; b) 1 V; c) 5 V; d) 10 V; e) 20 V.
- Două corpuri cu masele $m_1 = 6$ kg și $m_2 = 2$ kg sînt legate printr-un fir inextensibil ce trece peste un scripete fix. Inițial, corpurile se află la aceeași înălțime $h = 5$ m de la suprafața Pământului. Masa scripetului și frecările cu aerul se neglijează. Care va fi viteza cu care corpul de masă m_1 stinge solul și înălțimea maximă la care se ridică corpul de masă m_2 ? a) 5 m/s; b) $12,5$ m/s; c) $7,05$ m/s; d) 10 m/s; e) 14 m/s.
- Un condensator plan dielectric aer este încărcat cu energia W_0 , apoi deconectat de la sursă. Cum se modifică energia acestuia dacă spațiul dintre armături se umple cu un dielectric avînd $\epsilon_r = 27$? a) $W = W_0$, nu se modifică; b) $W = 2W_0$; c) $W = W_0/2$; d) $W = \sqrt{2}W_0$; e) $W = W_0/\sqrt{2}$.
- Într-o regiune a spațiului acționează simultan cîmpurile electrice E și magnetice B . Cele două cîmpuri sînt perpendiculare E.L.B. Un ion pozitiv străbate această regiune urmînd o traiectorie rectilinie. Cunoșcînd valorile $E = 2 \cdot 10^3$ V/m, $B = 2$ T, precizați care din numerele de mai jos reprezintă viteza ionului: a) $v = 10^{-3}$ m/s; b) $v = 10^3$ m/s; c) $v = 4 \cdot 10^3$ m/s; d) $v = \sqrt{2} \cdot 10^3$ m/s; e) $v = 2\sqrt{2} \cdot 10^3$ m/s.
- O sursă (E, r) furnizează aceeași putere P unor consumatori R_1 și R_2 . Ce relație există între valorile celor două rezistențe interne? a) $r = (R_2 - R_1)/2$; b) $r = (R_2 + R_1)/2$; c) $r = \sqrt{R_2 - R_1}$; d) $r = \sqrt{R_2 + R_1}$; e) $r = \sqrt{R_1 R_2}$.
- O greutate suspendată de un fir ridicat cu accelerația a face ca în fir să apară o tensiune egală cu jumătate din tensiunea de rupere. La ce accelerație se rupe firul? a) $a' = a + g$; b) $a' = 2a - g$; c) $a' = 2a + g$; d) $a' = a - g$; e) $a' = ag/(a + g)$.
- Legea de variație a densității unui corp cu temperatura este a) $\rho = \rho_0/(1 - \alpha \Delta T)$; b) $\rho = \rho_0(1 + \alpha \Delta T)$; c) $\rho = \rho_0/(1 + \alpha \Delta T)$; d) $\rho = \rho_0(1 - \alpha \Delta T)$; e) $\rho = \rho_0/(\alpha \Delta T)$.
- De câte ori este mai mare greutatea aerului dintr-o cameră în timpul verii (temperatura T_0) decît în timpul iernii (temperatura T_1) în aceeași condiție de presiune? a) $\sqrt{T_1/T_0}$; b) $T_1/(2T_0)$; c) T_1/T_0 ; d) T_0/T_1 ; e) $2T_0/T_1$.
- Care este valoarea intensității cîmpului electric în punctul situat la mijlocul distanței dintre două sarcini? Sarcinile sînt $Q_1 = 8$ nC și $Q_2 = -6$ nC și sînt situate la distanța de 10 cm în vid. ($1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^9$ N.m²/C²) a) 7 kV/m; b) $50,4$ kV/m; c) 100 kV/m; d) 3 kV/m; e) 11 kV/m.
- Legea transformării izobare este: a) $V/T = \text{const.}$; b) $pV = \text{const.}$; c) $pT = \text{const.}$; d) $T = \text{const.}$; e) $VT = \text{const.}$.
- Legea lui Hooke poate fi scrisă în forma: a) $F/E = \Delta l/(E l_0)$; b) $F/E = E l_0/\Delta l$; c) $\epsilon = E \Delta l/l_0$; d) $E = E \Delta l/(S l_0)$; e) $E \Delta l = l_0 \epsilon$.
- Accelerația centripetă este dată de relație: a) $a_n = \omega^2/r$; b) $a_n = \omega^2 r$; c) $a_n = \sqrt{v} r^2$; d) $a_n = -\omega^2 r$; e) $a_n = -r/\omega^2$.
- Mișcarea rectilinie uniform variată se caracterizează prin: a) s variabil; b) $\vec{v} = 0$; c) $F = 0$; d) $\vec{v} = \text{const.}$; e) $\vec{v} = \text{const.}$; f) s variabil; g) $F = \text{constant}$.
- Să se definească ecuația internă a unui tub electronic a) $SR_1/\mu = 1$; b) $R_1^2/\mu = 1$; c) $S = R_1/\mu$; d) $SR_1 = \mu$; e) $S = \sqrt{\mu R_1}$.
- Într-o transformare adiabatică, căldura molară a gazului ideal este: a) $0 = 0$; b) $0 = (y-1)C$; c) $0 = (y-1)C$; d) $0 = C/(1+y)$; e) $0 = C/(1+y)$.
- Una din expresii este inexactă. Indicați în care caz. a) $Q = C, L = \Delta U$; b) $Q = L = N k T \ln(V_2/V_1)$; c) $\Delta U = \sqrt{C_V \Delta T}$; d) $pV = \sqrt{RT}$; e) $Q_p = m C_p \Delta T$.
- O barcă de oțel cu lungimea $l = 1$ m, cu secțiunea constantă, se răcește pierzînd 41850 J. Să se calculeze forța de întindere F care trebuie aplicată pentru ca bara să-și păstreze și după răcire lungimea inițială. Se dau: $c = 460$ J/kgK; $E = 2 \cdot 10^{11}$ N/m²; $\rho = 7,8 \cdot 10^3$ kg/m³; $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5}$ K⁻¹. a) 18000 N; b) 2800 N; c) 28000 N; d) 20000 N; e) 56000 N.
- Un cadru pătrat cu latură l , format din N spire dintr-un fir cu rezistență totală r , se rotește într-un cîmp uniform de inducție B , cu o frecvență ω . Axe de rotație trece prin centrul cadrului paralel cu două din laturi și perpendicular pe cîmp. Căpetele libere sînt sudate la două inele, două perii în contact cu aceste inele fac legătura cu extremitățile unui circuit exterior a cărui rezistență este R , iar inductanța neglijabilă. Care este intensitatea eficace a curentului ce străbate circuitul? a) $I = (1/R + r) \cdot (N B l^2 2\pi \omega / \sqrt{2})$; b) $I = (R + r) \cdot (N B 2\pi \omega / \sqrt{2} l^2)$; c) $I = \frac{1}{R + r} \cdot \frac{N^2 B l^2 2\pi \omega}{\sqrt{2}}$; d) $I = \frac{1}{R + r} \cdot \frac{N^2 B l^2}{\sqrt{2} 2\pi \omega}$; e) $I = (R + r) \cdot \frac{N^2 B 2\pi \omega}{\sqrt{2} l^2}$.

23. Un vagon se mișcă cu o viteză $v = 72 \text{ km/h}$, pe o curbă cu raza de curbare de 800 m . Să se determine supraînălțarea optimă a șingii exterioare față de cea interioară, știind că ecartera mental liniei este de $1,5 \text{ m}$. ($g = 10 \text{ m/s}^2$) a) $50 \cdot 10^{-3} \text{ m}$; b) $74,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}$; c) $25 \cdot 10^{-3} \text{ m}$; d) $36,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$; e) $62,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}$.

FACULTATEA DE CHIMIE

- O bobină fără miez este formată din 4000 de spire circulare de rază $r = 8 \text{ cm}$ repartizate uniform de-a lungul bobinei de lungime $l = 0,4 \text{ m}$. Inductanța unei astfel de bobine va fi ($\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$): a) $0,1 \text{ H}$; b) $0,2 \text{ H}$; c) $0,15 \text{ H}$; d) 1 H ; e) $1,5 \text{ H}$.
- În originea O a semidreptei Ox se află un corp cu sarcina Q , iar la distanța r pe Ox se află corpul cu sarcina $-nQ$. Între cele două corpuri există un punct în care potențialul este nul. Coordonata acestui punct este dată prin una din relațiile de mai jos: a) $x = 1 + r/n$; b) $x = r/(n-1)$; c) $x = r/(n+1)$; d) $x = r/(n+1)$; e) $x = r(n+1)/(n+2)$.
- Dacă două generatoare se leagă în paralel, respectând polaritatea, prin ele circulă curenții I_1 . Dacă se inversează un generator, va circula curențul $I_2 > I_1$. Cunoșcând raportul $I_1/I_2 = 0,5$, se cere raportul tensiunilor electromotrice ale generatorilor. a) $E_1/E_2 = 1/2$; b) $E_1/E_2 = 1$; c) $E_1/E_2 = 3/2$; d) $E_1/E_2 = 2$; e) $E_1/E_2 = 3$.
- Două vase cu volumele $V_1 = 3 \text{ l}$ și $V_2 = 4 \text{ l}$ conțin gaze diferite la presiunile $p_1 = 8 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ și respectiv $p_2 = 1,10^5 \text{ N/m}^2$, la aceeași temperatură. Ce presiune se stabilește dacă vasele se pun în legătură printr-un tub de dimensiuni neglijabile? a) 9 N/m^2 ; b) 5 N/m^2 ; c) 6 N/m^2 ; d) $5,5 \text{ N/m}^2$; e) $4,10^5 \text{ N/m}^2$.
- Să se determine coeficientul de variație termică al rezistenței totale a unui conductor obținut prin legarea în serie a unei sârme de aluminiu cu rezistența R_1 și coeficient de variație termică α_1 , cu o sîrmă de fier cu rezistența R_2 și coeficient de variație termică α_2 . a) $\alpha = (R_1 + R_2)/(R_1\alpha_1 + R_2\alpha_2)$; b) $\alpha = (R_1\alpha_1 + R_2\alpha_2)/(R_1 + R_2)$; c) $\alpha = (R_1 + R_2)/(R_1\alpha_1 + R_2\alpha_2)$; d) $\alpha = (R_1\alpha_1 + R_2\alpha_2)/(R_1 + R_2)$; e) $\alpha = (R_1\alpha_1 + R_2\alpha_2)/(R_1 + R_2)$.
- Să se calculeze densitatea oxigenului care se găsește la temperatura $t = 50^\circ\text{C}$ și presiunea $p = 150 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, cunoscând volumul molar normal $V_{m0} = 22,4 \text{ l/mol}$ și masa molară $\mu = 32 \text{ kg/kmol}$, precum și presiunea normală $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$. a) 161 kg/m^3 ; b) 150 kg/m^3 ; c) 215 kg/m^3 ; d) 220 kg/m^3 ; e) 225 kg/m^3 .
- O masă $m = 1,4 \text{ kg}$ de azot cu capacitatea calorică molară la volum constant $C_v = 5R/2$, aflată la temperatura $T_1 = 362 \text{ K}$ se destinde adiabatic, efectuând lucrul mecanic $L = 8,31 \text{ kJ}$. Să se afle temperatura finală a gazului. Se cunosc: $R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J/kmolK}$, $\mu = 28 \text{ kg/kmol}$. a) 352 K ; b) 354 K ; c) 358 K ; d) 320 K ; e) 388 K .
- Două mici sfere aflate la capetele a două fire izolatoare avînd $l = 12 \text{ cm}$ sînt încărcate cu aceeași sarcină electrică. Sferele se resping la o distanță $d' = 8 \text{ cm}$ într-un lichid și la o distanță $d = 10 \text{ cm}$ în aer. Neglijîndu-se forța arhimedică, permitivitatea relativă a lichidului este: a) $\sim 1,5$; b) $1,75$; c) ~ 2 ; d) $2,25$; e) $2,5$.
- Se cunosc căldurile specifice, izocoră și izobară, ale unui gaz: $c_v = 3,1 \cdot 10^3 \text{ J/kgK}$, $c_p = 5,2 \cdot 10^3 \text{ J/kgK}$. Masa molară μ a gazului are una din valorile de mai jos ($R = 8310 \text{ J/kmolK}$): a) $0,396 \text{ kg/kmol}$; b) $39,6 \text{ kg/kmol}$; c) $3,96 \text{ kg/kmol}$; d) $3,96 \text{ g/kmol}$; e) $3,96 \text{ g/kmol}$.
- La bornele unei surse cu t.e.m. E și rezistență internă r , se leagă un rezistor de rezistență R . Puterea disipată pe R este maximă dacă: a) $R = r/2$; b) $R = r$; c) $R = 2r$; d) $R = r/3$; e) $R = 4r$.
- Cîte molecule conține 1 m^3 de gaz aflat în condiții normale de temperatură și presiune? ($N_A = 6,023 \cdot 10^{26} \text{ molecule/kmol}$) ($V_{m0} = 22,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{kmol}$): a) $n = 2,7 \cdot 10^{26} \text{ molec/m}^3$; b) $n = 3 \cdot 10^{25} \text{ molec/m}^3$; c) $n = 2,7 \cdot 10^{25} \text{ molec/m}^3$; d) $n = 3 \cdot 10^{26} \text{ molec/m}^3$; e) $n = 2 \cdot 10^{26} \text{ molec/m}^3$.
- Rezistența unui conductor este: a) direct proporțională cu secțiunea; b) crescătoare cu temperatura; c) invers proporțională cu lungimea; d) invers proporțională cu rezistivitatea; e) proporțională cu intensitatea curențului.
- Ecuația Mendeleev-Clapeyron este: a) $pV_1 = p_2V_2$; b) $pV = \sqrt{RT}$; c) $U = \sqrt{C_v T}$; d) $V = V_0(1 + \alpha t)$; e) $V_1/T_1 = V_2/T_2$.
- În formula fundamentală a teoriei cinetico-moleculare intervine termenul $\sqrt{v^2}$. Acesta reprezintă: a) viteza particulei; b) media pătratelor vitezelor; c) viteza termică; d) volumul unei particule; e) viteza medie.
- Formula conductivității electrice a unui semiconductor cu impurități este: a) $\sigma = e(p + n)$; b) $\sigma = (p\mu_p + n\mu_n)/2$; c) $\sigma = (p\mu_p + n\mu_n)/e$; d) $\sigma = p\mu_p + n\mu_n$; e) $\sigma = e(p\mu_p + n\mu_n)$.
- Expresia inducției magnetice într-un punct aflat la distanța r de conductorul linier este (în SI): a) $B = 1/(2\pi r)$; b) $B = \mu_0 I/(2\pi r)$; c) $B = \mu_0 I/(2\pi r)$; d) $B = \mu_0 I/(2\pi r)$; e) $B = \mu_0 I/(2\pi r)$.
- Căldura specifică este definită prin: a) $c = Q/(\Delta T)$; b) $c = Q/(m\Delta T)$; c) $c = Q/\Delta T$; d) $c_p = c_v + R$; e) $c = Q/T$.
- Capacitatea unei baterii de condensatori grupăți în serie este: a) $C = C_1 + C_2 + C_3$; b) $C = (C_1 + C_2 + C_3)/(C_1C_2C_3)$; c) $1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3$; d) $C = (C_1 + C_2 + C_3)/2$; e) $C = C_1C_2C_3/(C_1 + C_2 + C_3)$.
- Expresia forței electromagnetice are forma: a) $F = \mu_0 I_1 I_2 l/(2\pi r)$; b) $F = BI l/(2\pi r)$; c) $F = BI l \sin \alpha$; d) $F = BI \sin \alpha$; e) $F = qIB$.
- Viteza de evaporare se exprimă prin relația: a) $v = \frac{S(p_m - p_1)}{H}$; b) $v = k \frac{p_m - p_1}{H}$; c) $v = \frac{S(p_m - p_1)}{H}$; d) $v = k \frac{p_m - p_1}{H}$; e) $v = k \frac{p_m - p_1}{H}$.
- Într-un vas ce conține $m_1 = 10 \text{ kg}$ apă la temperatura $t_1 = 10^\circ\text{C}$ se introduce gheață la $T_2 = 225 \text{ K}$. Apoi din vas înghețată și la echilibru temperatura sistemului este $\theta = 269 \text{ K}$. Să se determine masa de gheață introdusă în vas. Se neglijează capacitatea calorică a vasului. Se cunosc: $C_{\text{apă}} = 4181 \text{ J/kgK}$; $C_{\text{gheață}} = 2090 \text{ J/kgK}$; $L_{\text{gheață}} = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. a) 60 kg ; b) $\sim 40 \text{ kg}$; c) 20 kg ; d) 100 kg ; e) $\sim 10 \text{ kg}$.
- Un circuit paralel RC are un factor de putere egal cu $0,8$. Ce factor de putere va avea circuitul format din aceeași elemente, dar montate în serie? a) $0,6$; b) $0,5$; c) $0,9$; d) $0,8$; e) $0,4$.
- Un încălzitor electric are două rezistoare. Timpul de fierbere a cantității de apă din încălzitor (calorimetru) este t_1 respectiv t_2 după cum se conectează numai primul rezistor respectiv al doilea. Să se calculeze timpul de fierbere al apei dacă se conectează ambele rezistoare în serie. Se neglijează rezistența interioară a sursei și pierderile de căldură.

- a) $t = t_1 - t_2$; c) $t = (t_1 + t_2)/(t_1 - t_2)$; b) $t = t_1 + t_2$; d) $t = (t_1 + t_2)/t_1 t_2$; e) $t = t_1 t_2 / (t_1 - t_2)$

FACULTATEA DE CONSTRUCȚII

1. O baterie conectată pe o rezistență exterioră R_1 de 10 Ω debitează un curent I_1 de 6 A. Dacă se înlocuiește rezistența R_1 cu o altă rezistență R_2 de 20 Ω , atunci curentul debitat de baterie la valoarea de 4 A. Se cere tensiunea electromotoare a bateriei. a) 50 V; b) 70 V; c) 120 V; d) 400 V; e) 250 V

2. Un cilindru plutește în apă scufundându-se cu $h = 10$ cm din înălțimea sa. Într-un lichid de densitate necunoscută, cilindrul plutește scufundându-se cu $h = 12,5$ cm din înălțimea sa. Să se determine densitatea relativă a lichidului față de apă. a) 0,8; b) 1,25; c) 0,65; d) 1,1; e) 0,5

3. Să se determine t.e.m. E a unei surse dacă prin mărirea rezistenței din circuitul exterior de n ori diferența de potențial la bornele sursei, care are valoarea inițială U_0 , crește cu KU_0 . a) $E = U_0 + KU_0$; b) $E = [(k+1)/(n-k)]U_0$; c) $E = [(n-1)/(k+1)]U_0$; d) $E = [(k+1)/(n-1)]U_0$; e) $E = [(n-1)/(k+1)]U_0$

4. Să se definească ecuația internă a unui tub electronic. a) $SR_1\mu = 1$; b) $R_1^2 = \mu/R_2$; c) $S = R_1/\mu$; d) $SR_1 = \mu$; e) $S = \mu/R_1$

5. Unitatea de măsură a rezistivității electrice în SI este: a) Ω ; b) Ω/m ; c) Ω ; d) Ω^{-1} ; e) Ω/m^2

6. Care este expresia defazajului curent-tensiune într-un circuit serie R, L, C? a) $\lg f = L\omega/R$; b) $\lg f = (L\omega + C)/R$; c) $\lg f = [L\omega - 1/(C\omega)]/R$; d) $\lg f = (L\omega + C\omega)/R$; e) $\lg f = \frac{R}{L\omega + 1/C\omega}$

7. Expresia mecanică totală a oscilatorului armonic liniar este: a) $E = (1/2)ky^2$; b) $E = 4\pi^2 m \nu^2 A^2$; c) $E = (1/2)m\omega^2 A^2$; d) $E = (1/2)m\omega^2 y^2$; e) $E = (1/2)m\omega^2 A^2$

8. Forța Lorentz este a) $f = qvB \cos \alpha$; b) $f = q \times v \times \sin \alpha$; c) $f = qvB^2$; d) $f = qvB \sin \alpha$; e) $f = qvB \sin \alpha$

9. Condițiile de amplificare a două unde elastice care interferează sunt: a) $\Delta x = 2k(\lambda/2)$, $k(0, 1, 2, 3, \dots)$; b) $\Delta x = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$; c) $\Delta x = 2k\lambda$; d) $\Delta x = (2k+1)\lambda$; e) $\Delta x = (2\pi/\lambda)\Delta x$

10. Momentul unei forțe în raport cu un pol este dat de formula: a) $M = F \times R$; b) $M = F \times R \sin \alpha$; c) $M = F \times R$; d) $M = -F \times R$; e) $M = FR$

11. Tensiunea la bornele unei bobine cu rezistență neglijabilă, în curent alternativ, este: a) U_{R_1} ; b) $\sqrt{U_R^2 + U_L^2}$; c) $\sqrt{U_R^2 + U_C^2}$; d) $\sqrt{U_R^2 + U_L^2}$; e) ωLI

12. Care este formularea legii a doua a lui Kirchhoff?

$$a) \sum_{k=1}^n E_k = \sum_{j=1}^m R_j I_j^2 \quad b) \sum_{k=1}^n E_k = \sum_{j=1}^m R_j I_j^2 \quad c) \sum_{k=1}^n E_k = \sum_{j=1}^m I_j R_j$$

$$d) \sum_{k=1}^n E_k = \sum_{j=1}^m I_j \quad e) \sum_{k=1}^n E_k = \sum_{j=1}^m I_j + \sum_{j=1}^m I_j R_j$$

13. Echivalentul electrochimic al Cu este $k = 0,33$ mg/C. În cât timp se depune, prin electroлизă, unei soluții de sulfat de cupru, o cantitate de Cu cu masa 1,2 g? Intensitatea curentului folosit este $I = 1,5$ A. a) 10 min; b) 20 min; c) 30 min; d) 40 min; e) 50 min

14. Care este cantitatea de căldură maximă ce rezultă din ciocnirea plastică (cazul unidimensional) a particulelor având masele m_1 și m_2 și vitezele v_1 și v_2 ?

$$a) Q = \frac{1}{2} \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} (v_1 - v_2)^2; \quad b) Q = \frac{1}{2} \frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2} (v_1 - v_2)^2; \quad c) Q = \frac{1}{2} \frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2} (v_1^2 - v_2^2);$$

$$d) Q = \frac{1}{2} \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} (v_1^2 - v_2^2); \quad e) Q = \frac{1}{2} \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} v_1 v_2$$

15. Care este rezistența internă a unui generator care debitează aceeași putere pe rezistorii de 5 Ω și 0,2 Ω ? a) 5 Ω ; b) 6 Ω ; c) 2 Ω ; d) 1 Ω ; e) 0,1 Ω

16. Un punct material efectuează o mișcare oscilatorie după legea $y = A \sin(2\pi t + \frac{\pi}{2})$. Să se determine momentul în care energia potențială este egală cu energia cinetică. a) $1/24$ s; b) 0,5 s; c) 0,1 s; d) 1 s; e) 0,01 s

17. Un corp este aruncat orizontal cu viteză $v_0 = 9,8$ m/s dintr-un turn. După cât timp energia sa cinetică devine de $n = 5$ ori mai mare? ($g = 9,8$ m/s²) a) $\sqrt{5}$ s; b) $\sqrt{5} - 1$ s; c) 2 s; d) 2,73 s; e) 2,23 s

18. Să se determine faza inițială a mișcării unui pendul elastic știind că la momentul inițial, $t = 0$ corpul oscilant se află la distanța $y = A/2$ față de poziția de echilibru, $A =$ amplitudinea oscilațiilor, $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ a) 60° ; b) 30° ; c) 45° ; d) 10° ; e) 20°

19. Un corp aruncat orizontal își mărește modulul vitezei de n ori după un timp t de la începutul mișcării. Atunci viteza inițială v_0 a corpului este: a) $v_0 = (gt)/(\sqrt{n^2 - 1})$; b) $v_0 = (gt)/(n^2 - 1)$; c) $v_0 = (n^2 - 1)gt$; d) $v_0 = \sqrt{n^2 - 1}gt$; e) $v_0 = (gt)/n$

20. Un electron cu viteză orientată orizontal $v_x = 10.000.000$ m/s intră între plăcile orizontale ale unui condensator plan de lungime 5 cm și între care este creat un câmp de 100 V/cm. Ce viteză are electronul la ieșirea dintre plăcile condensatorului? ($e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; $m = 9,10 \cdot 10^{-31}$ kg) a) $8,88 \cdot 10^6$ m/s; b) $7,77 \cdot 10^7$ m/s; c) $6,66 \cdot 10^4$ m/s; d) $5,55 \cdot 10^3$ m/s; e) 444 m/s

21. Un automobil cu masa de 1000 kg pornește din repaus și ajunge la viteză de 30 m/s după ce parcurge 500 m pe un drum orizontal. Să se calculeze forța de tracțiune a motorului dacă forța de frecare este de 200 N. a) 2200 N; b) 2500 N; c) 2000 N; d) 1100 N; e) 1000 N

22. Un ampermetru are o rezistență interioară de 100 ori mai mare decât cea a gantului cu care a fost legat și o scară gradată până la 0,05 A. Până la ce intensități se pot efectua măsurători cu acest aparat? a) $500 \cdot 10^{-6}$ A; b) $5 \cdot 10^{-6}$ mA; c) 5,05 A; d) 3,98 A; e) 2,99 A
23. O particulă încărcată pozitiv intră cu viteză v_0 într-un condensator, perpendicular pe intensitatea câmpului electric E . La ieșirea din condensator particula intră într-un câmp magnetic de inducție B , perpendiculară atât pe E , cât și pe v_0 . Care va fi forma traiectoriei particulei? a) parabolă și parabolă; b) parabolă și dreptă; c) dreptă și cerc; d) cerc și cerc; e) parabolă și cerc.

A XXI-a OLIMPIADA INTERNAȚIONALĂ DE FIZICĂ

GRONINGEN - OLANDA

5-13 iulie 1990

PROBLEMA 1. DIFRACȚIA RĂDIAȚIILOR X PRINTR-UN CRISTAL

Dorim să studiem difracția rădიაțiilor X printr-o rețea cristalină cubică simplă. Pentru a realiza acest lucru începem cu difracția unei unde plane monocromatice, care cade normal pe o rețea de difracție bidimensională, care constă din $N_1 \times N_2$ fante distanțate cu perioadele d_1 , respectiv d_2 . Figura de difracție este observată pe un ecran situat la distanță L de rețea. Ecranul este paralel cu rețeaua, iar L este mult mai mare decât $N_1 d_1$ și $N_2 d_2$. a) Să se determine pozițiile și lățimile maximele principale de pe ecran. Lățimea este definită ca distanța dintre minimele situate de fiecare parte a maximumului respectiv. Considerăm în continuare un cristal cubic subțire, cu perioada rețelei a și dimensiuni $N_1 \times a \times N_2 \times a \times N_3 \times a$. N_3 este mult mai mic decât N_1 . Cristallul este plasat într-un fascicul paralel (în lungul axei z) de raze X, sub un unghi θ (vezi fig. 1). Figura de difracție este observată din nou pe un ecran situat la o distanță mare L de cristal.

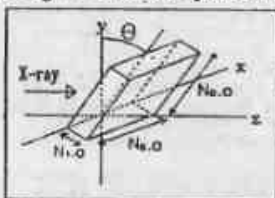


Fig. 1

b) Să se calculeze poziția și lățimea maximele, ca funcție de unghiul θ (pentru θ mic). Care este în particular consecința faptului că $N_3 \ll N_1, N_2$? Figura de difracție poate fi dedusă de asemenea cu ajutorul teoriei lui Bragg, în care se presupune că razele X sînt reflectate de planurile atomice din rețea. Figura de difracție apare atunci prin interferența razelor reflectate între ele. c) Să se arate că această așa-numită reflexie Bragg dă, pentru unghiuri mici, aceeași condiție pentru maxime ca și aceea pe care le-a găsit la punctul b. În unele măsurări se folosește așa-numita metodă a pulberilor. Acest lucru înseamnă că fasciculul de raze X este împrăștiat de o pulbere care constă din foarte multe cristale de dimensiuni mici. (Din păcate, dimensiunile cristalelor sînt mult mai mari decât perioada rețelei a). Împrăștiind razele X de lungime de undă $0,15$ nm pulbere de clorură de potasiu KCl (care are o rețea cubică, vezi fig. 2), rezultă pe o placă fotografică - aflată la distanța $L = 0,10$ m de cristale - cercuri întinse concentrice, raza celui mai mic cerc fiind de $0,033$ m (vezi fig. 3). Ioni K^+ și Cl^- au aproape aceeași dimensiune, și ei pot fi considerați drept centri identici de împrăștiere. d) Să se calculeze distanța dintre doi ioni vecini de K în cristal.



Fig. 2

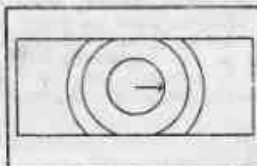


Fig. 3

Obs.

S-au dat 3 probleme teoretice și 2 probleme cu caracter practic.

Prof. MIRCEA FRONESCU

București

CALEIDOSCOOP

Din reflecțiile fizicianului sovietic Piotr Leonidovici Kapite

Le cea de-a 90-a aniversare a sa, celebrul academician a citit asistenței următoarele reflecții:

- Numai oamenii foarte proști nu înțeleg de glumă.
- Oamenii proști sînt acei care lucrează foarte mult și gîndesc foarte puțin.
- Acolo unde se termină ideile se termină și știința.
- Experiența este mai grea decît teoria.
- A greși este o treabă cu totul posibilă. Asta-i o faptă de adevăr și nu de onoare.
- Dacă este instituția încazată că este și legitimă.
- Unui bolnav nu-i mai trebuie un leac excelent care a fost realizat după moartea sa.
- Trist este cînd teoria corespunde cu experimentul. Aceasta nu mai e descoperire ci eecoperire.
- Listele lungi nu se citesc de către nimeni.
- Un mare savant nu-i număscit și un mare om, pe cînd un mare profesor nu poate să nu fie și un om mare.

Cînd mai gîndești care? Celebrul fizician Rutherford a vizitat tiriau într-o noapte laboratorul său. Cu tot timpul înaintat, un colaborator lucrează încă la sperate.

- Ce faci stît de tiriau? întrebă Rutherford pe tînrul fizician.
 - Lucrez, a fost răspunsul.
 - Dar în timpul zilei ce faci?
 - Desigur, lucrez.
 - Si dis-de-dimineață, tot lucrezi?
 - Da, d-le profesor, și dimineața tot lucrez, răspuns acenta crezînd că va fi lăudat.
- Rutherford se încurcă și termină dialogul cu întrebarea:
- Atunci cînd ei timp să mai și gîndești?

Au curățat foarte mult Newton a fost întrebat cît timp i-a trebuit să formuleze legile descoperite de dînsul. A răspuns:

- Legile descoperite sînt simple, le-am formulat repede, dar înainte eu am curățat foarte mult.

REPARAREA APARATELOR ELECTROCASNICE CU INCALZIRE ELECTRICA

În categoria acestor aparate intră: radiotoarele, serotaxele, reoaurile, plitele electrice, prăjitoarele de pine, calorifere electrice, uscătoare de păr, termoplonjoanele, boilerele etc. Toate acestea conțin unul sau mai multe elemente rezistive, alcătuite în general dintr-un suport ceramic, sau de nich, pe care este înfășurat conductorul respectiv din cromnichel care rezistă pînă la temperatură de 1100°C sau din kantal, care rezistă pînă la 1350°C, fiind mai rezistente în timp, dar mult mai scumpe. Depunerea tuturor acestor aparate constă de fapt în refacerea continuității conductoarelor întrerupte, sau în înlocuirea totală a lor cu altele noi. Printre aparatele care nu se pot repara în regiu proprie se numără termoplonjoanele și boilerele electronice cu încălzire instantanee, la care conductorul rezistiv este capsulat etanș, neputîndu-se umbla la el.

Atenție! Orice verificare sau depunere se face numai după ce v-ați asigurat că aparatul nu este conectat la rețeaua electrică. Se cută întreruperea firului rezistiv. Această întrerupere se datorează faptului că firul, fiind puternic încălzit, la temperaturi între 700°C și 900°C în atmosfera mediului ambiant se produce în timp oxidarea suprafeței sale, urmată de reducerea secțiunii utile a sîrmei în anumite porțiuni. Într-o astfel de porțiune intensitatea curentului va crește foarte mult, temperatura depășind astfel punctul de topire al sîrmei, apărînd astfel întreruperea. Odată găsit locul întreruperii, se trage ușor de capetele spiralei în acel loc, scoțîndu-le circa 10-15 mm în afară șanțului. Se vor curăța cu grijă de oxidul de pe ele, folosînd șmirghel. Vor fi răsucite strîns cu un patent și vor fi introduse într-o mică bucată de tub, din alamă, cu aceeași lungime a porțiunii răsucite, după care tubul se va strînge puternic, turtîndu-se, cu un patent. Sînt foarte bune în acest sens tubulețele metalice de la pixuri, care vor fi spălate bine cu spirit înainte de utilizare. Acest tub protejează firul împotriva oxidării suplimentare, realizîndu-se o suprafață de răcire mai mare la înfășurare, făcînd ca acestea să nu se mai topescă. După efectuarea reparației, tubușorul împreună cu firele vor fi reintroduse în locușul lor. Dacă conductorul rezistiv este presăsat și se rupe cînd se încearcă reparația, va trebui înlocuit cu altul nou.

STIAȚI CA :

- ... următoarea eclipsă totală de soare vizibilă în țara noastră va avea loc în anul 1997
- ... albinele nu se spează niciodată pe florile de culoare roșie pentru că nu le văd? Hediștiile luminoase roșii au o frecvență pe care ochiul albinei nu o percepe.
- ... ideea turbinei hidraulice i se datorează încă din anul 1650 lui Leonardo da Vinci?

DIALOG CU CITITORII

Așa cum am promis în numărul 2 al revistei, publicăm condițiile de participare la concursul „Rezolvitori de probleme”.

Concursul are două secțiuni:

- I. Secțiunea Gimnaziu - la care pot participa toți elevii claselor de la a VI-a până la a VIII-a. Problemele rezolvate de către elevii acestor clase vor fi trimise pe adresă: profesor Secăreanu Gheorghe Str. Florilor Nr.19 Orașul Murei Jud. Brăila.
- II. Secțiunea Liceu - la care pot participa toți elevii claselor de la a IX-a până la a XII-a. Problemele rezolvate vor fi trimise pe adresă indicată pe ultima pagină a revistei.

Fiecare elev poate trimite probleme rezolvate din ultimele trei numere ale revistei, aparținând secțiunii din care face parte. Spre exemplu un elev de gimnaziu poate trimite probleme propuse pentru clasele a VI-a, a VII-a, a VIII-a, iar un elev de liceu poate trimite probleme propuse pentru clasele a IX-a, a X-a, a XI-a și a XII-a.

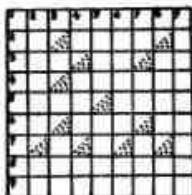
Vor fi trimise cel puțin 12 probleme rezolvate corect într-un plic. Fiecare problemă însoțită de text, indicând numărul problemei, clasei și numărul revistei din care face parte și va fi rezolvată pe foaie separată. Pe fiecare foaie se va scrie numărul complet al elevului, clasei, școlii și localității. Redactarea problemei să fie cât mai scurtă și clară, dar însoțită de explicațiile de rigoare. Nu se iau în considerare problemele care se constată că sînt copiate de la alți colegi.

În funcție de sosirea scrisorilor și verificarea problemelor trimise, vor fi publicate în revistă numele și școlile rezolvitorilor, acest fapt putînd fi un criteriu pentru selecția de către profesori a elevilor respectivi la fazele olimpiadelor de fizică.

Primi 20 de elevi care vor totaliza cele mai multe probleme rezolvate pe parcursul unui trimestru școlar vor primi gratuit revista pe trimestrul următor.

Primi trei elevi, în ordinea numărului de probleme rezolvate, vor primi premii sur-priză.

Dorim succes participanților la acest concurs!



ORIZONTAL: 1. Emisie a unor radiații luminoase sau corpusculare de către un corp 2. Ultima literă a alfabetului - Lentilă convergentă care, fiind aşezată în fața unui obiect, dă o imagine mărită a acestuia (pl.) 3. În-finit ... pe verticală - A oferi - Indicatorul busolei 4. Cutii - Ca di-mensiunile unui corp supus fenomenului de dilatare (masc.) 5. Material a cărui continuitate a fost întreruptă sub acțiunea unei forțe de trac-tiune sau de întindere - Corp gazos simplu, incolor și inodor, parte componentă a aerului 6. Olga Suru - Simbol literar pentru „Short Ton”, unitate de măsură americană pentru greutate - Marie Albu 8. Mărimă fizi-că definită ca fiind produsul dintre masa inertă a unui corp și viteza-lui (pl.) 9. Transformarea unui lichid în vapori.

VERTICAL: 1. Încălzire a unui corp de a prezenta celelalte proprietăți fi-zice pe oricare direcție. 2. Stere a unui corp ale cărui puncte nu-și modifică poziția în raport cu un sistem de referință - Megavolt (simbol)

3. Lichid incolor, fără miros, fără gust, care formează unul din învelișurile Pământului. 4. Decilitru (simb.) - Sistem de unități de măsură în fizică - Ulpian Peceacu 5. Om prefăcut, făptornic - Fenomen optic con-stind din apariția unor zone luminoase circulare în jurul Soarelui sau al Lunii, datorită refracției și reflexiei luminii în cristalele de gheață aflate la mari înălțimi 6. Sistem tehnic care servește la e-fectuarea unei operații sau la dirijarea energiei ori la transformarea ei statică - Sorin Bădulescu 7. Telur - Miron specific - A prinde un obiect pentru a-l ține, a-l pune în alt loc sau a te servi de el 8. Particule din care sînt alcătuite substanțele solide, lichide sau gazoase - Două raze 9. Producere a cîmpului magnetic inductor util, în mașinile electrice, în unele aparate și instrumente electrice. *Despina Ioan cl. VII A 2*

Soluție din nr. trecut.

WATT	1-A	15-P
LUMEN	2-L	16-F
COULOMB	3-B	17-D
AMPER	4-E	18-K
FARAD	5-F	19-V
TESLA	6-T	20-H
NEWTON	7-I	21-V
KELVIN	8-N	
CANDELA	9-S	
SECUNDA	10-W	
VOLT	11-U	
WEBER	12-M	
MINUT	13-C	
HENRY	14-O	

ZIMBRI, VA ROA!

Profesorul: - V-am explicat ce înseamnă un corp transparent. Cine îmi dă un exemplu?

Gigel: Un corp transparent este acela prin care se poate vedea. De exemplu, gaura ochiilor!

Profesorul: Poți să explici efectele căldurii și ale frigului?

Gigel: Desigur. Căldura dilată lucrurile, iar frigul le contractă.

Profesorul: Poarte bine, dă și un exemplu.

Gigel: Iarna cînd este frig zilele sînt mai scurte, iar vara sînt mai lungi.

Dați-mi un exemplu de un lichid care nu îngheață.

Ape oleciată!

De ce picăturile de apă căsute pe plită sar în sus?

Să nu se frigă!

Cînd cerul este mai jos de Pămînt?

Cînd se reflectă în apă.

CUPRINS

Universitatea tehnică din Timișoara	3
Mari fizicieni	5
Greșeli ce se pot comite în definirea și interpretarea unor fenomene fizice	6
Probleme pentru elevi	7
Subiecte la concursul de admitere 1990	18
Olimpiada școlară internațională	21
Caleidoscop	22
Dialog cu cititorii	23
Cuprins	24

ÎN CUPRINSUL NUMĂRULUI VIITOR AL REVISTEI

- Mari fizicieni. Galileo Galilei.
- Unele aspecte privind studiul mișcărilor de corpuri.
- Probleme propuse pentru elevii de la clasa a VI-a până la a XII-a.
- Subiectele date la fizică, pentru concursul de admitere la Universitatea din Timișoara.
- Din problemele fazei internaționale ale olimpiadei de fizică
- Caleidoscop
- Dialog cu cititorii

Redacția: BRAILA 6100 Of. P.T.T.3, Casa poștală 309
Telefon 946/46851

Editor: profesor EMILIAN MICU

Prețul: 15 Lei

