

ANUL I Nr. 2

1990

Epica!



FIZICA

pentru toate vârstele

EXAMENE DE TREAPTA.

REDACTIA SI ADMINISTRATIA: BUCURESTI, CALISTO BUCURESTI

Tiparul : I.CIUREA
Grafica : C. PANAITESCU

CUVINT DE MULȚUMIRE

Electivul profesorilor de fizică din
Brăila care a participat la realizarea acestui
număr al revistei „Eureka”, mulțumeste pe
această cale conducerii Universității din
Galați și în mod special domnului Rector
prof. dr. ing. Mihail Jăscanu, domnului
Prorector prof. dr. Vasile Grudoc, domnului
prof. Grigore Racariu Secretar șef al acestei
prestigioase instituții de învățământ superior
și specialiștilor din cadrul Colegiului de
reprografia al Universității pentru contribuția
de înalt profesionalism acordată în secul
apărut în condiții deosebite al numărului 2
al revistei noastre, spre satisfacția elevilor,
candidaților la concursul de admitere în
școala superioară, tuturor cititorilor prizeni
al revistei „Eureka”.



DIN REȚEAUA ȘI STRUCTURA INSTITUTILOR DE ÎNVĂȚĂMÎNT SUPERIOR



Universitatea din Galați 1990-1991

Universitatea din Galați este succesorul "Universității Dumării de Jos", continuând prestigioase tradiții culturale statornicite în acest colț de Dunăre Românească.

Slujitorii Universității, "Nemurii" și restul personalului sînt aîndri pentru faptul că, datorită specializărilor unice care au ecularizat aici timp de o jumătate de secol, nu există oră în țară în care să nu lucreze ca specialist renumit cel puțin un absolvent de la Galați. De asemenea, în peste 40 de țări ale lumii lucrează ca cercetători, profesori, ingineri sau subingineri foștii doctoranzi sau studenți care s-au înobilat cu inteligență primită în sălile de învățare ale "Universității Galațiene".

Reamite platformă industrială Galați-Brila, mare aglomerație umană existentă aici, datorită acestor cunoscute orse cu mare de rezonanță internațională, au început după Revoluția '89 completarea eccliei superioare a Dumării de Jos cu noi specializări și cu deschideri de noi "cercetări".

În anul universitar 1990-1991 Universitatea din Galați funcționează în următoarea

structură :

Facultate	Profilul	Specializarea
Facultatea de Mecanică	Mecanică	- Tehnologie construcțiilor de mașini - Utilajul și tehnologia sudurii - Mașini și echipamente termice - Utilaj tehnologic pentru industria alimentară - Mașini-unelte
Facultatea de Navă și Inginerie Electrică	Construcții și echipamente navale Electric Electromecanică	- N a v a - Automatizări - Electronică industrială - Electromecanică
Facultatea de Metalurgie	Metalurgie	- Siderurgie - Turnarea metalelor - Deformări plastice și tratamente termice
Facultatea de Inginerie (la Brila)	Mecanică Electromecanică Metalurgie	- Tehnologie construcțiilor de mașini - Utilajul și tehnologia sudurii - Mașini hidraulice și pneumatice - Electromecanică - Deformări plastice și tratamente termice
Facultatea de Industrie Alimentară și Tehnică Pecuară	Tehnologie produselor alimentare	- Tehnologie produselor alimentare - Tehnică pisciculturii - Pecuărie ovină
Facultatea de Litere și Științe	Filologie Matematică Chimie Muzică fizică și sport	- Limbe și literatură română - o limbă și literatură străină (engleză, franceză, rusă) - Limbe și literatură engleză - limbe și literatură română sau o limbă și literatură străină (franceză, rusă) - Matematică-informatică - Chimie-fizică - Educație fizică
Facultatea de Studii Economice	Economic	- Management în industrie - Management în construcții, transporturi și telecomunicații - Marketing - Economic producției agricole și silvice - Finanțe-credite - Contabilitate și informatică de gestiune

INDEMN CĂTRE TINERI

E V E R I C A I - cuvânt spus de marele învățat al antichității în contextul timpului de atunci are o semnificație deosebită în zilele noastre.

"Am reușit..." e spune tînărul absolvent de liceu cu o pregătire școlară deosebită citind rezultatul concursului de admitere la facultate. "Am reușit...", se descoperă-o..." e spune omul de știință care ani în gir s-a apucat asupra unei probleme ce i-a străfulgerat mintea, în momentele de tensiune nervoasă intelectuală. "Am reușit... în viață" e spune omul care se pregătește să treacă pragul celei de-a treia vîrstă, făcîndu-și retrospectivă anilor care au trecut.

Fiecare din momentele respective au constituit bilanțuri ale muncii depuse de-a lungul anilor, care, împreună cu drumul de noroc de care avem nevoie fiecare netezesc drumul reușitei în viață.

Ce face tînărul nostru de astăzi, absolvent de liceu, tînăr care face parte din generația minunților noștri tineri ce au deschis calea revoluției?

Revoluția a trecut, revoluția este încă în plină desfășurare - o idee de care ar trebui să ținem seama în evoluția intelectuală a tinerimii noastre.

Mulți își doresc încă să se perfecționeze profesional și se pregătesc pentru a deveni studenți și apoi oameni care vor dirija economia țării, vor deveni profesori de elită sau medici deosebiți.

În contextul actual încă e bună parte din tineri, înțelegînd către ce se orientează economia își dau seama că viitorul nu este neapărat al celor par și simplu cu diplomă, ci al celor care vor munci, indiferent în ce activitate, dar care să le aducă satisfacții, inclusiv cele materiale.

Vreau să mă adresez în mod deosebit celor care vor să bată la poarta Altei Mater. Vă trebuie o voință deosebită pentru a vă însuși la cel mai înalt nivel cunoștințele de fizică și matematică dacă vreți să deveniți ingineri, de chimie și biologie, dacă vreți să deveniți medici, profesori etc.

Dar care este suficient numai atît? Faceți-vă un proces de conștiință și întrebați-vă: am înclinare? am vocație? am talant? Desigur nu trebuie uitată și întrebarea: cît voi câștiga? Dar dacă veți pune numai această întrebare mai bine te lansezi într-o afacere cinstită, deși un întreprinzător foarte bine cunoscut și văd aveți mai mult succes.

Studiile și perfecționarea intelectuală presupun un efort continuu al minții, iar anii ce vin vor discerne pe cei dotați și cu voință, de cei care nu se vor perfecționa continuu, care nu se vor strădui necesari. Și dacă v-ați decis să urmați o facultate, începeți din timp pregătirile, alinați să faceți ceva, învățați teoria, rezolvați probleme dificile și de ce nu și contra cronometru. Pentru că nu este suficient să știi la un concurs, ci să rezolvi totul în timpul pe care îl ai la dispoziție. În felul acesta îți elimini și tracul, emoția care îi copleșește pe unii. Se spune uneori că acela este om de concurs care nu are emoții. Ei bine, toate acestea se moștenesc mai puțin și se câștigă de-a lungul anilor. De aceea, participați la concursurile școlare, purtați discuții între voi pe teme științifice, încercați să vă duceți un subiect pînă la capăt.

Experiența noastră de peste treiseci de ani de învățămînt superior ne-a confirmat întotdeauna că reușita este a celor care sînt serioși în tot ce fac, dar în special în pregătirea profesională, de fapt a viitorului lor.

Cu aceste gânduri de bunăvoință mă adresez tinerilor noștri, unii la răscrucea de drumuri, pentru a-i indemnă să-și gîndească bine viitorul, să compensează bine la ce-și doresc să fie în viață. Și, odată hotărîrea luată, aceasta trebuie în permanență dublată de muncă, de multă muncă și uneori de renunțări.

S U C C E S I

Prof. univ. dr. COSMA TUDOSE
Universitatea din Galați

CYPRINS

◦ FIGURI DE FIZICIENI	5
◦ PROBLEME PENTRU ELEVI	7
◦ SUBIECTE DATE LA CONCURSUL DE ADMITERE	21
◦ REZOLVARI , BAREMURI	24
◦ CALEIDOSCOP	31
◦ ISTORIOARE CURIOASE	32
◦ CUGETARI ALE UNOR OAMENI DE STIINTA	32
◦ DIALOG CU CITITORII	33



FIGURI DE FIZICIENI

ISAAC NEWTON

Născut în satul Woolsthorpe din Lincolnshire, prematur, se credea că nu va trăi mult fiind slab dezvoltat, totuși a avut o viață lungă, mai ales pentru acele vremuri.

La vârsta de 12 ani a fost trimis în orașul apropiat Grantham pentru a învăța limba latină. El însuși relatează că la început nu era printre primii din clasă sa ; a trecut pe primul loc din abilitate față de ceilalți elevi, care într-o zi l-au bătut și pe care, acesta fiind mai voinic, nu-l putea bate ; trebuia deci să-l întrecă la învățătură.

Datorită debilității fizice era o fire retrasă, timpul liber petrecându-l singur, construind diferite jucării ca : o corăbă mică în care un grănicel făcea pe morarul, o cărăușă a cărui viteză depindea de numărul și mărimea alinelor sale, un mecanism de apă etc. Îi plăcea foarte mult să deseneze și să picteze.

După terminarea studiilor într-un mod strălucit, a fost admis la Trinity College din Cambridge. Nefiind satisfăcut cu ceea ce se preda la cursuri, Newton a început să studieze singur cercetând în special operele marilor astronomicieni greci, citi și a celor contemporani. Când ajunsese deja cunoscut se spune că ar fi afirmat : "Deci am putut vedea ceva mai departe decât alții, aceasta se datorase faptului că m-am ridicat pe umerii de giganti".

La 27 de ani a fost desemnat ca succesor al lui Barrow, fostul lui profesor, mai tirziu prieten, care deținea de la catedra sa universitară.

La 30 de ani a fost ales membru al Societății Regale din Londra, instituție egală cu academiile de științe din alte țări. În anul 1703 a fost ales președinte al acestei societăți, deținând această funcție tot restul vieții.

Pe lângă faptul că a fost un mare astronomician și un mare fizician, a studiat și astronomia, chimia, istoria, filozofia, religia. Lui Newton îi revine meritul, alături de Leibniz în egală măsură, de a pune bazele diferitelor științe și independent unul de altul, de a fi creat calculul infinitesimal.

Contribuția lui Newton în fizică a fost foarte bogată. Analiza și sinteza luminii, care au pus bazele spectroscopiei, construirea telescopului, descoperirea legii atracției universale, constituie adevărate opere de geniu. Fenomenele privind interferența luminii (inelinele lui Newton) au făcut de asemenea obiectul cercetărilor sale. Teoria corpusculară a luminii aparține tot lui Newton.

Triumful științific al lui Newton culminează cu crearea Mecanicii raționale, operă analoagă Geometriei lui Euclid. Din tot ce s-a descoperit în secolul de aur al științei, pe baza câtorva principii și a legilor rezultate din descoperirea gravitației universale, el alădește o știință nouă, încununată prin crearea Mecanicii cerești. Descoperirea planetei Neptun în anul 1846 de către astronomul Le Verrier, în virtutea calculului - cum spune Arago - încredinșată teoriei științifice a mecanicii newtoniene. Nu trebuie uitat că o contribuție la determinarea orbitelor pe care le descriu sateliții artificiali, lansați în zilele noastre, o are și Newton. Mecanica newtoniană stă de asemenea la baza rezistenței materialelor, a hidrodinamicii și aerodinamicii.

Ca om, Newton a fost o fire blândă, liniștită și modestă. Muncea foarte mult, uneori uitând de mâncare. În legătură cu firea lui circulă multe anecdote. Se spune că într-o zi a invitat un prieten, iar acesta tot așteptându-l în sufragerie a fost nevoit să ia masa singur neîndrăgindu-l să-l deranjeze din lucru. După un timp Newton, care uitase complet de invitația făcută, veni în sufragerie să ia masa. Aici, observând că cineva mănâncă, exclamă : "uite am uitat și eu mănâncă" și se întoarce la lucru fără să mai aștepte.

Altădată vrînd să-și fixeze un eu, scoase ceasornicul din buzunar pentru a măsura timpul de fierbere. După un timp, cînd voi să scoată oul de la fier, constată că pusese la fier ceasul, uitându-se la oul pe care-l ține în mînd. Ca membru în parlament, reprezentînd Universitatea din Cambridge, se spune că urmîrea cu asiduitate dezbaterile, dar dintr-o timiditate de a vorbi în public, în Camera Comunelor, nu s-a auzit decît o singură dată glasul lui și aceasta pentru a cere să se închidă o fereastră lîngă care vorbea un parlamentar, pentru a nu fi expus răcelii. În legătură cu descoperirea legii gravitației, Voltaire relatează că Newton s-ar fi aflat într-o seară în grădina sub un pom, cînd, un măr căzînd, l-a lovit. Gîndind asupra acestui fapt, l-ar fi trecut prin minte că toate corpurile cad, stît deasupra pămîntului, cît și în grăpă adînci, fie la nivelul mării, fie pe vîrfurile munților. El s-a întrebat atunci pînă la ce înălțime se întinde căea această acțiune a Pămîntului. Ridicînd privirea și văzînd Luna pe cer, s-a întrebat de ce aceasta nu cade pe Pămînt. Meditînd îndelung asupra acestor chestiuni, ar fi ajuns la descoperirea gravitației universale. Fiind odată întrebat cum s-a ajuns la descoperirea legii atracției universale, ar fi răspuns : "Gîndindu-mă neîncetat la aceasta".

Pentru meritele sale deosebite ca om de știință, în anul 1705 i s-a acordat titlul de nobilitate, devenind "Sir Isaac. De subliniat că în acea vreme o asemenea distincție era acordată numai militaților și fruntașilor vieții sociale și pentru prima oară a fost acordată unui savant. Peste trei de ani aceeași distincție a mai fost acordată chimistului Davy.

Ultimii cinci ani ai vieții s-au suferit de o boală renală pe care a suportat-o cu răbdare, iar în nopțile de 20 - 21 martie 1727, în vîrstă de 84 de ani, s-a stins din viață în urma unei puternice crize.

Prin creația științifică a secolului savant, s-au înregistrat succese uriașe în domeniul cunoașterii în știință și tehnică.

La Universitatea din Cambridge i s-a ridicat o statuă pe soclul căreia stă scris : "Prin mintea lui s-a depășit geniul uman".



*Nu știu cum mă vede lumea, dar eu înșine
mă văd doar ca un copil care se joacă pe marginea
mării, distrîndu-mă să găvesc din cînd în cînd
o piatrică mai născută sau o scoică mai
frumousă decît cele obișnuite, în timp ce înmăsur
ocean al adevărului se află nedescoperit în
întregimea sa imensă mea.*

Sir Isaac Newton

PROBLEME PENTRU ELEVI

Clasa a VI-a

1. Definiți fenomenul fizic și dați exemple.
2. Dacă studiem experimental un fenomen fizic, putem stabili mărimile fizice care descriu fenomenul. Cum se numește relația de legătură între aceste mărimi fizice?
3. Faceți o clasificare a fenomenelor fizice și justificați această clasificare.
4. Definiți mișcarea și repausul și arătați de ce putem afirma că ele sînt relative.
5. Definiți traiectoria și arătați cum pot fi clasificate mișcările după traiectorie.
6. Definiți mișcarea uniformă rectilinie și scrieți ecuația (legea) acestei mișcări.
7. Transformați în m/s următoarele viteze: 72 km/h; 18 km/h; 90 km/h; 27 km/h; 108 km/h.
8. Legea mișcării uniforme poate fi scrisă și sub formă: $d - d_0 = v(t - t_0)$. Arătați care este semnificația fizică a fiecărei litere din această formulă.
9. Cum poate fi scrisă formula precedentă, dacă momentul inițial (din care începe să fie urmărită mișcarea), este egal cu zero? Dar dacă în momentul inițial punctul se află chiar în originea deplasării?
10. Fiind dată legea de mișcare $d = 2 + 3t$, arătați ce reprezintă fiecare mărime din această expresie.
11. Reprezentați pe același sistem de axe coordonate (t, d) următoarele două legi de mișcare: $d = 2 + 3t$ și $d = 3t$ și arătați cum sînt cele două grafice obținute. Considerind că cele două corpuri se mișcă simultan pe aceeași dreaptă, conform celor două legi de mișcare, cum va fi distanța dintre cele două corpuri în tot timpul mișcării? Care este valoarea acestei distanțe și de ce?
12. Reprezentați grafic legea de mișcare a unui corp și obțineți o dreaptă paralelă cu bisectoarea I-I. Puteți spune care este valoarea vitezei cu care se mișcă acel corp? Se modifică valoarea vitezei dacă graficul este chiar bisectoarea I-I?
13. Reprezentînd grafic legea de mișcare a unui mobil se obține o dreaptă care formează cu axa timpului unghiul de 30° . Reprezentînd grafic legea de mișcare a unui alt mobil, această formăază cu aceeași axă unghiul de 60° . Care dintre cele două mobile se mișcă mai repede?
14. Un tren parcurge primele treizeci din distanța totală pe care o are de parcurs cu viteză constantă $v_1 = 80$ km/h, a doua treime o parcurge cu viteză constantă $v_2 = 120$ km/h, iar ultima parte cu viteză constantă $v_3 = 60$ km/h. Să se determine cu ce viteză constantă ar trebui să se miște trenul pe întreaga distanță pentru a parcurge în același timp ca în prima situație. ($v = 80$ km/h)
15. În problema precedentă cunoscînd timpul $t_1 = 1$ h, în care parcurge prima distanță, să se determine în cit timp vor fi parcurse celelalte două distanțe și care este distanța totală parcursă de tren. ($t_2 = 0,66$ h, $t_3 = 1,33$ h, $d = 240$ km).
16. Să se determine la ce distanță vă aflați de liziera unei păduri (sau de un obstacol mai mare), dacă ecoul se aude după un timp $t = 3$ s din momentul producerii sunetului respectiv. Se dă viteză sunetului $c = 340$ m/s. ($d = 510$ m)
17. Două mobile, care se află inițial la o distanță d între ele, pornesc în același moment cu viteze constante, dar diferite, unul către altul întîlnindu-se după timpul $t_1 = 0,5$ h. Ele își continuă mișcarea pînă cînd fiecare ajunge în punctul de unde a plecat celălalt și întorcîndu-se instantaneu continuă să se miște cu aceeași viteză pe care a avut-o fiecare, pînă se întîlnesc din nou. Determinați după cit timp din momentul inițial se reîntîlnesc. ($t_2 = 1,5$ h).
18. Din două localități aflate la distanța de 60 km, pornesc unul către altul două camioane, care se întîlnesc după 40 minute. Știînd că viteza unui camion este de două ori mai mare decît a celuilalt, determinați: a) viteza fiecărui camion; b) distanța parcursă de fiecare camion pînă în momentul întîlnirii. ($v_1 = 30$ km/h).
19. Arătați cui se datorează schimbarea stării de mișcare a unui corp.
20. Din plafonul unui vagon este atîrnat un fir cu plumb. Arătați care sînt situațiile în care acest fir își păstrează direcția verticală și care sînt situațiile în care nu și-o păstrează, explicînd cauza schimbării poziției.

21. În momentul în care un ascensor de mare viteză începe să urce avem senzația că ni se îndoaie genunchii, iar în momentul când începe să coboare pare că ne plută. Arătați care este cauza.
22. Arătați ce este inerția, definiți masa unui corp și precizați unitatea de măsură a acesteia.
23. Definiți densitatea unui corp arătând care sînt unitățile de măsură.
24. Este corect să se spună: pluta este mai ușoară decît fierul?
25. Care este cauza care face ca sîntina să se separe treptat de lapte și să se ridice la suprafață?
26. Arătați cum puteți determina densitatea unui cartof, avînd la dispoziție: o balanță, masă marcată, cilindru gradat și apă. Arătați cum ați putea determina densitatea unui corp care pluteste, avînd la dispoziție cele arătate anterior.

Clasa a VII-a

1. Definiți forța de frecare. Arătați cînd apare frecarea de alunecare și cînd apare frecarea de rostogolire.
2. Considerați un corp paralelipipedic, care se deplasează pe o suprafață orizontală. Reprezentați prin desen forța de frecare cit și reacțiunea forței de frecare.
3. Arătați și justificați dacă o forță de frecare poate produce deplasarea unui corp.
4. O roată se rostogolește pe o suprafață orizontală. Reprezentați forța de frecare ce acționează asupra roții, cit și forța de reacțiune a ei. Comparați acest rezultat de la întrebarea nr. 2 și 3 și arătați ce s-ar întîmpla dacă pe o bandă rulantă în repaus, cu posibilitatea de a se deplasa ușor, ar fi trasă o sazie, sau ar fi tras un cărucior.
5. Arătați dacă forța de frecare depinde de gradul de aliefuire al suprafețelor care vin în contact sau de natura acestora.
6. Depinde care forța de frecare de greutatea corpului care se mișcă? Pentru a putea da răspunsul la această întrebare încercați să împingeți un dulap plin cu cărți, iar apoi același dulap gol. Se poate verifica experimental că dacă nu se modifică natura suprafețelor care vin în contact, forța de frecare depinde direct proporțional de greutatea corpului, sau de forța cu care corpul apasă pe suprafața pe care se mișcă, atunci cînd aceasta nu este orizontală. Raportul dintre forța de frecare și greutate (sau forța de apăsare normală) s-a primit denumirea de coeficient de frecare și se notează cu litera grecească "mu". Este o mărime adimensională (nu are unitate de măsură). De obicei valoarea coeficientului de frecare este subunitară.
7. Avem la dispoziție un corp paralelipipedic și un dinamometru. Determinați coeficientul de frecare dintre acel corp și suprafața mesei.
8. Un corp cu masa $m = 5$ kg este tras cu viteză constantă pe o suprafață orizontală, prin intermediul unui dinamometru, care indică $F = 10$ N. Determinați coeficientul de frecare. Se ia $g = 10 \text{ m/s}^2$ (0,2).
9. Un corp paralelipipedic de masă $m = 4$ kg, este tras cu viteză constantă pe o suprafață orizontală prin intermediul unui resort, care se alungește cu 2 cm în timpul mișcării. Coeficientul de frecare dintre corp și suprafață este 0,1. Determinați valoarea constantei elastice a resortului. Se ia $g = 10 \text{ m/s}^2$. ($k = 200 \text{ N/m}$).
10. Arătați, prin exemple, care este importanța frecării în natură și tehnică și cum ar putea fi ea alocurată sau mărită în funcție de situație.
11. Enunțați principiul acțiunilor reciproce și dați exemple.
12. Două bărele identice se află pe suprafața unui lac lîngălit. O persoană dintr-o barcă împinge cu vîsla în cealaltă barcă. Arătați ce se întîmplă și desenați toate forțele care apar.
13. Pe un cărucior înăscroș cu cărușini, situat pe o suprafață orizontală și fără mijloc de tracțiune, se află o persoană. Arătați dacă persoana fără să coboare ar putea pune în mișcare căruciorul.

14. Explicați principiul de funcționare al motorului cu reacție.
15. Arătați de ce la tragerea cu arsa, patul arsei trebuie ținut bine strins de unchi.
16. Explicați de ce se întingă când introducem un deget în apă dintr-un pahar așezat pe talerul unei balanțe adună la echilibru.
17. Ce preveniență au forțele care pun în mișcare limbile unui ceasornic?
18. Arătați de ce nu putem șterge cu guma scrisul de pe o foaie de hirtie așezată pe masă decât dacă ținem hirtia cu mâna.
19. Explicați de ce un șnur de mătase se demordează mai repede decât un șnur de bumbac.
20. Cum explicați faptul că dacă țineți o servietă (sau un pachet) apăsată strins cu brațul de corp, obosiți brațul mai mult decât dacă duceți servietă strinsă de mizer?
21. Arătați care sînt forțele ce echilibrează forța cu care acționăm când reușim: a) să ridicăm un corp; b) să rupem o așeză; c) să scoatem un cui din perete; d) să întărim un ceas.

Clasa a VIII-a

1. Definiți curentul electric și arătați care sînt efectele lui.
2. Arătați care este rolul generatorului electric într-un circuit și faceți o clasificare a generatorilor electrice.
3. Desenați schemele convenționale utilizate pentru elementele unui circuit.
4. Faceți analogia între un circuit electric și un circuit hidraulic, arătînd corespondențele ce există între elementele fiecăruia.
5. Definiți intensitatea curentului electric, scrieți formula și arătați care este unitatea de măsură a intensității.
6. Cu ce aparat se măsoară intensitatea curentului electric și cum poate fi conectat în circuit?
7. Definiți tensiunea electrică, tensiunea electromotoare și unitatea de măsură a acestora. Arătați cu ce aparat se măsoară tensiunea și cum se conectează acesta în circuit.
8. Definiți rezistența electrică cit și unitatea de măsură a acesteia. Scrieți relația care arată de cine depinde rezistența unui conductor, explicînd marile ce intervin.
9. Explicați de ce în circuitul unui reșou un ampermetru se indică la început o anumită valoare a intensității, după care scade valoarea acesteia.
10. O bucată de sîrmă parcursă de curent electric se încălzește. Explicați de ce cufundiad o parte din ea în apă, celelalte parte, rămasă afară se înroșește foarte puternic sau chiar se topește.
11. Enunțați legea lui Ohm și scrieți expresia ei atât pentru o porțiune de circuit, cit și pentru întregul circuit.
12. Arătați de ce se înțelege prin scurtcircuit și care sînt efectele acestuia.
13. Tensiunea la bornele unei porțiuni de circuit este $U = 2\text{ V}$. Printr-o secțiune a acestei trec un număr $n = 10^{18}$ electroni în timp $t = 0,16\text{ s}$. Determinați: a) intensitatea curentului electric; b) rezistența acestei porțiuni. ($I = 1\text{ A}$; $R = 20\text{ Ohm}$)
14. Un rezistor este alcătuit dintr-un fir de lungime $l = 10\text{ m}$ și secțiune $s = 1,6\text{ mm}^2$, rezistivitatea fiind $1,6 \cdot 10^{-8}\text{ }\Omega$. Se aplică acestui rezistor tensiunea $U = 40\text{ V}$. Determinați numărul de electroni care trec printr-o secțiune a sa în timp $t = 1,7\text{ ms}$ ($n = 4 \cdot 10^{18}$ electroni)
15. Determinați rezistența unei porțiuni de circuit, dacă pentru a transporta un număr $n = 10^{18}$ electroni, printr-o secțiune a acestei porțiuni, în timp $t = 0,01\text{ s}$, câmpul electric efectuează un lucru mecanic de $25,6\text{ J}$. ($R = 10\text{ }\Omega$)
16. Un fir de aluminiu are lungimea $l = 10\text{ m}$ și masa $m = 0,27\text{ kg}$. Rezistivitatea aluminiului este de $2,8 \cdot 10^{-8}\text{ }\Omega \cdot \text{m}$, iar densitatea 2700 kg/m^3 . Aplicînd o tensiune la capetele acestui fir, printr-o secțiune a sa trec un număr $n = 10^{18}$ electroni în timp $t = 2,8 \cdot 10^{-5}\text{ s}$. Determinați: a) tensiunea aplicată; b) secțiunea firului. ($U = 160\text{ V}$; $s = 10\text{ mm}^2$)

17. Un fir metalic de lungime $l_1 = 20$ m are masa $m_1 = 1$ kg. Determinați ce masă trebuie să aibă un alt fir din același material dar de lungime $l_2 = 8$ m, pentru a avea aceeași rezistență ca primul. ($m_2 = 0,16$ kg)
18. Ce relație trebuie să existe între masa și secțiunea unui fir metalic, pentru ca rezistența acestuia să nu se modifice? ($\rho = \text{constant}$)
19. Două fire metalice din același material au primul lungimea $l_1 = 4$ m și raza secțiunii $r_1 = 1$ mm, iar al doilea are raza secțiunii $r_2 = 1,5$ mm. Se aplică la capetele acestor fire aceeași tensiune. Calculați lungimea firului al doilea, pentru ca cele două fire să fie parcurse de aceeași intensitate a curentului. ($l_2 = 9$ m).
20. Printr-un fir metalic de masă $m_1 = 0,5$ kg, conectat într-un circuit la o sursă tensiune, trece un curent de intensitate $I_1 = 0,2$ A. Calculați ce intensitate va trece printr-un alt fir din același material de masă $m_2 = 0,8$ kg, conectat la aceeași tensiune în următoarele situații: a) lungimea firului rămâne constantă; b) secțiunea firului rămâne constantă. ($0,32$ A; $0,125$ A).
21. Arătați ce relații pot fi surse între rezistențele a două fire metalice, din același material și având aceeași masă, dar dimensiuni diferite. ($R_2 = l_2^2 R_1 / l_1^2$ sau $R_2 = \rho l_2^2 / m_2^2$)
22. Un fir de nichelină de lungime $l = 5$ m, secțiune $s = 0,42$ mm² și rezistență $42 \cdot 10^{-6}$ Ω m este legat la bornele unei surse. Dacă lungimea firului crește de patru ori, intensitatea curentului ce trece prin el scade de $2/7$ ori. Determinați rezistența internă a sursei. ($r = 1 \Omega$)
23. Unii baterii cu rezistență internă r , îi corespunde o intensitate de scurtcircuit I_s . Determinați valoarea intensității pe care o furnizează bateria pe rezistență R conectată la bornele ei. [$I = I_s R / (R + r)$]
24. Dacă la bornele unei baterii se conectează o rezistență $R_1 = 5 \Omega$, intensitatea curentului electric ce străbate rezistența este $I_1 = 2$ A. Dacă se înlocuiește această rezistență cu o rezistență $R_2 = 3 \Omega$, intensitatea curentului devine $I_2 = 3$ A. Determinați tensiunea electromotrice a bateriei și rezistența ei internă. ($E = 12$ V, $r = 1 \Omega$).
25. Un generator electric are rezistența internă r . Mărim rezistența exterioară a circuitului de p ori, tensiunea la bornele sursei crește de k ori. Determinați rezistența exterioară inițială a circuitului. [$R = (p - k)r / (k - 1)$]
26. O baterie are tensiunea electromotrice E și rezistența internă r . Circuitul exterior are rezistență R . Scrieți expresia tensiunii la borne, cit și a căderii interne de tensiune, în funcție de mărimile date.

Clasa a IX-a

1. Se cunoaște că o unitate de măsură pentru lungime folosită în astronomie este anul - luminos. Cunoșcând viteza luminii $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, calculați echivalentul în metri al acestei unități.
2. Un autocar compune un deplasament cu viteza $v = 0,1$ m/s. Calculați distanța pe care o va acoperi acesta într-un timp efectiv de lucru de 6 ore.
3. Un vehicul are de parcurs o anumită distanță. Se împarte această distanță în n părți egale, fiecare dintre ele fiind parcursă cu viteză cunoscută ($v_1, v_2, \dots, v_n$). Determinați viteza medie cu care s-a deplasat vehiculul pe toată distanța. (problema constituie o generalizare a problemei nr. 6, pag. 63 din manual cit și a problemei nr. 14 propusă pentru clasa a VI-a în secvență revizită).
4. Un electrocar se deplasează cu viteză constantă $v_0 = 18$ km/h un timp $t_1 = 10$ s, după care accelerează atingând viteza $v = 36$ km/h cu accelerația $a = 0,5$ m/s², iar apoi frânează cu o accelerație dublă primei accelerații (în modul). Să se calculeze: a) timpul total al deplasării; distanța totală parcursă. ($t = 30$ s; $d = 175$ m).
5. Un corp este aruncat pe o suprafață orizontală cu viteză inițială $v_0 = 0$ m/s. După 5 secunde viteza corpului se reduce la jumătate. Să se determine: a) viteza corpului după 8 secunde din momentul lansării și distanța în care a ajuns; b) după cât timp se oprește corpul și ce distanță parcurge până la oprire. ($\mu = 1,6$ m/s, $d = 50,4$ m, $t_m = 10$ s, $d_m = 40$ m)

6. Trei mobile pornesc cu aceeași viteză inițială, în același moment, deplasându-se același timp. Al treilea mobil parcurge o distanță ce este medie aritmetică a distanțelor parcurse de primile două. Arătați : a) ce relație există între accelerațiile celor trei mobile ; b) ce relație există între vitezele la care au ajuns fiecare la capătul distanței parcurse. (Se ajunge la concluzia că aceste valori sînt egale în aceeași relație de spațiale - medie aritmetică).

7. Trei mobile pornesc din repaus parcurgînd aceeași distanță. Cunoșcînd că vitezele lor la capătul acestei distanțe sînt în progresie geometrică, determinați în ce relație sînt accelerațiile mobilelor cit și timpul în care parcurg aceste distanțe (sînt ut în progresie geometrică).

8. Un corp este lansat pe o suprafață orizontală cu $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Corpul se oprește după 20 s . Să se determine : a) coeficientul de frecare ; ($g = 10 \text{ m/s}^2$) ; b) spațiul parcurs de corp până la oprire ; c) distanța parcursă în cea de a 6-a secundă a mișcării ; d) în cît timp parcurge ultimii 52 m ($\lambda = 0,1$; $d = 200 \text{ m}$; $d_1 = 14,5 \text{ m}$; $t = 8 \text{ s}$).

9. Un punct material pornind din repaus parcurge în timpul $t_1 = 10 \text{ s}$ distanța $d_1 = 10 \text{ m}$ cu accelerație constantă a_1 , iar în continuare parcurge distanța d_2 în același timp, dar cu accelerație $a_2 = a_1/2$. Să se determine : a) distanța d_2 ; b) accelerația cu care ar trebui să se deplaseze punctul material în același timp pe totă distanța, dacă ea ar rămîne constantă. ($d_2 = 25 \text{ m}$; $a = 0,2 \text{ m/s}^2$).

10. Un corp lăsat să cadă liber atinge suprafața pămîntului după un timp $t = 8 \text{ s}$. Să se determine : a) înălțimea de la care cade corpul ; b) viteza cu care ajunge jos ; c) în cît timp parcurge ultimii 195 m ($h = 320 \text{ m}$; $v = 80 \text{ m/s}$; $t_1 = 3 \text{ s}$).

Observație : În toate problemele de mișcare a unui corp în câmp gravitațional vom neglija rezistența aerului și vom lua $g = 10 \text{ m/s}^2$.

11. Un corp aruncat vertical de jos în sus parcurge în ultima secundă a urcării jumătate din înălțimea maximă pe care o poate atinge. Determinați : a) viteza inițială a corpului ; b) timpul de urcare ; c) înălțimea maximă. ($v_0 = 14,1 \text{ m/s}$; $t_0 = 1,41 \text{ s}$; $h_m = 10 \text{ m}$).

12. De capetele unui fir inextensibil și fără greutate, trecut peste un scripete fix ideal sînt atîrnate corpurile de mase $m_1 = 6 \text{ kg}$ și $m_2 = 4 \text{ kg}$, care inițial se află la același nivel. Se lăsa apoi sistemul liber. Să se determine : a) după cît timp diferența de nivel dintre cele două corpuri va fi de 8 m ; b) ce viteză vor avea corpurile în acest moment ; c) dacă în acest moment este desprins instantaneu corpul de masă m_1 , după cît timp celălalt corp va ajunge la nivelul inițial ; d) viteza pe care o are acesta în momentul respectiv ; e) dacă inițial ar fi fost legat de fir numai corpul de masă m_2 cu ce forță ar fi trebuit să acționăm la celălalt capăt al firului, ca accelerația lui m_2 să fie aceeași ca în primul caz ($t = 2 \text{ s}$; $v = 4 \text{ m/s}$; $t_1 = 1,4 \text{ s}$; $v_1 = 9,8 \text{ m/s}$; $F = 48 \text{ N}$).

13. Un corp în cădere liberă parcurge în ultimile două secunde ale căderii distanța de 600 m . Să se determine : a) de la ce înălțime cade corpul ; b) care este timpul de cădere ; c) cu ce viteză atinge corpul suprafața pămîntului. ($h = 6405 \text{ m}$; $t_0 = 41 \text{ s}$; $v = 410 \text{ m/s}$).

14. Un corp lăsat să cadă liber parcurge în ultima secundă a căderii o distanță de $a = 9$ ori mai mare decît în prima secundă. Aflați de la ce înălțime cade corpul. ($h = 125 \text{ m}$).

15. De la o înălțime suficient de mare lăsa să cadă liber un corp. După un interval de timp $\Delta t = 1 \text{ s}$ din același loc lăsa să cadă liber al doilea corp. Considerînd ca sistem de referință cel de-al doilea corp și ca moment inițial momentul cînd este lăsat să cadă liber acesta, arătați : a) ce fel de mișcare are primul corp față de acest sistem de referință și scrieți legea de mișcare a primului corp ; b) aflați distanța dintre corpuri după $t = 4 \text{ s}$; c) înălțimea de la care au fost lăsa să cadă corpurile, dacă în acest moment primul atinge pămîntul ; d) încercați să rezolvați aceeași problemă alegînd ca sistem de referință primul corp. (a) mișcarea este rectilinie și uniformă $h = h_0 + v \cdot t$ unde $h_0 = \frac{g(\Delta t)^2}{2}$ și $v = g\Delta t$; b) $h = 45 \text{ m}$; c) $h = 125 \text{ m}$) Observație : Încercați să rezolvați punctele b și c ale problemei alegînd ca sistem de referință pămîntul.

16. Un corp este lăsat să cadă liber de la o înălțime h , la momentul cînd acesta ajunge la jumătatea înălțimii, din acel loc se lăsa să cadă liber un al doilea corp. Cele două corpuri ating pămîntul la un interval de 2 secunde. Să se determine : a) înălțimea de la care cade primul corp ; b) viteza cu care atinge pămîntul fiecare corp. ($h = 160 \text{ m}$; $v_1 = 56,4 \text{ m/s}$ și $v_2 = 40 \text{ m/s}$).

17. Un corp este lăsat să cadă liber de la o înălțime h . În același moment se dă drumul unui al doilea corp de la jumătatea acestei înălțimi. Determinați această înălțime dacă ele atin pământul în un interval de două secunde unul după altul. ($h = 172,56 \text{ m}$).

18. Un corp aruncat vertical de jos în sus ajunge la înălțimea maximă într-un timp t_1 . Același corp aruncat de la înălțimea maximă atinsă cu aceeași viteză inițială, dar în jos revine la sol într-un timp t_2 . Calculați raportul t_1/t_2 . ($t_1/t_2 = 2,41$)

19. Un corp este aruncat vertical de jos în sus cu $v_0 = 20 \text{ m/s}$. În momentul când se oprește este aruncat în continuare cu aceeași viteză inițială tot de jos în sus, procesul repetându-se de $n = 16$ ori. Determinați în cât timp se revine corpul în locul de lansare (considerat din momentul inițial) ($T = g\sqrt{n(n+1)} = 40 \text{ s}$).

20. Un corp este aruncat vertical de jos în sus. În momentul în care se oprește i se imprimă aceeași viteză inițială tot de jos în sus, procesul repetându-se de n ori, corpul ajungând în final la o înălțime h_1 . Același corp este aruncat vertical de jos în sus din același loc cu o viteză inițială de n ori mai mare, ajungând la o înălțime h_2 . Arătați ce relație există între cele două înălțimi ($h_2 = nh_1$).

21. Un corp aruncat vertical de jos în sus parcurge în primele k secunde înălțimea h . Să se determine ce distanță parcurge acest corp în secunda k a urcării.

$$(\Delta h_k = \frac{2h - gk^2 + gk}{2}).$$

22. Un corp aruncat vertical de jos în sus trece prin dreptul aceluiași punct la momentele t_1 și t_2 . Să se determine : a) înălțimea maximă atinsă de corp ; b) distanța parcursă în secunda t_1 .

$$h_m = g(t_1 + t_2)^2/8 ; \quad \Delta h = g(t_2 - t_1)/2$$

23. Două puncte materiale se deplasează uniform accelerat după direcțiile celor două axe de coordonate Ox și Oy , trecind simultan prin origine cu vitezele inițiale $v_{0x} = 1 \text{ m/s}$ și $v_{0y} = 3 \text{ m/s}$ și accelerația $a = 0,1 \sqrt{3} \text{ m/s}^2$ fiecare. Să se determine : a) după cât timp dreptele ce unește cele două puncte materiale fac cu axa Ox unghiul de 60° ; b) care este distanța dintre cele două puncte în acest moment ($t = 20 \text{ s}$; $d = 96 \text{ m}$).

24. Un punct material ce se mișcă rectiliniu uniform accelerat trece la momentul inițial prin originea axei de coordonate avind viteză inițială $v_0 = 3 \text{ m/s}$ și accelerația $a = 4 \text{ m/s}^2$. Să se determine : a) în ce moment al mișcării spațiul parcurs este numeric egal cu viteza în acel moment ; b) ce viteză are punctul în acest moment. ($t = 1,5 \text{ s}$; $v = 9 \text{ m/s}$).

25. Un corp este aruncat vertical de jos în sus cu $v_0 = 80 \text{ m/s}$, iar după $t = 4 \text{ s}$ se lasă să cadă liber un al doilea corp de la înălțimea maximă pe care o poate atinge primul. Să se determine : a) înălțimea la care se întâlnesc corpurile ; b) intervalul de timp ce desparte sosirea la sol a acestora ; c) să se rezolve aceeași problemă pentru cazul când inițial se lasă să cadă liber al doilea corp și apoi se aruncă primul corp cu aceeași date numerice ca în primul caz. ($h = 300 \text{ m}$; $\Delta t = 12 \text{ s}$; $h_1 = 140 \text{ m}$; $\Delta t_1 = 4 \text{ s}$).

26. În momentul când se aruncă vertical de jos în sus un corp cu $v_0 = 80 \text{ m/s}$ se lasă să cadă liber un al doilea corp de la o anumită înălțime. După 3 secunde corpurile se află la distanța de 80 m unul de altul. Să se determine : a) de la ce înălțime este lăsat să cadă corpul al doilea ; b) la ce înălțime se întâlnesc corpurile ; c) ce interval de timp desparte sosirea la sol a celor două corpuri. Arătați că soluții are problema ($H_1 = 320 \text{ m}$; $h_1 = 240 \text{ m}$; $\Delta t = 8 \text{ s}$ sau ; $H_2 = 160 \text{ m}$; $h_2 = 140 \text{ m}$; $\Delta t_2 = 11,36 \text{ s}$).

27. Două mobile se deplasează rectiliniu și uniform cu aceeași viteză v_0 . La un moment dat primul frânează, iar al doilea accelerează cu aceeași valoare în modul a accelerației. Să se determine : a) raportul dintre spațiile parcurse de cele două mobile pînă în momentul când primul se oprește ; b) viteza celui de al doilea în acest moment. ($x_m/x = 1/3$; $v = 2 v_0$)

28. Determinați ce ce viteză inițială trebuie aruncat un corp vertical de jos în sus pentru ca în secunda n -a să urcă să parcurgă un spațiu de n ori mai mic decît în prima secundă, și care este înălțimea maximă atinsă ($v_0 = g(n+1)/2$; $h = g(2n+1)/2$)

29. Într-un ascensor ce urcă accelerat se lasă să cadă liber un corp din punctul cel mai înalt al ascensorului. Corpul atinge podeaua după un timp t_1 .

Dacă ascensorul este în repaus același corp lăsat să cadă liber atinge podeaua în timpul t_2 . Să se determine : a) după cât timp va atinge podeaua corpul lăsat să cadă liber, dacă ascensorul coboară cu aceeași accelerație ca în primul caz ; b) care este valoarea acestei accelerații ; c) ce înălțime are ascensorul. ($t_2 = t_1 + t_2/(2t_1 - t_2)$; $s = g(t_2 - t_1)/t_1$; $h = 5t_2^2$).

30. Demonstrați că dacă aruncăm unul către altul două corpuri (pe aceeași direcție dar în sensuri opuse) indiferent în ce poziție inițială s-ar afla corpurile ele se întâlnesc, cu condiția ca timpul până la întâlnirea corpurilor să fie mai mic decât timpul de cădere al fiecărui corp. (Indicație : Demonstrația este imediată dacă se alege un sistem de referință convenabil)

31. În momentul în care se rupe cablul unui ascensor în repaus, se aruncă vertical de jos în sus de pe podeaua ascensorului un corp cu viteză inițială $v_0 = 0,7$ m/s, corpul atinge plafonul ascensorului după timpul $t = 3$ s, moment în care ascensorul atinge pământul. Să se determine : a) înălțimea ascensorului ; b) distanța parcursă de ascensor în cădere ; c) ce distanță a parcurs corpul în acest timp față de pământ. ($h = 2,1$ m ; $H = 45$ m ; $h_1 = 42,9$ m)

32. Un corp este aruncat oblic cu viteză inițială $v_0 = 120$ m/s a cărei direcție face cu orizontala unghiul de 60° . Să se determine : a) după cât timp direcția vitezei face cu orizontala unghiul de 30° ; b) înălțimea la care se află în acest moment ; c) ce valoare are viteza în acest moment. ($t = 3,46$ s ; $h = 300$ m ; $v = 69,2$ m/s).

33. Determinați ce unghi trebuie să formeze viteza inițială cu orizontala, în cazul aruncării oblice a unui corp, astfel ca înălțimea maximă atinsă de corp pe traiectorie să fie egală cu bătaia teoretică. ($\varphi = \arctg 4$).

34. Un corp este aruncat oblic cu viteză inițială $v_0 = 100$ m/s după o direcție ce formează cu orizontala unghiul de 30° . Să se determine : a) viteza corpului și înălțimea după care se află după $t = 3$ s de la lansare ; b) diferența de nivel parcursă de corp în secunda a 3-a ; c) timpul de urcare și înălțimea maximă ; d) bătaia teoretică. ($v = 86$ m/s, $h = 105$ m, $\Delta h = 25$ m, $t_u = 5$ s, $h_m = 125$ m ; $x = 865$ m).

35. Un corp este aruncat oblic cu viteză inițială $v_0 = 20$ m/s, după o direcție ce formează cu orizontala unghiul de 60° . a) scrieți ecuația traiectoriei corpului ; b) determinați coordonatele corpului în momentul $t = 1$ s, considerând originea sistemului de referință în locul de lansare. ($y = 1,73x - 0,09x^2$; $x = 10$ și $y = 12,3$).

36. În cazul unui corp aruncat oblic se cunosc înălțimea maximă atinsă de corp pe traiectorie H cât și bătaia teoretică b . Scrieți ecuația traiectoriei corpului în funcție de aceste mărimi. Caz numeric : $H = 160$ m și $b = 640$ m ($y = 4Hx/b - 4Hx^2/b^2$; $y = x - x^2/640$).

37. Să se determine care trebuie să fie unghiul făcut de viteză inițială cu orizontala în cazul unei aruncări oblice, pentru ca raza de curbura a traiectoriei în punctul de înălțime maximă să fie de 8 ori mai mare decât în punctul inițial al traiectoriei. ($\varphi = 40^\circ$).

38. Un punct material aruncat oblic are la înălțimea $h = 75$ m viteză $v = 70$ m/s. Viteza minimă pe traiectorie este $v_m = 40\sqrt{3}$ m/s. Determinați bătaia teoretică a punctului material. ($x = 320\sqrt{3}$ m).

39. Un corp aruncat vertical de jos în sus parcurge o înălțime de 4 ori mai mare decât atinsă când este aruncat oblic cu aceeași viteză inițială. Determinați unghiul de lansare (30°).

40. Un corp este aruncat după o direcție orizontală de la înălțimea $h = 15$ m. În momentul când atinge suprafața orizontală direcția vitezei formează cu orizontala unghiul de 30° . Să se determine : a) viteză inițială a corpului ; b) ecuația traiectoriei ; c) distanța pe orizontală la care cade corpul ; ($v_0 = 30$ m/s ; $y = x^2/180$; $x = 30\sqrt{3}$ m).

41. De la înălțimea $h = 20$ m se aruncă simultan cu aceeași viteză inițială pe direcție orizontală unul către altul două corpuri. Aflați valoarea minimă a vitezei pentru ca cele două corpuri să se poată întâlni. ($v_0 = 15$ m/s)

42. Să se demonstreze că dacă aruncăm un corp de la o înălțime h cu aceeași viteză inițială v_0 , după orice direcție și în orice sens, acesta ajunge la nivelul zero cu aceeași valoare (în modul) a vitezei mai mare decât v_0 . (se poate demonstra în două moduri : aplicând formulele de la aruncări sau aplicând conservarea energiei).

43. Care este condiția ce trebuie îndeplinită pentru ca două corpuri aruncate cu aceeași viteză inițială, primul oblic, iar al doilea orizontal, de la o înălțime h deasupra pământului, să cadă exact în același punct.

Clasa a X-a

1. Arătați ce înțelegeți prin gaz ideal.
2. Ce se înțelege prin transformare simplă a gazului ideal și cite astfel de transformări simple avem ?
3. Dați și alt exemplu pentru fiecare lege a gazului perfect în afară de cel aflat în manual.
4. Reprezentați grafic fiecare transformare simplă și în sistemele de coordonate (T, p) și (T, V) .
5. Reprezentați grafic un ciclu format dintr-o izotermă, izotermă și izobară, în cele trei sisteme de coordonate (V, p) , (T, p) și (T, V) .
6. Ce se înțelege prin presiune parțială în cazul unui amestec de mai multe gaze ?
7. Folosind legea transformării izoterme citiți legea lui Dalton deduceți formula presiunii unui amestec de două gaze și generalizați-o apoi pentru 3, 4 n gaze.
8. Arătați care sînt caracteristicile principale ale modelului gazului ideal.
9. Scrieți expresia formulei fundamentale a teoriei cinetice - moleculare a gazelor, arătînd semnificația fizică a mărimilor.
10. Arătați ce reprezintă temperatura unui gaz ideal.
11. Ce sînt gradele de libertate ?
12. Scrieți expresiile ecuației termice de stare a gazului ideal, citiți și a constantelor calorice de stare, arătînd semnificația fizică a mărimilor ce intervin.
13. Ce este viteza termică și care este expresia acesteia.
14. Scrieți cel puțin trei formule care ne permit să calculăm densitatea unui gaz.
15. Scrieți expresia ecuației de stare pentru un amestec de mai multe gaze ideale.
16. Pe baza căreia legi a gazului ideal poate fi explicat tirajul unei sobe ?
17. Arătați care este motivul pentru care aerisirea unei camere în care există o sobă se face pe timp de iarnă chiar fără deschiderea ferestrelor, pe cînd în cazul unei camere de bloc, aerisirea nu se face decît prin deschiderea ferestrelor.
18. Iarna, atunci cînd intrăm de afară într-o cameră încălzită și scoatem sticlele de scrion, acestea lăsa la început săi multă ceață. Cum explicați aceasta ?
19. Arătați ce se întâmplă atunci cînd se aplică ventuzele.
20. Cum se explică faptul că în gîsturile care înconjoară becurile se strînge mai mult praful decît afară ?
21. A-ați la dispoziție o sîringă gradată de capacitate mai mare și un corp poros (sau spongiv), care poate fi introdus în interiorul siringii, citiți și o balanță. Arătați cum puteți determina densitatea materialului respectiv.
22. Intr-o transformare izotermă știm că produsul dintre presiune și volum este constant.
 - a) arătați ce unitate de măsură corespunde acestei constante ; b) calculați valoarea acestei constante $\kappa = 2493 \text{ J}$ și faptul că este vorba despre un mol de gaz, arătați la ce temperatură are loc transformarea izotermă. ($t = 27^\circ\text{C}$)
23. Un cilindru orizontal închis la un capăt și prevăzut cu un piston etanș de masă $m = 2 \text{ kg}$ la celălalt capăt, conține aer la presiune normală. Așezînd cilindrul vertical, ca pistonul să se așeze, volumul gazului scade de două ori. Să se determine : a) secțiunea pistonului ; b) de cite ori trebuie să crească temperatura gazului, pentru ca pistonul să revină în poziția inițială ; c) așezînd din nou cilindrul în poziție orizontală, ce se forță trebuie aplicat perpendicular pe suprafața pistonului, pentru ca acesta să rămînă în aceeași poziție. ($g = 10 \text{ m/s}^2$; $S = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$; $T_2 = 2T_1$; $F = 20 \text{ N}$).
24. Intr-un cilindru orizontal se află două gaze diferite, separate între ele printr-un piston subțire, atermalizant. În primul compartiment se află o cantitate $m_1 = 0,8 \text{ kg}$ de oxigen, iar în al doilea $m_2 = 0,11 \text{ kg}$ diazid de carbon. Determinați raportul volumelor ocupate de cele două gaze. ($V_1/V_2 = 10$).

25. Într-un cilindru orizontal se află două mase diferite de același gaz, separate între ele printr-un piston termolocator. În primul compartiment se află $m_1 = 0,3$ kg, aflat la temperatura $T_1 = 400$ K, iar în al doilea compartiment $m_2 = 0,2$ kg la temperatura $T_2 = 300$ K. Să se determine:
a) raportul volumelor ocupate de cele două mase de gaz; b) la ce temperatură trebuie răcit unul din gaze sau încălzit celălalt, pentru ca pistonul să se stabilească la jumătatea cilindrului. ($\gamma_1/\gamma_2 = 2$; $T_3 = 200$ K sau $T_4 = 600$ K).

26. Aflați care este variația relativă a volumului unui gaz închis într-un cilindru cu piston, prin distindere izotermă de la presiunea $p_1 = 5$ atm la $p_2 = 2$ atm. (1,5).

27. Un tub de sticlă suficient de înalt este închis la un capăt, are o coloană de mercur care închide în tub o anumită cantitate de aer. Dacă se ține tubul vertical cu capătul deschis în jos, lungimea coloanei de aer este de două ori mai mare decât dacă se ține tubul vertical dar cu capătul deschis în sus. Se cunoaște densitatea mercurului 13600 kg/m³, $g = 10$ m/s², iar presiunea aerului este neglijabilă. Determinați lungimea coloanei de mercur. ($h = 0,25$ m).

28. Un tub de sticlă închis la un capăt suficient de înalt are în interior o coloană de mercur de lungime $h = 0,1$ m care se comportă ca un piston și închide în interior o coloană de aer. În prima situație tubul este ținut într-o poziție înclinată formând unghiul de 30° cu orizontala, cu capătul deschis în jos. Apoi tubul este ținut într-o poziție, scuturându-se, făcând tot unghiul de 30° cu orizontala dar cu capătul deschis în sus. Determinați variația relativă a lungimii coloanei de aer în cele două situații. (0,16).

29. Un vas cilindric are volumul inițial $V_0 = 4$ dm³ în care se introduce un material poros (burete), presiunea aerului fiind de 0 atm. Vasul este prevăzut cu un piston etanș pe care îl deplasează pînă volumul lui se reduce la jumătate. În această condiție presiunea în interior devine $2,4$ atm. Determinați volumul materialului introdus. (0,55 dm³).

30. Dintr-un vas de volum $V = 10$ l în care se află aer la presiune normală, se scoate aer pînă presiunea scade de 10^3 ori, cu ajutorul unei pompe de vid. Volumul corpului pompei este $V_0 = 2$ l. Temperatura se consideră că rămâne constantă în tot timpul procesului. Aflați câte curse trebuie să facă pistonul pompei. ($n = 3/\log_2 2$).

31. O butelie conține o masă $m = 3$ kg gaz, la temperatura $T_0 = 300$ K. Se încălzește gazul la temperatura $T = 450$ K. Aflați ce masă de gaz trebuie să iasă printr-o supapă pentru ca presiunea lui să rămână aceeași ($m = 1$ kg).

32. Două butelii identice conțin aceeași masă de gaz fizic, prima de hidrogen la temperatura $T_1 = 300$ K, iar a doua de oxigen la temperatura $T_2 = 400$ K. Determinați raportul presiunilor celor două gaze în condițiile citate. ($p_1/p_2 = 12$).

33. Un cilindru vertical, închis la partea inferioară, are la partea superioară un piston etanș de masă neglijabilă, care închide în interiorul cilindrului o masă oscilantă de aer. Având în vedere că pistonul este un corp, aerul se comprimă cu $x = 0,1$ m. Se lasă corpul să cadă de la o înălțime de 4 m, ciocnirea cu pistonul fiind perfect plastică. Ținând cont de elasticitatea aerului, scrieți cu ce perioadă va oscila corpul aflat pe piston. ($g = 10$ m/s², $T = 0,25$ s).

34. Aflați variația relativă a volumului unui gaz încălzit de la $T_1 = 275$ K la $T_2 = 445$ K. ($V_2/V_1 = 1$).

35. Aerul dintr-o sticlă de un litru este încălzit pînă la temperatura $T_1 = 373$ K. Se introduce apoi sticla cu gura în jos într-un vas cu apă cu gheață aflată în echilibru termic. Determinați volumul de apă care se va introduce în sticlă. ($V = 0,27$ l).

36. Un gaz aflat inițial la temperatura $T_1 = 300$ K, este încălzit izochor, însoțit variația relativă a presiunii gazului este de 30% . Determinați la ce temperatură a fost încălzit gazul. ($T_2 = 390$ K).

37. Un balon de sticlă conține aer la presiunea $p_1 = 2$ atm. și temperatura $T_1 = 273$ K. Cunoașcînd că acesta rămîne pînă la presiunea $p_2 = 2,6$ atm., calculați cu câte grade poate fi încălzit balonul. (61,9 K).

38. O masă de gaz dată suferă o transformare izotermă la o anumită temperatură. Această masă de gaz este supusă tot la o transformare izotermă, dar la o temperatură dublă. Aflați ce relație există între presiunile gazului în ambele stadii volumelor sînt egale. ($p_1 = 3p_2$).

39. O cantitate de $0,1$ moli de gaz perfect, este supusă unei transformări izocore de ecuație $p/T = 10^3$. Determinați la ce volum se produce transformarea. ($V = 0,01$ m³).

40. O anumită cantitate de gaz este supusă unei transformări izotere la presiune normală. Ecuația transformării este $V/T = 831 \cdot 10^{-4}$. Determinați care este cantitatea de gaz (1 kmol).
41. Un mol de gaz perfect este supus la două transformări izotere independente. Prima transformare se realizează la volumul V_1 , iar a doua la volumul V_2 . Graficele celor două transformări în sistem (T,p) formează cu abscisa (axe temperaturii) unghiurile de 30° și respectiv 60° . a) Determinați valorile volumelor V_1 și V_2 la care au loc cele două transformări; b) se tracează apoi izotera $p_0 = \text{const.}$. Demonstrați că această valoare p_0 este media geometrică între valorile temperaturilor corespunzătoare intersecției izoterei cu cele două grafice; c) determinați relația între cele două temperaturi. ($V_1 = 8,31 \sqrt{3} \text{ m}^3$, $V_2 = 2,77 \sqrt{3} \text{ m}^3$, $T_1 = 3T_2$)
42. Un cilindru orizontal de secțiune $S = 1 \text{ cm}^2$, este prevăzut cu două pistoane etanșe, legate între ele printr-un fir de cauciuc netensionat (dar orizontal), de lungime $l_0 = 0,2 \text{ m}$ și secțiune $s = 5 \text{ mm}^2$. Între pistoane se află aer la presiune normală și temperatură $T = 280 \text{ K}$. Se încălzește aerul din cilindru la temperatura $T_1 = 350 \text{ K}$. Modulul de elasticitate al cauciucului este $K = 32 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ și se neglijează volumul propriu al firului. Determinați cu cât se alungește firul. ($l = 0,06 \text{ m}$).
43. O cantitate de azot se află la presiunea $p = 2 \text{ atm}$ și temperatura $T = 280 \text{ K}$. Masa moleculară relativă a azotului este 28. Să se determine: a) viteza termică a moleculelor de azot; b) densitatea. ($v = 500 \text{ m/s}$; $d = 2,4 \text{ kg/m}^3$).
44. Determinați valoarea temperaturii normale, cunoscând volumul molar $V_m = 22,4 \text{ m}^3/\text{kmol}$ și $p_0 = 101324 \text{ N/m}^2$. ($T_0 = 273 \text{ K}$)
45. Determinați concentrația moleculelor unui gaz aflat la presiunea $p = 8,31 \text{ atm}$ și temperatura $T = 602 \text{ K}$ ($n = 10^{26}$ molecule/ m^3).
46. Un gaz se află la presiunea $p = 1,2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, având concentrația $n = 1,5 \cdot 10^{23}$ molecule/ m^3 . Viteza termică a moleculelor gazului este de 600 m/s . Determinați masa unei molecule de gaz. ($0,67 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$).
47. Un gaz are energia cinetică medie a moleculelor $E = 6,21 \cdot 10^{-21} \text{ J}$, iar viteza termică $v_{\text{th}} = 300 \text{ m/s}$. Constanta lui Boltzmann este $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$. Să se determine: a) temperatura gazului; b) masa unei molecule. ($T = 300 \text{ K}$; $m = 13,8 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$).
48. O cantitate $m = 0,8 \text{ kg}$ de gaz perfect, aflat la temperatura $T = 300 \text{ K}$ și presiunea $p = 7,5 \text{ atm}$, ocupă un volum $V = 83,1 \text{ dm}^3$. a) arătați despre ce gaz este vorba; b) determinați densitatea gazului (oxigen; $\rho = 9,62 \text{ kg/m}^3$).
49. Un gaz ideal monoatomic ocupă volumul $V = 0,2 \text{ m}^3$ la presiune normală. Numărul de molecule este $N = 1,5 \cdot 10^{22}$. Determinați: a) energia internă a gazului; b) energia cinetică medie a unei molecule; c) temperatura gazului cunoscând valoarea constantei lui Boltzmann; d) numărul de kmoli ($U = 3 \cdot 10^4 \text{ J}$; $E_0 = 2 \cdot 10^{-21} \text{ J}$; $T = 96,6 \text{ K}$; $\gamma = 2,5$ moli)

Clasa a XI-a

1. În cazul unui circuit serie de curent alternativ, puterea activă este $P = 346 \text{ W}$, iar puterea reactivă $P_r = 200 \text{ var}$. Determinați a) defazajul între tensiunea și intensitatea curentului din circuit; b) factorul de putere ($\varphi = 30^\circ$; $1/\sqrt{2}$).
2. a) O rezistență $R = 12 \Omega$ este montată în serie cu o bobină la o tensiune alternativă de frecvență 50 Hz . Defazajul între tensiune la bornele circuitului și intensitate este de 60° . a) determinați valoarea rezistenței inductive cît și a inductanței bobinei; b) care este valoarea capacității unui condensator care anulează defazajul. ($X_L = 12 \sqrt{3} \Omega$; $L = 0,12 \sqrt{3}/\pi \text{ H}$; $C = 15 \cdot 10^{-5} \text{ F}$).
3. Impedanța caracteristică a unui circuit serie este $Z_0 = 3,14 \Omega$, iar frecvența la rezonanță este 100 Hz . Rezistența circuitului este $R = 0,628 \Omega$. Să se determine: a) inductanța L a circuitului; b) factorul de calitate; c) capacitatea condensatorului ($L = 5 \cdot 10^{-3} \text{ H}$; $Q = 5$; $C = 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ F}$).

8. Un circuit serie RLC de curent alternativ are impedanță caracteristică $Z_0 = 40 \Omega$. Factorul de calitate al circuitului este $Q = 10$. Frecvența la rezonanță este 100 Hz. Se aplică la bornele circuitului tensiunea $U = 8 \text{ V}$, cu frecvență menținută anterior. Să se determine : a) intensitatea curentului din circuit ; b) tensiunea la bornele bobinei și a condensatorului ; c) inductanța bobinei și capacitățile condensatorului ($I = 2 \text{ A}$; $U_0 = U_0 = 80 \text{ V}$; $L = 0,12 \text{ H}$; $C = 8 \cdot 10^{-5} \text{ F}$).

9. Un solenoid confecționat dintr-un fir de cupru izolat, de diametru $d = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ și lungime $l = 62,8 \text{ m}$, este bobinat spirală lângă spirală într-un singur strat. Se conectează solenoidul la o tensiune alternativă $U = 100 \text{ V}$ și pulsează 1256 rad/sec. Să se determine : a) intensitatea curentului ; b) defazajul produs la bornele solenoidului între tensiune și intensitate ; c) valoarea condensatorului montat în serie cu solenoidul pentru a anula defazajul. Se cunoaște rezistivitatea cuprului $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ și permeabilitatea absolută a vidului $4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$. Raza solenoidului este $r = 1,7 \text{ cm}$ ($I = 3 \text{ A}$; $\arctg 2 = 0,12$; $C = 2 \cdot 10^{-4} \text{ F}$).

10. Un solenoid este confecționat din sîrmă de cupru izolat, de diametru $d = 0,1 \text{ mm}$, bobinat spirală lângă spirală într-un singur strat. Raza solenoidului este $r = 3,4 \text{ cm}$. Este alimentat la o tensiune alternativă de pulsație 314 rad/s. Rezistivitatea cuprului este $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, iar permeabilitatea absolută a vidului este $12,56 \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$. Determinați defazajul între tensiunea la bornele solenoidului și intensitatea curentului ce trece prin el. ($\arctg 0,03$).

11. Într-un circuit de curent alternativ serie RLC, defazajul între intensitatea curentului și tensiunea la bornele circuitului este de 60° . Dacă se scoate condensatorul din circuit unghiul de defazaj devine 75° . Determinați unghiul de defazaj dacă se introduce condensatorul în circuit dar se scoate solenoidul ($\arctg 2 = 63^\circ 50'$).

12. Într-un circuit de curent alternativ serie RL, unghiul de defazaj între intensitate și tensiunea la borne este de 60° . Dacă se scoate bobina și se introduce un condensator, circuitul fiind alimentat la aceeași tensiune defazajul devine de 30° . Determinați factorul de putere al circuitului serie RLC, cu aceleași elemente, alimentat la aceeași tensiune alternativă ($\cos \varphi = 0,23$).

13. Aplicînd unei rezistențe o tensiune alternativă, trece prin ea o intensitate de două ori mai mare decît dacă se aplică aceeași tensiune circuitului format din aceeași rezistență legată în serie cu o bobină ideală și cu un condensator. Determinați defazajul între intensitate și tensiunea la bornele circuitului serie RLC. (60°).

14. Un circuit serie RLC, avînd rezistența $R = 5 \Omega$, este parcurs de intensitatea $I = 2 \text{ A}$. Dacă se lasă numai rezistența în circuit intensitatea efectivă se dublează. Să se determine : a) impedanța circuitului ; b) puterea activă, reactivă și aparentă din circuit ($Z = 10 \Omega$; $P = 20 \text{ W}$; $Q = 34,6 \text{ VAR}$; $P_0 = 40 \text{ VA}$).

15. Aplicînd unei circuit serie format dintr-o rezistență și o bobină ideală, o anumită tensiune alternativă, impedanța sistemului este $Z_1 = 5 \Omega$, iar puterea activă $P_1 = 20 \text{ W}$. Conectînd în serie cu aceeași rezistență un condensator, sistemului aplicîndu-i aceeași tensiune ca în primul caz, puterea activă devine $P_2 = 5 \text{ W}$. Să se determine : a) impedanța celui de-al doilea circuit ; b) ce impedanță s-ar obține dacă s-ar lega în paralel cele două sisteme, aplicîndu-se la borne aceeași tensiune. ($Z_2 = Z_1 = 10 \Omega$; $Z = Z_1 / \sqrt{5} \Omega$).

16. O rezistență $R = 4 \Omega$ este legată în serie cu o bobină ideală. Aplicîndu-se la bornele circuitului o tensiune efectivă se obține puterea activă $P_1 = 25 \text{ W}$. Aceeași rezistență se conectează în serie cu un condensator și aplicîndu-se la bornele sistemului aceeași tensiune alternativă se obține o putere activă $P_2 = 16 \text{ W}$. Impedanța sistemului rezistență, bobină este $Z_1 = 5 \Omega$. Să se determine : Impedanțele circuitelor serie și paralel formate din cele trei elemente, pentru frecvența respectivă ($Z_3 = 8,75 \Omega$; $Z_4 = 1,6\sqrt{5} \Omega$).

17. Într-un circuit RLC cu valorile R , L și C constante, alimentat la o tensiune constantă și de frecvență variabilă, se obține aceeași intensitate a curentului pentru două frecvențe diferite, ω_1 și ω_2 . Dacă ω_0 este frecvența la care se produce rezonanța tensiunilor în circuitul respectiv, determinați ce relație există între cele trei frecvențe (frecvența de rezonanță este medie geometrică între celelalte două frecvențe).

18. Într-un circuit RLC serie, cu rezistență și inductanță constante, iar capacitate variabilă, se obține rezonanța tensiunilor pentru $C_1 = 12 \cdot 10^{-6} \text{ F}$. Conectînd în paralel cu primul condensator un condensator de capacitate necunoscută C_2 se obține rezonanța pentru valoarea $C_2 = 7 \cdot 10^{-6} \text{ F}$ a capacității variabile. Determinați capacitatea necunoscută C_3 . ($C_3 = C_1 - C_2 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ F}$).

15. Un circuit de curent alternativ este alcătuit dintr-o rezistență $R = 5 \Omega$ în serie cu o grupare formată dintr-o bobină de reactanță inductivă $X_L = 3 \Omega$ și un condensator de reactanță capacitivă $X_C = 6 \Omega$, conectate în paralel. Circuitul este alimentat la tensiunea efectivă $U = 28 \text{ V}$. Determinați : a) intensitatea totală din circuit ; b) factorul de putere al circuitului. ($I = 3 \text{ A}$; $\arccos 0,75$).

16. Descrieți construcția și funcționarea alternatorului.

17. Arătați ce se înțelege prin sistem trifazat echilibrat și de ce conductorul de nul poate lipsi în această situație.

18. Scrieți expresiile puterilor unui circuit trifazat, arătând semnificația fizică a mărimilor ce intervin.

19. Explicați formarea cimpului magnetic în înfășurător.

20. Arătați ce se înțelege prin reversibilitatea mașinilor electrice.

21. Ce este un demaror și unde este utilizat ?

22. Poate un motor de curent continuu să funcționeze dacă este alimentat de curent alternativ ?

23. Arătați de ce este periculosă doar una din bornele unei prize monofazice de curent alternativ.

24. Arătați domeniile de utilizare ale generatorilor de curent continuu.

25. Calculați turația rotorului unui alternator care are opt perechi de poli, cunoscând că generează o tensiune de frecvență normală utilizată în țara noastră. Care ar fi turația acestui rotor dacă ar genera tensiunea de frecvență folosită în America, adică 60 Hz (375 rot/min ; 450 rot/min).

26. Arătați ce se poate întâmpla cu un aparat electronic construit în Europa, care ar fi utilizat la rețeaua de curent alternativ din S.U.A.

27. Scrieți expresiile tensiunii instantanee la bornele unei prize comune din țara noastră, și expresia tensiunii instantanee la bornele unei prize din S.U.A.

28. Un motor electric trifazat funcționează la tensiunea de 380 V, cu factorul de putere 0,75. Intensitatea curentului utilizat de motor este de 4 A. Aflați ce energie consumă într-o săptămână de lucru - 5 zile a 8 ore pe zi. (45,6 kWh).

29. Intr-un atelier lucrează un motor electric cu puterea $P = 10 \text{ CP}$. Randamentul motorului este de 90 %, iar 1 kWh costă 65 de bani. Aflați cât costă energia electrică consumată într-o săptămână de lucru - 5 zile a 8 ore pe zi.

30. Un dinamo cu excitație serie alimentează un consumator cu rezistență $R = 11 \Omega$ la o tensiune $U = 110 \text{ V}$. Cunoscând rezistența rotorului $r = 5 \Omega$, iar inductorul are rezistență forată dintr-un fir de cupru de rezistivitate $1,75 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, lungime $l = 300 \text{ m}$ și secțiune $s = 0,875 \text{ mm}^2$, să se calculeze : a) tensiunea electromotoare a dinamului ; b) intensitatea curentului debitat de dinamo ; c) randamentul ($E = 220 \text{ V}$; $I = 10 \text{ A}$; $\eta = 50 \%$)

31. Un dinamo cu excitație în derivație are inductorul bobinat dintr-un fir de cupru cu lungimea $l = 1200 \text{ m}$ și secțiunea $s = 1,75 \text{ mm}^2$. Rotorul dinamului are rezistență $r = 0,2 \Omega$ și debitează un curent $I_r = 75 \text{ A}$. Prin inductor trece intensitatea $I_g = 5 \text{ A}$. Să se determine : a) tensiunea electromotoare a dinamului ; b) puterea utilă furnizată de dinamo ; c) randamentul dinamului. ($E = 75 \text{ V}$; $P = 4200 \text{ W}$; $\eta = 75 \%$).

32. Rotorul unui dinamo sunt are rezistență $r = 0,05 \Omega$, iar bobinajele electromagnetice au rezistență $R_m = 30 \Omega$. Tensiunea la bornele dinamului este $U = 80 \text{ V}$, iar intensitatea furnizată în exterior este $I_e = 25 \text{ A}$. Să se calculeze : a) tensiunea electromotoare ; b) intensitățile în stator și rotor. ($E = 81,4 \text{ V}$; $I_s = 27,6 \text{ A}$; $I_r = 2,6 \text{ A}$).

33. Un dinamo cu excitație în serie produce o tensiune electromotoare $E = 150 \text{ V}$ cu tensiunea la borne $U_b = 110 \text{ V}$ și tensiunea la perii $U_p = 140 \text{ V}$. Intensitatea curentului ce străbate dinamul este $I = 10 \text{ A}$. Să se determine a) rezistența rotorului și rezistența statorului ; b) randamentul electric. ($R_s = 3 \Omega$; $r = 1 \Omega$; $\eta = 73 \%$).

34. Un dinamo cu tensiunea la borne $U_b = 300 \text{ V}$ alimentează un electromotor excitat în serie aflat la o distanță de 60 m de dinamo. Intensitatea curentului $I = 8 \text{ A}$, iar firele cuprificate sunt din cupru cu rezistivitate $1,75 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ și secțiune $s = 4 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$. Rezistența inductorului este $R_l = 0,8 \Omega$, iar rezistența electromotorului $R_e = 0,85 \Omega$. Aflați tensiunea contraelectromotoare ce apare în electromotor. ($E_c = 282,72 \text{ V}$).

35. Ce se întâmplă dacă se alimentează un transformator cu o tensiune nominală, dar în curent continuu, nu în curent alternativ ?
36. Arătați ce sînt curenții Foucault și ce legătură au aceștia cu țelul din care este confecționat miezul unui transformator și rețeaua ori statorul mașinilor electrice ale căror înfășurări sînt străbătute de curent electric alternativ.
37. În scopul alimentării unui bec de lanternă de la rețeaua de curent alternativ sînt două posibilități : a) folosirea unui rezistor a cărui valoare poate fi calculată, conectat în serie cu becul ; b) folosirea unui transformator adecvat de tensiune. Deși este mai simplă prima cale, arătați de ce totuși se folosește a doua cale.
38. Explicați de ce în cazul pistolului electric de lipit bucla splintizată din cupru, conectată în circuitul secundar al transformatorului, se încălzește puternic, deși are o rezistență mică.
39. Arătați dacă dăunează unui transformator scurtcircuitarea bornelor secundarului său.
40. Explicați de ce abiralis țelul unui transformator de rețea cînd prin înfășurarea sa primară trece curent.
41. Definiți raportul de transformare al transformatorului și faceți o clasificare a transformatorilor în funcție de raportul de transformare.
42. Primarul unui transformator are 1000 fire filat alimentat la o tensiune $U_1 = 220 \text{ V}$ și nu poate rezista la o intensitate efectivă mai mare decît $0,1 \text{ A}$. Tensiunea efectivă la bornele secundarului este $U_2 = 11 \text{ V}$. Să se determine : a) numărul de spire din secundar ; b) rezistența minimă pe care trebuie să o aibă un rezistor montat la bornele secundarului pentru a fi respectată condiția față de intensitatea din primar ; c) puterea pe care o poate furniza secundarul transformatorului. ($N_2 = 50$ spire ; $R = 5,5 \Omega$; $P_2 = 22 \text{ W}$).
43. Puterea unei stații de transformare este $P = 36 \text{ kW}$. Tensiunea în înfășurarea primară este $U_1 = 6000 \text{ V}$, iar în secundar este $U_2 = 220 \text{ V}$. Calculați intensitățile curenților în cele două înfășurări, considerînd randamentul transformatorului maxim, cit și raportul de transformare al transformatorului. ($I_1 = 6 \text{ A}$, $I_2 = 155 \text{ A}$, $k = 27,2$)
44. Un transformator are $N_1 = 10^3$ spire în primar. Intensitatea efectivă a curențului în primar este $I_1 = 0,1 \text{ A}$, iar în secundar $I_2 = 2 \text{ A}$. Diametrul mediu al unei spire situate în primar cit și în secundar este de 5 cm . Randamentul transformatorului se presupune maxim. Bobina primară este confecționată dintr-un fir de cupru cu diametrul $0,2 \text{ mm}$. Secundarul este confecționat tot din cupru de rezistivitate $1,75 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ și densitate 8900 kg/m^3 . Să se determine : a) rezistența înfășurării primare și masa de cupru utilizat pentru confecționarea ei ; b) rezistența secundarului , diametrul firului și masa cuprului utilizat. ($R_1 = 87,5 \Omega$, $m_1 = 44,5 \text{ g}$; $R_2 = 0,22 \Omega$, $m_2 = 0,83 \text{ g}$, $m_2 = 44,5 \text{ g}$).

Clasa a XII-a

1. Arătați ce este cîanta de energie și care sînt mărimile caracteristice ale fotonului.
2. Enumerați aplicațiile efectului fotoelectric extern.
3. Definiți efectul Compton, arătînd ce este lungimea de undă Compton și cum se calculează variația lungimii de undă a fotonului.
4. În ce constă ipoteza lui De Broglie și care sînt dovezile experimentale ale acesteia ipotetice.
5. Descrieți microscopul electronic.
6. Enumerați și scrieți relația matematică a principiului de nedeterminare a lui Heisenberg.
7. Arătați ce sînt modelele atomice și care este ideea modelului lui Thompson.
8. Care sînt deficiențele modelului planetar clasic ?
9. Enumerați postulatele lui Bohr și regula de cuantificare a lui Bohr, arătînd semnificația acestora.
10. Arătați ce sînt nivelele de energie în modelul atomic al lui Bohr și cum se face absorbția și emisia radiației electromagnetice de către atomi.
11. Arătați ce sînt seriile spectrale, care este formula acestora și cite serii spectrale are atomul de hidrogen.
12. Explicați ce este analiza spectrală și care este importanța ei.

13. Arătați care este clasificarea spectrelor.

E.F. 14. Frecvența radiațiilor care produc efect fotoelectric pe catodul unei fotocelule, variază cu $3,2 \cdot 10^{15}$ Hz. Aflați care este variația tensiunii de stopare, aplicată circuitului fotocelulei. ($U_0 = 13,2$ V).

E.F. 15. Lucrul mecanic de extracție pentru catodul unei fotocelule este $L = 3,3$ eV. Tensiunea de stopare pentru o anumită frecvență a radiației electromagnetice care produce efect fotoelectric este $U_1 = 1,2$ V. Să se determine : a) frecvența de prag corespunzătoare catodului ; b) ce tensiune de stopare va fi necesară, dacă frecvența radiației inițiale este dublată ($\gamma_0 = 8 \cdot 10^{14}$ Hz ; $U_2 = 5,7$ V).

E.C. 16. Cunoșteți că efectul Compton constă în împrăștierea fotonilor de electroni liberi. Arătați care electroni din substanță pot fi aproximați ca fiind liberi. Cum explicați faptul că efectul Compton nu se produce în cazul radiației luminoase.

E.C. 17. Un foton este împrăștiat de un electron liber. Energia cinetică a electronului de recul este $E_e = 0,2$ MeV, iar variația lungimii de undă a fotonului reprezintă un sfert din valoarea inițială. Aflați energia fotonului ($W = 1$ MeV).

E.C. 18. Prin efect Compton fotonul incident este împrăștiat sub unghiul de 110° , iar electronul de recul pornește sub unghiul de 30° . Presupunând cunoscute constante lui Planck, masa de repaus a electronului și viteza luminii, determinați lungimea de undă a fotonului incident ($\lambda = 2,18 \cdot 10^{-14}$ m).

* 19. Un electron trece nedeviat prin două cîmpuri (unul electric și celălalt magnetic) aplicate simultan. Dacă ar înceta acțiunea cîmpului electric electronul ar descrie o traiectorie de rază $r = 4 \cdot 10^{-4}$ m, iar dacă ar înceta numai acțiunea cîmpului magnetic, electronul ar primi accelerația $a = 10^{14}$ m/s². Determinați lungimea de undă asociată acestui electron, cunoscînd masa de repaus a electronului ($\lambda = 37 \cdot 10^{-10}$ m).

20. Calculați lungimea de undă corespunzătoare unui atlet cu masa $m = 66$ kg care aleargă sute de metri în sece secunde. De ce nu se manifestă natura ondulatorie a atletului prin apariția unor efecte de difracție ? ($\lambda = 10^{-26}$ m).

21. Scrieți expresia marelui relativității a energiei cinetice a unei particule, a cărei masă de repaus este cunoscută, cunoscînd de asemenea lungimea de undă asociată acestei particule, dacă se mișcă perpendicular pe liniile unui cîmp magnetic uniform ($E_c = h^2/2m_0 \lambda^2$).

22. Un electron pătrunde cu viteza $v_0 = 1,5 \cdot 10^7$ m/s, perpendicular pe liniile cîmpului electric omogen dintre armăturile unui condensator plan. Tensiunea aplicată condensatorului este $U = 600$ V. Distanța dintre armături este $d = 2$ cm, iar lungimea lor $l = 2$ cm. Deviația suferită de electron pe un ecran fluorescent aflat la distanța $L = 20$ cm, față de înălțarea condensatorului și perpendicular pe armături este $Y = 13$ cm. Să se determine : a) sarcina specifică a electronului lungimea de undă asociată electronului cunoscînd masa de repaus a acestuia. ($e/m_0 = 1,76 \cdot 10^{11}$ C/kg ; $\lambda = 0,55 \cdot 10^{-10}$ m).

23. Un neutron cu energie cinetică 25 eV se îndreaptă către un nucleu de deuteriu aflat în repaus. Cunooscînd masele celor două particule $m_D = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg și $m_n = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg, calculați lungimile de undă de Broglie a celor două particule în sistemul centrului de masă. ($\lambda_n = \lambda_D = 0,6 \cdot 10^{-12}$ m).

24. Calculați expresia lungimii de undă de Broglie a unei particule relativiste, avînd energia cinetică E_c și masa de repaus m_0 . ($\lambda = hc/\sqrt{E_c(E_c + 2m_0c^2)}$).

25. Un flux paralel de electroni accelerează sub o diferență de potențial $U = 25$ V cade sub incidență normală pe o diafragmă cu două fante înguste situate la distanța $d = 50 \cdot 10^{-6}$ m. Determinați distanța dintre două maxime vecine, ale figurii de difracție obținută pe un ecran aflat la distanța $l = 1$ m, de planul fantelor. ($l = 4,9 \cdot 10^{-5}$ m).

26. Un fascicul de electroni monoenergetici cade sub unghiul de 30° pe una din fețele naturale ale unui monocristal de aluminiu. Distanța dintre planele reticulare paralele cu această față a monocristalului este $d = 2 \cdot 10^{-10}$ m. Pentru o anumită tensiune U_0 se observă un maxim al reflexiei regulate. Determinați valoarea lui U_0 , dacă maximele următor al reflexiei regulate apare cînd tensiunea de accelerare crește de $n = 2,25$ ori ($U_0 = 150$ V).

27. Demonstrați că în cazul unei particule pentru care nedeterminarea în poziție este $\Delta x = \frac{\lambda}{2\pi}$, unde λ este lungimea de undă de Broglie, nedeterminarea în viteză este de ordinul de mărime al vitezei.

28. Evaluați energia minimă posibilă a unui electron în atomul de hidrogen și distanța corespunzătoare față de nucleu cu ajutorul relației de incertitudine.

29. În cadrul experimentelor lui Rutherford o particulă α având energie cinetică $9,6 \cdot 10^{-13}$ J se îndreaptă către centrul nucleului unui atom de aur, care este imobil. Masa nucleului de aur este aproximativ $m_0 = 7 \cdot 10^{-25}$ kg, iar numerele atomice pentru H și Au sunt $Z_1 = 2$ și $Z_2 = 79$. Calculați : a) la ce distanță r față de centrul nucleului de aur se va opri particula α ; b) comparați r cu r_0 . ($r = 37,9 \cdot 10^{-15}$ m ; $r/r_0 = 5,41$)

30. Calculați intensitatea curenților electrici, datorat mișcării electronului în jurul nucleului atomului de hidrogen pentru orbita corespunzătoare numărului cuantic principal n . Calculați apoi inducția câmpului magnetic în centrul orbitei (presupunând circulară).

31. Un atom de hidrogen în repaus emite un foton corespunzător primei radiații din seria Lyman. Să se determine : a) viteza de recul a atomului ; b) diferența (în procente) a energiei fotonului emis față de cea a tranziției corespunzătoare din atom. ($v = 3,26$ m/s ; $0,54 \cdot 10^{-6}\%$).

Bibliografie utilizată pentru ultimele zece probleme propuse pentru clasa a XII-a : Culegere Probleme de fizică pentru liceu, editată de Societatea de Științe Fizice și Chimice.

Propunem tuturor elevilor care utilizează revista în scopul rezolvării problemelor, ca în limita timpului liber de care dispun, să încerce și rezolvarea problemelor propuse pentru clasele inferioare clasei lor, realizând astfel o recapitulare utilă în vederea examenelor și concursurilor viitoare.

SUBIECTE

Universitatea din Galați

CONCURS DE ADMITERE iulie 1990

MECANICA. INGINERII XI SI SENAL

I. Să se trateze "Intensitatea câmpului electric".

II. 1. Un vas de sticlă plin cu mercur la 0°C conține $m = 600$ g mercur. Fiind încălzit, curg din el $\Delta m = 6$ g mercur. La ce temperatură a fost încălzit ? Se consideră $\gamma_{\text{Hg}} = 18 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ și $\gamma_{\text{st}} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.

2. O bară metalică fixată la capete la 0°C având modul de elasticitate $E = 2 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$ și coeficient de dilatare liniară $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ este încălzită până la $t = 50^\circ\text{C}$. Să se determine efortul unitar din bară.

3. Un tub capilar cu diametru $d = 0,6$ mm este introdus într-un lichid care udă pereții tubului. Știind coeficientul de tensiune superficială $\sigma = 72 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$, să se determine înălțimea h la care urcă lichidul în capilar și presiunea ce se exercită în lichidul din capilar la o treime din înălțime față de suprafața lichidului din vas. Se dă : $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$; $\rho_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$.

III. Un fir inextensibil vertical având $l = 1$ m este fixat la un capăt. La celălalt capăt este suspendat un corp punctiform cu masa $m = 0,5$ kg. Să se determine : a) viteza minimă orizontală v_0 care trebuie imprimată corpului în poziție inițială pentru a efectua un cerc în plan vertical ; b) vitezele corpului și tensiunile din fir când acesta face unghiurile de 60° , respectiv 120° cu poziție inițială.

MAIE SI INGINERIE ELECTRICA. INGINERII

I. Să se trateze subiectul : " Potențialul electric".

II.1. Un vas de sticlă plin cu mercur la 0°C conține $m = 600$ g. Fiind încălzit curg din el $\Delta m = 6$ g Hg. La ce temperatură a fost încălzit ? Se consideră $\gamma_{\text{Hg}} = 18 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ și $\gamma_{\text{st}} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.

2. O bară metalică fixată la capete la 0°C , având modul de elasticitate $E = 2 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$ și coeficientul de dilatare liniară $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ este încălzită până la $t = 50^\circ\text{C}$. Să se determine efortul unitar din bară.

3. Un tub capilar cu diametrul $d = 0,6 \text{ mm}$ este introdus într-un lichid care udă pereții tubului. Știind coeficientul de tensiune superficială $\sigma = 72 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$, să se determine înălțimea h la care urcă lichidul în capilar și presiunea ce se exercită în lichidul din capilar la o treime din înălțimea față de suprafața lichidului din vas. Se dă : $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$; $P_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$; $g = 10 \text{ m/s}^2$.

III. Un corp cu masa $m_1 = 1,0 \text{ kg}$, lăsat pe un plan orizontal cu frecare, are viteza inițială $v_0 = 10 \text{ m/s}$. Cioacă elastic la distanța $s_1 = 18 \text{ cm}$ un al doilea corp aflat inițial în repaus. Să se calculeze : a) masa pe care trebuie să o aibă al doilea corp (m_2) pentru ca după ciocnire primul corp să se oprească; b) lucrul mecanic al forței de frecare pe distanța s_1 și coeficientul de frecare cu planul orizontal, dacă viteza imprimată corpului 2 în condițiile punctului precedent este v_2' este egal cu 8 m/s ; c) după ce al doilea corp parcurge o distanță $s_2 = 14 \text{ cm}$ se ciocnește plastic cu un corp de masă $m_3 = 2 \text{ kg}$ prins de un resort având $k = 75 \text{ N/m}$. Să se calculeze deformarea resortului neglijând în acest caz frecarea cu planul orizontal după ciocnirea corpurilor 2 și 3. Se dă : $g = 10 \text{ m/s}^2$.

METALURGIE, INGINERII EI SI SERAL

I. Să se trateze "Legea lui Bernoulli" (fără aplicații).

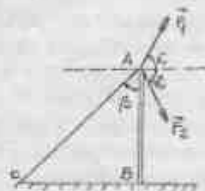
II. O masă de gaz aflată la $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ și $v_1 = 10^{-3} \text{ m}^3$ se destinde izobar, primind o cantitate de căldură $Q = 700 \text{ J}$. Știind că $\gamma = 1,4$ și $R = 8,31 \text{ J/Kmol} \cdot \text{K}$, să se determine : a) căldura molară la presiune constantă C_p , și volumul final v_2 la care ajunge gazul ; b) lucrul mecanic efectuat și variația energiei interne ; c) raportul vitezelor termice v_{T1}/v_{T2} și al cun centrărilor moleculelor n_1/n_2 , corespunzătoare stărilor inițiale și finale.

III. Un circuit serie RLC compus dintr-o bobină cu $R = 9 \Omega$ și $X_L = 3 \Omega$ și un condensator cu $X_C = 12 \Omega$ este alimentat la o tensiune alternativă efectivă $U = 25,38 \text{ V}$. Să se determine : a) intensitatea curentului din circuit I , precum și defazajele φ_R și φ între tensiunile la bornele bobinei și la bornele circuitului și intensitatea curentului ; b) puterile activă P , reactivă P_R și aparentă S ; c) factorul de supratensiune Q .

INGINERII BRAILA, INGINERII EI

I. Să se trateze subiectul : "Căminul Cornet".

(II. De vârful unui stilp vertical AB se trage cu două forțe de modul $F_1 = F_2 = 1 \text{ kN}$. Pentru ca stilpul să nu se incline, se ancorăse cu cablul AC. Stilpul, cablul și forțele se găsesc în același plan vertical ca în figură, unde $\alpha = 60^\circ$ și $\beta = 45^\circ$. Să se determine :



a) rezultanta $\vec{R}$ a celor două forțe ; b) componentele lui $\vec{R}$ după direcția cablului ($\vec{R}$) și după direcția stilpului ($\vec{S}$) ; c) știind că $AB = 5 \text{ m}$, să se afle raportul modulelor momentelor forțelor $\vec{R}$ și $\vec{S}$ în raport cu punctul B (M_R/M_S).

III. Conectată la o tensiune continuă de 100 V , o bobină este parcursă de un curent de intensitate $I_1 = 2,5 \text{ A}$ conectată la o tensiune alternativă de 100 V cu frecvența $\nu = 50 \text{ Hz}$ aceeași bobină este parcursă de un curent cu intensitatea $I_2 = 2 \text{ A}$.

a) să se determine rezistența și inductanța bobinei; b) se montează în serie cu bobina un condensator variabil care indică valoarea $C = 500/3\pi \mu\text{F}$. Pentru aceeași frecvență și tensiune alternativă să se determine intensitatea I_3 a curentului prin circuit ; c) să se calculeze valoarea C_0 a capacității acestui condensator variabil pentru a se realiza rezonanță, precum și valoarea I_0 a intensității curentului în acest caz.

INDUSTRIE ALIMENTARA SI TEHNICA

PISCICOLA, INGINERII EI SI SERAL

I. Să se trateze subiectul : "Câmpul magnetic al unor curenți electrici staționari".

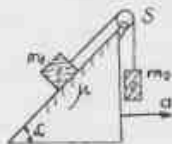
II. Intr-un vas de aluminiu de masă $m = 2 \text{ kg}$ în care se află $M_1 = 5 \text{ kg}$ apă la temperatura $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$ se introduce o cantitate M_2 de gheață, aflată la temperatura $\theta_2 = -10^\circ\text{C}$. Se cere : a) masa M_2 de gheață necesară pentru ca în vas să rămână numai apă la temperatura $\theta = 0^\circ\text{C}$; b) cantitatea de căldură Q necesară pentru ca în vas să rămână masa M_1 de apă la temperatura $\theta_3 = 100^\circ\text{C}$; c) volumul V ocupat de masa M_2 de vapori la presiunea $p = 10^5 \text{ N/m}^2$ (vapori se consideră gaz ideal) ; d) lucrul mecanic necesar pentru a micșora volumul V la jumătate, printr-un proces izobar. Se dă : $c_{\text{cal}} = 380 \text{ J/kgK}$, $c_{\text{apă}} = 4185 \text{ J/kgK}$; $c_{\text{gheață}} = 2100 \text{ J/kgK}$; $\lambda_g = 335 \text{ kJ/kg}$; $\lambda_v = 2,3 \text{ MJ/kg}$; $R = 8314 \text{ J/Kmol}$; $M_{\text{apă}} = 18 \text{ kg/Kmol}$.

III. O bilă de masă $m = 0,1 \text{ kg}$ legată de un centru fix printr-un fir orizontal de lungime $l_1 = 0,6 \text{ m}$ execută o mișcare circulară uniformă pe un plan orizontal fără frecare cu frecvență $\nu_1 = 1 \text{ rot/sec}$. a) să se calculeze modulele momentului forței care determină mișcarea circulară și momentului cinetic al bilei ; b) ce frecvență va avea mișcarea circulară dacă firul se scurtează la $l_2 = 0,3 \text{ m}$? c) ce lucru mecanic s-a efectuat la scurtarea firului ?

MECANICA. SUBINGINIERI SERAL

I. Să se trateze subiectul : "Ciochirea perfect elastică".

II. Un plan înclinat cu unghiul $\alpha = 45^\circ$ se mișcă rectiliniu după o direcție orizontală perpendiculară pe muchia de la baza planului înclinat cu accelerația $a = 2,00 \text{ m/s}^2$, ca în figură. Pe planul înclinat se deplasează cu frecare, $\mu = 0,20$, un corp cu masa $m_1 = 2,0 \text{ kg}$ de care este legat un fir inextensibil, trecut peste scripetele S , un al doilea corp cu masa $m_2 = 4,0 \text{ kg}$. Studiind mișcarea corpului 2 decurge pe verticală, frecarea dintre el și fața verticală a prizei planului înclinat fiind neglijabilă, să se determine : a) accelerația a_1 a ansamblului format din cele două corpuri față de planul înclinat ; b) tensiunea din firul de legătură, în cazul de la punctul precedent ; c) valoarea m_2 pe care ar trebui să o aibă masa corpului 2 pentru ca, față de planul înclinat, ansamblul să se miște uniform în același sens ca și anterior. (se dă $g = 10 \text{ m/s}^2$).



III. Un electron cu o energie cinetică de $1,6 \cdot 10^{-16} \text{ J}$ se reține într-un plan perpendicular pe un câmp magnetic uniform de inducție $B = 10^{-4} \text{ T}$. a) care este diferența de potențial sub care a fost accelerat electronul ? b) care este raza traiectoriei descrise de electron ? c) Care este perioada mișcării circulare descrise de electron în câmp ? d) care este sensul de parcurgere al traiectoriei ? (se dau : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$)

CRIMIE FIZICA, INGINIERI 21

I. Să se trateze subiectul : "Circuit serie cu rezistori, bobină și condensator în curent alternativ (circuit RLC serie)".

II. Intr-un vas de aluminiu de masă $m = 2 \text{ kg}$, în care se află $M_1 = 5 \text{ kg}$ apă la temperatura $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$, se introduce o cantitate M_2 de gheață aflată la temperatura $\theta_2 = -10^\circ\text{C}$. Se cere : a) masa M_2 de gheață necesară pentru ca în vas să rămână numai apă la temperatura $\theta = 0^\circ\text{C}$; b) cantitatea de căldură Q necesară pentru ca în vas să rămână masa M_1 de apă la temperatura $\theta_3 = 100^\circ\text{C}$; c) volumul V ocupat de masa M_2 de vapori la presiunea $p = 10^5 \text{ N/m}^2$ (vapori se consideră gaz ideal) ; d) lucrul mecanic necesar pentru a micșora volumul V la jumătate printr-un proces izobar. Se dau :

$$\lambda_{\text{cal}} = 380 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} ; \lambda_{\text{apă}} = 4185 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} ; \lambda_{\text{gh}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} ; \lambda_g = 335 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} ; \lambda_v = 2,3 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$$

$$R = 8314 \frac{\text{J}}{\text{Kmol} \cdot \text{K}} ; M_{\text{apă}} = 18 \frac{\text{kg}}{\text{Kmol}}$$

III. O sursă de curent continuu cu t . o . n . $E = 18 \text{ V}$ și rezistență interioară $r = 1 \Omega$ alimentează un circuit format din două rezistoare de rezistențe R_1 și R_2 legate în paralel. Rezistoarele sînt confecționate dintr-un fir cu rezistivitatea $\rho_0 = 2 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ la temperatura $t_0 = 27^\circ\text{C}$ avînd lungimile $l_1 = 20 \text{ m}$, $l_2 = 2l_1$ și secțiunile $S_1 = 4 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2$ și $S_2 = S_1/2$. Să se calculeze : a) valorile rezistențelor R_1 și R_2 și rezistența echivalentă R_0 la temperatura t_0 ; b) valorile intensității curenților prin circuitul principal (I) și prin cele două rezistoare (I_1), respectiv (I_2) la temperatura t_0 ; c) rezistoarele se încălzește pînă la temperatura $t = 227^\circ\text{C}$. Ce procent din curentul I de la punctul a reprezintă curentul I' din ramura principală în acest caz ? (se dă coeficientul de temperatură al rezistivității $\alpha = 5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$; se neglijează dilatarea firelor).

REZOLVARI , BAREMURI

MECANICA INGINERI

(zi și seară)

D) Definiția cîmpului electric	1
- Legea Coulomb $F = \frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ (1p) ; $\frac{F}{Q} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ (1p)	2
- Intensitatea cîmpului electric (definiție) (1p) ; $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ (1p) ; $\vec{E} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{r}$ (1p)	3
- Compunerea vectorială a intensităților cîmpurilor electrice : figura (1p) ; $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots$ (1p)	1
- Linii de cîmp pentru un corp și pentru două corpuri punctiforme	1
- Unitate SI ($\frac{N}{C}$ sau $\frac{V}{m}$)	1
9+1=10 puncte	

D) 1. $V_{ng} = V_0 t = \frac{m}{\rho_0} (1p)$; $V_{ng} = V_0 \cdot \frac{\Delta m}{\rho_0} (1p)$; $\rho = \frac{\rho_0}{1 + \alpha_{ng} t} (1p)$ 3

$V = V_0 (1 + \alpha t)$; $V_{ng} (1 + \alpha_{ng} t) = V_0 t (1 + \alpha_{ng} t) + \frac{\Delta m}{\rho_0} (1 + \alpha_{ng} t)$ 1

$\frac{m}{\rho_0} (1 + \alpha_{ng} t) = \frac{m}{\rho_0} (1 + \alpha_{ng} t) + \frac{\Delta m}{\rho_0} (1 + \alpha_{ng} t)$

$t = \frac{\Delta m}{m(\alpha_{ng} - \alpha)} = 67,47^\circ\text{C}$ 1

2. $F_g = E \Delta t = 1,2 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$ 1

3. $h = \frac{2\sigma}{\rho g} = \frac{4\sigma}{\rho g} = 48 \text{ mm}$ 1

$p = p_0 + \rho g (h - \frac{h}{3}) - p_r$ (1p) ; $p_r = \frac{2\sigma r}{r^2} = \frac{2\sigma}{r}$ (1p) ; $p = 0,9984 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$

$p + \rho g \frac{h}{3} = p_0 \Rightarrow p = p_0 - \rho g \frac{h}{3}$

9+1=10 p

III) a) In punctul superior $F_c = G$; $\frac{mv^2}{l} = mg$; $v = \sqrt{lg} \dots 2$

$$\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + mg2l; v_0^2 = v^2 + 4gl; v_0 = \sqrt{5gl} = \sqrt{50} = 7 \text{ m/s} \dots 2$$

b) $\frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv_1^2}{2} - mgh_1$ (1p); $h_1 = l - l \cos 60^\circ$ (1p);

$$v_1 = \sqrt{v_0^2 - 2gl(1 - \cos 60^\circ)} \dots 2$$

$$T_1 = \frac{mv_1^2}{l} + mg \cos 60^\circ = 22,5 \text{ N} \dots 1$$

$$\frac{mv_1^2}{2} = \frac{mv_2^2}{2} + mgh_2$$
 (0,5p); $h_2 = l + l \cos 60^\circ$ (0,5p); $\dots 1$

$$T_2 = \frac{mv_2^2}{l} + mg \cos 60^\circ = 7,5 \text{ N} \dots 1$$

$$9 + 1 = 10 \text{ p}$$

NAVE SI INGINERIE ELECTRICA

(ingineri zi și seara)

I) - Independența de drum a lucrului mecanic, figuri $\dots 1$

$$F_{\text{maxie}} = \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R_M R_N} \dots 1,5$$

$$L = \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{R_M} - \frac{1}{R_N} \right) \dots 1,5$$

$$\frac{L}{Q} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{R_M} - \frac{1}{R_N} \right) \dots 1$$

$$U = V_M - V_N = \frac{L}{Q}, \text{ definiția tensiunii} \dots 1$$

$$V_M = \frac{L}{Q}, \text{ definiția potențialului} \dots 1$$

$$V_M = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R_M} \dots 1$$

$$[V_A - V_B]_{SI} = \frac{[L]_{SI}}{[Q]_{SI}} = \frac{J}{C} = V \dots 1$$

$$9 + 1 = 10 \text{ p}$$

II)

$$1. V_{0mg} = V_0 = \frac{m}{f_0} \text{ (1p)}; V_{mg} = V_{st} + \frac{\Delta m}{f} \text{ (1p)}; f = \frac{f_0}{1 + \gamma_{mg} \cdot t} \text{ (1p)} \dots 3$$

$$V = V_0(1 + \gamma \cdot t); V_{0mg}(1 + \gamma_{mg} \cdot t) = V_{st}(1 + \gamma_{st} \cdot t) + \frac{\Delta m}{f_0}(1 + \gamma_{mg} \cdot t) \dots 1$$

$$t = \frac{\Delta m}{m(\gamma_{mg} - \gamma_{st}) - \Delta m \gamma_{mg}} \approx 67,5^\circ \text{C} \dots 1$$

$$2. \sigma = \frac{F}{S} = 2 \times 10^8 \text{ N/m}^2 \dots 1$$

$$3. h = \frac{2G}{r f_0} = 48 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 48 \text{ mm} \dots 1$$

$$P = P_0 + f_0 \left(h - \frac{h_0}{3} \right) - P_0 \text{ (1p)}; f_0 = \frac{2\pi r f_0}{n \cdot 2} = \frac{2G}{r} \text{ (1p)}; P = 0,9984 \cdot 10^5 \text{ N} \dots 2$$

$$9 + 1 = 10 \text{ p}$$

II) a) $\begin{cases} m_1 v_1 = m_2 v_2' \\ \frac{m_1 v_1^2}{2} = \frac{m_2 v_2'^2}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 1 \Rightarrow m_2 = m_1 = 1,0 \text{ kg} \dots\dots\dots 1,5$

b) $m_1 v_1 = m_2 v_2' \quad (m_1 = m_2) \Rightarrow v_1 = v_2' = 8,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \dots\dots\dots 1$
 $\frac{m_1 v_1^2}{2} - \frac{m_2 v_2'^2}{2} = Lfr, \quad Lfr = -\frac{m}{2}(v_2'^2 - v_1^2) = -\frac{1,0}{2}(100 - 64) = 18,0 \dots\dots\dots 1,5$
 $Lfr = -\mu m_1 g s_1 \Rightarrow \mu = -\frac{Lfr}{m_1 g s_1} = \frac{18,0}{1,0 \cdot 10 \cdot 6,0} = 0,30 \dots\dots\dots 1$

c) $v_2''^2 = v_1^2 - 2\mu g s_2 = 36 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}, \quad v_2'' = 6,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \dots\dots\dots 1$
 $m_2 v_2'' = (m_2 + m_3) v \Rightarrow v = v_2'' \frac{m_2}{m_2 + m_3} = 2,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \dots\dots\dots 1$
 $\frac{(m_2 + m_3) v^2}{2} = \frac{\kappa x^2}{2} \dots\dots\dots 1$
 $x = v \sqrt{\frac{m_2 + m_3}{\kappa}} = 0,4 \text{ m} \dots\dots\dots 1$

9+1=10p

METALURGIE INGINERI
(zi și serial)

- I) - Caracteristicile fluidului ideal (a, b, c) 0,5
 - Desenul 0,5
 - Variația energiei electrice $\Delta E_c = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$ 2
 - Lucrurile mecanice ale forțelor de presiune L_1 și L_2 2
 - Lucrul mecanic al greutateii masei de lichid 1
 - Obținerea ecuației Bernoulli 2
 - Explicarea termenilor 1

9+1=10p

II) a) $\frac{C_p}{C_v} = \gamma$; $C_p = C_v + R$; $C_p = \frac{\gamma}{\gamma-1} R = \frac{7}{2} R \dots\dots\dots 1$
 $\frac{v_1}{T_1} = \frac{v_2}{T_2} \dots\dots\dots 0,5$
 $Q = \gamma C_p (T_2 - T_1) = \frac{\gamma}{\gamma-1} R \gamma (T_2 - T_1) \dots\dots\dots 1$
 $pV = \gamma RT \dots\dots\dots 0,5$
 $v_2 = v_1 + \frac{2Q}{\gamma p_1} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \dots\dots\dots 1$

b) $L = p \Delta V = p_1 (v_2 - v_1) = 200 \text{ J} \dots\dots\dots 1$
 $\Delta U = Q - L = 800 \text{ J} \dots\dots\dots 1$

c) $v_T = \sqrt{\frac{3kT}{m}} \dots\dots\dots 1$
 $\frac{v_{T1}}{v_{T2}} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} = \sqrt{\frac{v_1}{v_2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \dots\dots\dots 0,5$
 $p = n k T$; $n = \frac{p}{kT} \dots\dots\dots 1$
 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{v_2}{v_1} = 2 \dots\dots\dots 0,5$

9+1=10p

III) a) $I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2}} = 2A$ 2

$\tan \varphi_0 = \frac{X_L}{R} = \frac{1}{3}$ (1p); $\tan \varphi = \frac{X_C - X_L}{R} = 1$ (1p). 2

b) $P = RI^2 = 36W$ (1p); $P_r = I^2(X_C - X_L) = 36VA$ (1p);
 $S = UI = 50,76VA$ (1p) 3

c) $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{R} \sqrt{X_L \cdot X_C} = \frac{2}{3}$ 2

9+1=10p

Observații:

- 1) orice altă soluție corectă se punctează identic.
- 2) pentru calculele numerice greșite se depunctează cu 0,25 p/formulă.
- 3) scrierea greșită a unităților de măsură se depunctează cu 0,25 p/formulă.

INGINERIE BRAILA

(zi)

- I) - ce este ciclul Carnot 1
- Explicitarea ciclului desfășurat precum și diagramă 2
- Randamentul $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ 1
- $L = L_1 + L_2 + L_3 + L_4$ și detalieri 2
- Ecuațiile adiabaticilor 1
- Relația $\frac{V_2}{V_1} = \frac{V_3}{V_4}$ 1
- $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ 1

9+1=10

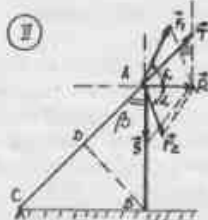


Figura pentru punctul a) ($\vec{R}$) 1

a) $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$; direcție orizontală 1

$$R^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos 2\alpha = 4F^2 \cos^2 \alpha$$

$$R = 2F \cos \alpha = 10^3 N \text{ (sau prin proiectie)} \dots\dots\dots 1$$

b) Figura pentru punctul b) ($\vec{T}, \vec{S}$) 1

$$S = \frac{R}{\tan \beta} = \frac{2F \cos \alpha}{\tan \beta} = R = 10^3 N \dots\dots\dots 1$$

$$T = \frac{S}{\sin \beta} = \sqrt{2} \cdot 10^3 N \text{ sau } T^2 = R^2 + S^2 \dots\dots\dots 1$$

$$M_R = R \cdot AB \cdot \sin \frac{\pi}{2} = 5 \cdot 10^3 N \cdot m \dots\dots\dots 0,5$$

$$M_T = 20 \cdot T = AB \sin \beta \cdot T = 5 \cdot 10^3 N \cdot m \dots\dots\dots 2$$

$$\frac{M_R}{M_T} = 1 \dots\dots\dots 0,5$$

9+1=10p

II) a) $U = RI_1 \rightarrow R = \frac{U}{I_1} = \frac{100}{2,5} = 40 \Omega$ 1
 $U = I_2 \sqrt{R^2 + X_L^2} \rightarrow X_L^2 = \left(\frac{U}{I_2}\right)^2 - R^2$; $X_L = 30 \Omega$ 2
 $L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{X_L}{2\pi f} = \frac{3}{10\pi} \text{ H}$ 1
 b) $X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C} = 60 \Omega$ 1,5
 $I_3 = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (X_C - X_L)^2}} = 2 \text{ A}$ 1,5
 c) $X_L = X_C$ $\omega^2 LC_0 = 1 \rightarrow C_0 = \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L} = \frac{1}{3\pi} \cdot 10^{-3} \text{ F}$ 1
 $I = \frac{U}{R} = 2,5 \text{ A}$ 1

 9+1=10p

INDUSTRIA ALIMENTARA
(zi și seara)

I) - Experimente 1
 - Inducția pentru un curent electric rectiliniu, o spirală,
 Nspire, un solenoid (cite 1p). 4
 - Permeabilitatea magnetică (relație, unitate de măsură) 2
 - Forma liniilor de câmp 1
 - Direcția și sensul lui $\vec{B}$ 1

 9+1=10

II) a) $Q_{ced} = Q_{abs}$ 1
 $Q_{ced} = (m_{cca} + M_{c} c_{apa})(\theta_1 - \theta)$ 1
 $Q_{abs} = M_2 [c_{gh} \theta_2 + \lambda g]$ 1
 $M_2 = \frac{Q_1 (m_{cca} + M_{c} c_{apa})}{\lambda g - c_{gh} \theta_2} = 1,2 \text{ kg}$ 1
 b) $Q = [m_{cca} + (M_1 + M_2) c_{apa}](\theta_2 - \theta) + M_3 \lambda v = 5,4 \text{ MJ}$ 3
 c) $pV = \frac{M_2}{\mu_{apa}} RT_3$; $V = \frac{M_2 RT_3}{\mu_{apa} p} = 2 \text{ m}^3$ 1
 d) $L = p \Delta V = p \left(\frac{V}{2} - V\right) = -10^5 \text{ J}$ 1

 9+1=10p

III) a) $M = \ell_1 F \sin \theta = 0$ 1,5
 $v = \ell_1 \omega = 2\pi \ell_1 \dot{\varphi}_1$ 1
 $L_1 = \ell_1 m \dot{\varphi}_1 = 2\pi m \ell_1^2 \dot{\varphi}_1 = 0,226 \text{ J.s}$ 1,5
 b) $L_1 = L_2$ 1
 $2\pi m \ell_1^2 \dot{\varphi}_1 = 2\pi m \ell_2^2 \dot{\varphi}_2$; $\dot{\varphi}_2 = \left(\frac{\ell_1}{\ell_2}\right)^2 \dot{\varphi}_1 = 4 \text{ rot/s}$ 1
 c) $E_{c1} = \frac{m v_1^2}{2}$; $E_{c2} = \frac{m v_2^2}{2}$ 1
 $W = E_{c2} - E_{c1} = \frac{m}{2} \cdot 4\pi^2 \left(\dot{\varphi}_2^2 \ell_2^2 - \dot{\varphi}_1^2 \ell_1^2\right) = 2\pi^2 m \dot{\varphi}_1^2 \ell_1^2 \left(\frac{\ell_2^2}{\ell_1^2} - 1\right) =$
 $= 2,12 \text{ J}$ 2

 9+1=10p

MECANICA SUBINGINERII
(seral)

- I - Definiția ciocnirii perfect elastice 1
- $\frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2'^2$ 1
- $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$ 1
- Cazul unidimensional (rezolvare, viteze relative) 2
- $v_1' = 2 \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} - v_1$ 1,5
- $v_2' = 2 \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} - v_2$ 1,5
- Discuție ($v_2 = 0$; $m_1 = m_2$) 1

9+1=10p

II



- a) Figura cu forțe 1
- $F = m_1 a$ 0,5

corp I

$$\begin{cases} \text{Oy: } N + F \sin \alpha - m_1 g \cos \alpha = 0 \rightarrow \\ \rightarrow N = m_1 (g \cos \alpha - a \sin \alpha) \dots\dots\dots 1 \\ Ff = \mu N = \mu m_1 (g \cos \alpha - a \sin \alpha) \dots\dots\dots 1 \\ \text{Ox: } m_1 a = T - m_1 g \sin \alpha - Ff - F \cos \alpha \dots\dots\dots 1 \end{cases}$$

corp II

$$\begin{aligned} m_2 a_1 &= m_2 g - T \rightarrow T = m_2 (g - a_1) \dots\dots\dots 1 \\ (m_1 + m_2) a_1 &= m_2 g - m_1 g \sin \alpha - \mu m_1 (g \cos \alpha - a \sin \alpha) - m_1 a \cos \alpha \dots\dots\dots 1 \\ a_1 &= \frac{m_2 g - m_1 g (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) - \mu m_1 a (\cos \alpha - \mu \sin \alpha)}{m_1 + m_2} \approx 3,47 g \dots\dots\dots 0,5 \end{aligned}$$

- b) $T = m_2 (g - a_1) = 26,12 \text{ N}$ 1
- c) $a_1 = 0 \rightarrow m_1' = m_1 \frac{a_1}{g} (\cos \alpha - \mu \sin \alpha) + m_1 (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) \approx 1,92 \text{ kg}$ 1

9+1=10p

- III
- a) $W_C = eU \rightarrow U = \frac{W_C}{e} = 10 \text{ V}$ 2
- b) $W_L = \frac{eV^2}{2} \rightarrow V = \sqrt{\frac{2W_C}{m_0}} \approx 1,87 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 2
- $\frac{meV}{F} = eVB \rightarrow r = \frac{meV}{eB} \approx 10,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ 2
- c) $v = \omega r = \frac{2\pi}{T} r \rightarrow T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi}{\frac{eV}{\hbar}} \approx 357 \cdot 10^{-3}$ 2
- d) discuție asupra sensului 1

9+1=10p

CHIMIE FIZICĂ - zi

- I - Experiment schemă 1
- Ecuația tensiunilor instantanee cu explicarea termenilor 1
- Expresiile pentru μ , $\frac{\Delta i}{\Delta t}$, q , i 1
- Diagrama fazorială 2
- $\begin{cases} U = I \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2} & , \quad \tan \varphi = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R} \\ U = I \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2} = I Z & , \quad \tan \varphi = \frac{X_L - X_C}{R} \end{cases}$ 3
- Legea lui Ohm, impedanță Z 1

9+1=10p

II) a) $Q_{ced} = Q_{abs}$ 1
 $Q_{ced} = (m c_{cal} + M_1 c_{ap\bar{o}})(\theta_1 - \theta)$ 1
 $Q_{abs} = M_2 [c_{gh\bar{e}at\bar{u}}(\theta - \theta_2) + \lambda_g]$ 1
 $M_2 = \frac{\theta_1(m c_{cal} + M_1 c_{ap\bar{o}})}{\lambda_g - c_{gh\bar{e}at\bar{u}}(\theta - \theta_2)}$ 1
b) $Q = [m c_{cal} + (M_1 + M_2) c_{ap\bar{o}}](\theta_2 - \theta) + M_2 \lambda_v = 5,4 \text{ MJ}$ 3
c) $\gamma V = \frac{M_2}{\mu_{ap\bar{o}}} RT_0$; $V = \frac{M_2 RT_0}{\mu_{ap\bar{o}} p} = 2 \text{ m}^3$ 1
d) $L = \gamma \Delta V = \gamma (\frac{V}{2} - V) = -10^5 \text{ J}$ 1

9+1=10p

III) a) $R = \rho \frac{L}{S}$ 1
 $R_1 = \rho_0 \frac{L_1}{S_1} = 10 \Omega$; $R_2 = \rho_0 \frac{L_2}{S_2} = \rho_0 \frac{4L_1}{S_1} = 4R_1 = 40 \Omega$ 1
 $\frac{1}{R_C} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$; $R_C = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 8 \Omega$ 1,5
b) $I = \frac{E}{R_C + r} = 2 \text{ A}$ 1
 $\begin{cases} I_1 R_1 - I_2 R_2 = 0 \\ I_1 + I_2 = I \end{cases} \quad I_1 = 1,6 \text{ A}; I_2 = 0,4 \text{ A}$ 2
c) $R_C' = R_C (1 + \alpha \Delta t)$ 1
 $I' = I \cdot \frac{R_C + r}{R_C' + r} = I \cdot \frac{R_C + r}{R_C(1 + \alpha \Delta t) + r} \approx 0,53 I = (53\%) I$ 1,5

9+1=10



Universitatea din Zalău

CALIBDOSCOPI

2500 DE MONEDĂ ÎNTR-UN PAHAR PLIN CU APA

Intr-un pahar pe care îl umpleți cu apă pînă la margine introduceți une câte una sece - cinci-sprezece monede de 25 bani sau de 1 leu. Este de neapărat și totuși posibil ca în paharul plin cu apă să încapă un mîștrăș de mare, de monede, al căror volum reprezintă o porțiune apreciabilă în interiorul paharului. Trebuie să aveți grijă ca fiecare monedă să fie introdusă înset și vertical fără a produce stropi care ar duce la revărsarea lichidului.

Deci priviți cu atenție paharul veți observa că pe măsură ce introduceți câte o monedă, suprafața apei devine din ce în ce mai bombată (convexă).

EXPLICATIE

Se utilizează noțiunea de tensiune superficială.

Un raționament simplu ne duce la concluzia că vor putea intra în pahar atîtea sece, (volumul lor total nedepășind volumul de lichid cuprins între forma concavă inițială și cea convexă finală a meniscului) pînă cînd se depășește limita de elasticitate a membranei superficiale. Datorită acestei pelicule superficiale, prin introducerea monedelor, deși acestea ocupă o parte din volumul inițial al apei, apa nu se revărsă peste margini ci se ridică, depășind marginea paharului fiind susținută de către această peliculă.

Existența peliculei superficiale cu proprietăți elastice poate fi pusă în evidență și prin alte exemple ca plutirea unui ac metalic pe suprafața apei, zarea unor insecte pe suprafața apei etc . . .

CE ȘTIM DESPRE... NOBEL

Alfred Nobel, este inventatorul dinamitei și creatorul instituției Nobel, care decernează în fiecare an, de la 1901, premii, onoruri de știință, literă și celor care luptă pentru pace.

Cu toate că Nobel testă viața a căutat să procure populației materiale pentru menținerea răboșului, el, la sfîrșitul vieții prin testament, lasă un premiu anual care să se dea aceluia care vor lupta mai bine și mai cu folos pentru menținerea păcii în lume.

Alfred Nobel, al treilea și cel mai celebru dintre fiii lui Emanuel Nobel, după numeroase încercări a ajuns la fabricarea dinamitei (1887) din acestecul explosibilului nitroglicerina, cu un nisip fin și mici coabillii de scoici. Prima victimă, a fost chiar fratele său mai mic, la care el ținea foarte mult. Gonit din Stockholm, pentru că invenția lui nu prezenta nici o siguranță, și-a instalat un mic laborator pe lacul Melar afară din oraș. Aici a continuat munca în mod empiric fără vreo bază științifică, deoarece era un autodidact.

Cînd Universitatea din Upsala, i-a decernat în anul 1893, titlul de doctor honoris causa, Nobel începe activă expansiunea vieții sale : "Subsemnatul este născut în 21 oct. 1833 ; a căpătat cunoștințe necesare în lecții particulare, fără ca vreo dată să fi frecventat în mod regulat vreo școală superioară".

La sfîrșitul vieții sale în anul 1896, într-un testament de 40 rînduri, scris la Paris în 1895, lasă aproape întreaga sa avere, cîtevazeci de milioane aur, fundației Nobel, menită să încurajeze științele, arta și pe cei care luptă pentru pace. Ultimele cuvinte ale lui Nobel au fost : "Un corp cu un suflet gol și o minte înclinată spre a face rău, nu merită să trăiască".

Testamentul lui Nobel :

"Eu, subsemnatul Alfred Bernhard Nobel, exprim prin acest act, după o matură gîndire, că ultima mea voință cu privire la averea pe care o las după moartea mea este următoarea : Capitalul transformat de către legatarii mei testamentari în birii de valoare, va forma un fond din al cărui venit se vor distribui premii, onorurilor care în anul trecut au realizat cele mai mari birifacieri."

venitului să se împartă în 5 părți egale, care se vor distruge astfel : Una celui care în domeniul fizicii a făcut cea mai mare descoperire sau invenție ; o parte celui care a făcut în domeniul chimiei cea mai importantă descoperire sau îmbunătățire ; o parte celui care a făcut cea mai importantă descoperire în domeniul medicinei sau fiziologiei ; o parte celui care a realizat opera literară cea mai de seamă ; iar o parte celui care a lucrat mai mult sau mai puțin pentru înfrățirea popoarelor.

istorioare CURIIOASE

Ceasul fierbesc. Iată ce s-a petrecut la o lecție cu intervenție hazlie.

Profesorul : Newton s-a gândit să-și fiarbă un ou. Luând ceasul, el a observat începutul fierberii. După un timp, remarcă cu surprindere, că în apă ține oul și fierbe... ceasul. Un elev : - Pe vremea acestor ceasuri nu erau ceasuri, de mâncă mică și de seara cum a putut face Newton această confuzie ? Profesorul din nou : - Intrăde-ăr, ceasurile erau făcute pe atunci cu roți dințate mari, iar regulatorul ou are a fost inventat de Ch. Huggens de abia în anul 1659. Aceste ornie (de la ord. = ceas) erau mari și aveau în formă de ou. De acolo poate și explicația incurtării lui Newton.

Amara nu-i seacă. Celebrul fizician Ampere, începând din seară, a lăsat pe ușa un bilețel : "Domnilor, Ampere nu-i seacă, -ești din seară". Peste o oră, o oră și jumătate, Ampere a fost silit să se întoarcă seacă, dar -ăsind pe ușa bilețelul, l-a citit și s-a întors. A re-amit seara.

Treptele creației. Un învățat fiind într-o stare de euforie, și-a declarat : - Să copiez dintr-o singură carte înseamnă să plagiez. Să copiez din două cărți înseamnă să compilez. Să copiez din trei cărți înseamnă să facți o disertație. Să copiez din patru cărți înseamnă să scriu o a cincea carte științifică.

Discuția S-a ținut o discuție între doi fizicieni și-i spunem F_1 și F_2 . Primul susține că măsurătorile efectuate de către mai multe observatoare magnetice de pe Terra, duc la concluzia că în anul 1932 magnetismul globului a început să crească și crește în continuare.

Celălalt fizician, F_2 ăie : - Câmpul magnetic al Terrei scade în prezent, deci albește și că acest fapt e constatat deja în decursul ultimilor decenii. Dacă se va menține așa, apoi peste 1200 de ani el va deveni 0, urzind apoi să înceapă să crească, dar evind atunci un sens opus de polaritate. Ultima schimbare a polilor magnetici ai Terrei s-a petrecut acum 700.000 de ani. - Vom trăi și vom vedea, conchide F_1 . Celul vrea să meargă în miază : pe unele cărți le crește, pe altele le scade.

Sub prețare de jurământ. Fizicianul N. fiind martor sub prețare de jurământ, declară la profesia sa că este cel mai înecant fizician din țară. Luat din scurt de către colegii săi de breasla pentru lipsa sa de modestie răspunde cu umoare : - Înțeleg așa-i, văd și eu că am exagerat, dar ce să fac, dacă trebuie să spun adevărul sub prețare de jurământ.

CUGETARI ALE UNOR OAMENI DE ȘTIINȚĂ

1. Știința se face cu fapte, după cum se face o casă cu pietre, dar o acumulare de fapte nu este știință, după cum o grămadă de pietre nu este o casă. (Henri Poincaré).
2. Fără o mare perseverență nu există nici talente, nici genii. (D. Mendeleev)
3. Fără a-și da ochii deschiși, nu există nici imaginația științifică, nici fantasia creatoare, nici intuiție. (Henri Comand).
4. Oamenii care au o încredere excesivă în teoriile sau ideile lor, cu numai că sînt prost pregătiți pentru a face descoperiri, dar și observațiile lor sînt de mică valoare. (Claude Bernard).
5. Specialist mare fără orizont întins nu există. (Constantin Arădel).
6. Știința este ceea ce știm, iar filosofia este ce nu știm. (Bertrand Russell).
7. Matorul experimentelor constă în atracția irezistibilă pe care o exercită asupra omului descoperirea tainelor ale naturii. (L. Rutherford)
8. Adevărate cercetare înseamnă să vezi ceea ce nu ai văzut înainte mulți, dar să-ți vină ideea care nu i-a trecut încă nimănui prin minte. (Albert Einstein - Gyorgyi)

Culese de profesorul Cosigan Dumitru

DIALOG CU CITITORII

Începînd cu acest număr inaugurăm prezenta rubrică, în cadrul căreia vom răspunde scrisorilor trimise de către cititorii revistei.

Primul beneficiar al acestei rubrici este Doru Iordache din Buzău, cărui îi mulțumim pentru frumoasele scrisori adresate cu prilejul apariției numărului inaugural al revistei.

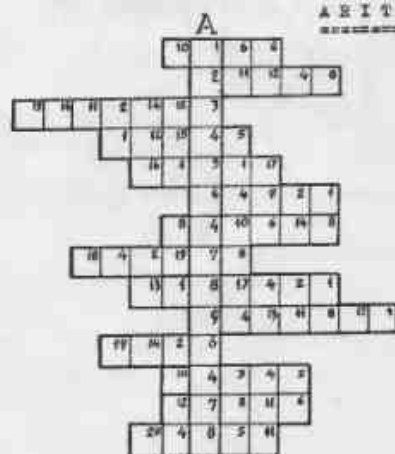
Vă anunțăm pe această cale că din numărul viitor al revistei vom inaugura și rubrica "Rezolvatori de probleme", în cadrul căreia vom institui un concurs pentru rezolvatori. Condițiile de participare la acest concurs, cit și regulamentul concursului vor fi anunțate în numărul trei al revistei. Pentru cei care vor să înceapă trimiterea de rezolvări, vă informăm că pot fi trimise cel puțin 12 probleme rezolvate într-un plis, iar fiecare rezolvare, însoțită de text, va fi redactată pe foaie separată. Numele și datele celor care vor trimite rezolvări, pe adresa publicată pe copertă, vor fi prezentate în numerele viitoare ale revistei, în funcție de data la care va ajunge corespondența. Pot fi date răspunsuri și la întrebări, cu excepția celor referitoare la teoria din manual. Vor fi publicate în numerele viitoare și unele dintre cele mai elegante răspunsuri trimise de corespondenți.

Vă propunem acum o problemă, iar cea mai simplă rezolvare a acesteia o vom publica în numărul viitor, împreună cu numele rezolvatorilor.

"Pe un plan înclinat de unghi 30° și coeficient de frecare $\mu = 5/6$ este lansat de jos în sus de-a lungul planului un corp. Energia cinetică a corpului în momentul lansării este $E_0 = 60 \text{ J}$. Să se determine cu ce energie cinetică revine corpul în locul de lansare!"

Așteptăm și de la dumneavoastră propuneri de seturi de probleme care să permită mai multe metode de rezolvare, iar noi vom publica cea mai simplă metodă.

ARITMOCRIF



Înlocuind cifrele cu litere veți afla pe verticală A = B numele unui mare fizician (n.1879 - 1955) - 2 cuvinte, iar pe orizontală unități de măsură.

K = 18

I = 21

W = 10

P = 15

Elev Nedcu George

B

DELEGNAREA JOCULUI APARUT ÎN NUMĂRUL TREIUT. FIZICA

Orizontal : vase - inot - A - Dale - R - A - Lir - Aneroid - Ge - Gas - H - Oscilare - Tonă - Ew - Lent - Bat - Abi - Fole - Nicols - Mb - Mobile - I - R - Io - Duns - Perete - V - Ale - Toricelli - Archimede - Abur.

ÎN CUPRINSUL NUMĂRULUI VIITOR AL REVISTEI

În numărul 3 al revistei care va ieși de sub tipar în a doua jumătate a lunii noiembrie veți putea urmări :

- Din viața și activitatea fizicienilor români Stefan Procopiu și Gogu Constantinescu;
- Ce este sonicitatea;
- 200 de probleme propuse, cu soluții și rezolvări pentru elevii claselor a VI-a până la a XII-a;
- Subiectele date la fizică, pentru concursul de admitere în centrul universitar Timișoara;
- Problemele fazei internaționale a Olimpiadei de fizică ce a avut loc anul acesta în Olanda;
- Kaleidoscop;
- Dialog cu cititorii, în care veți putea afla condițiile participării la concursul rezolvitorilor de probleme;
- Rubrica "Rezolvitori de probleme".

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

Editor: profesor EMILIAN MICU

Prețul: 15 Lei

