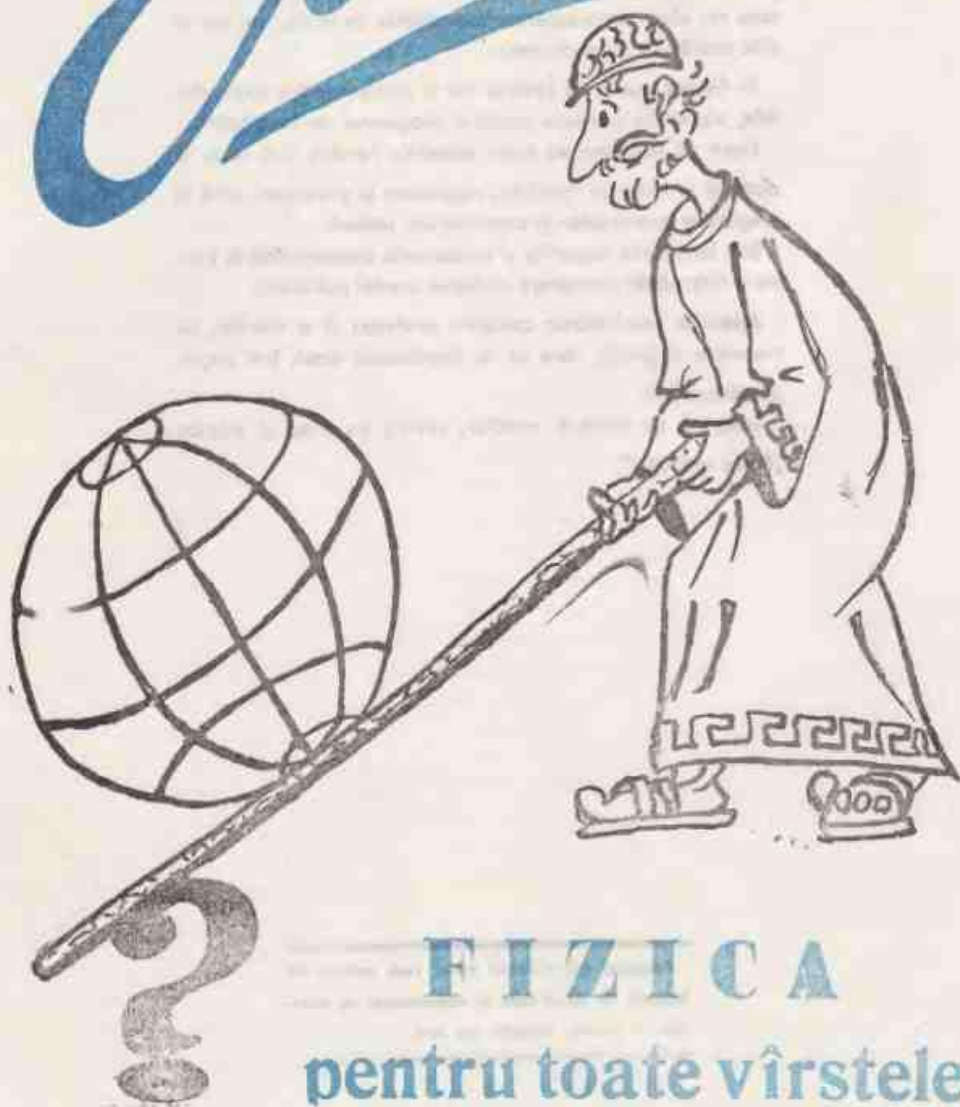


ANUL I, Nr. 1

Epica!



FIZICA

pentru toate vârstele

Stimați cititori ai revistei,

Această publicație vine în sprijinul elevilor, dar și a celor care vor să-și reîmprospăteze cunoștințele de fizică, sau vor să afle noutăți în acest domeniu.

În fiecare număr al revistei vor fi tratate pentru toate clasele, capitolele parcurse conform programei de învățământ.

Dacă vă veți procura toate numerele revistei, veți reuși să alcătuiți o carte de întrebări, răspunsuri și probleme, utilă în pregătirea examenelor și concursurilor școlare.

Sînt binevenite sugestiile și propunerile dumneavoastră, pentru a îmbunătăți permanent calitatea acestei publicații.

Așteptăm colaborarea colegilor profesori și a elevilor, cu materiale originale, care să nu depășească două, trei pagini dactilografiate.

Începînd cu numărul următor, revista va avea și rubrica „Poșta redacției”.

Începînd din numărul viitor vom publica problemele de fizică date la concursurile de admitere în diferitele locuități din țară.

FIGURI DE FIZICIENI : ARHIMEDE

287 - 212 î. e. n.

Este unul dintre cei mai mari matematicieni și fizicieni ai antichității, care s-a născut, a trăit și a murit la Siracuză. Deși era înrudit cu regele Hieron al II-lea al Siracuzei, a preferat să se dedice în întregime studiilor, în locul unei vieți lipsite de griji.

La un moment dat romanii hotărâse să distrugă Siracuză, trimițând pe consulul Marcellus pentru a executa ordinele senatului. În aceste momente grele, Arhimede a fost solicitat să participe la conducerea apărării orașului.

Așa după cum se-au descris istoricii din antichitate, timp de trei ani, știința unui singur om a stat în loc armata lui Marcellus. A construit mașini capabile să arunce săgeți și pietre la distanțe considerabile, a inventat oglindă, care concentrând razele solare, aprindeau corăbii inamice, a construit trabucurile de pe care se puteau arunca greutăți foarte mari pe corăbii dușmanilor. Acestea nu sînt, evident, decît povestiri sugerate de măreția genului marelui fizician, fiind o dovadă a admirației pe care el o inspira contemporanilor săi.

Romanii au fost obligați să transforme asediul în blocadă, ei reușind să pătrundă în Siracuză, doar prin surprindere. Se spune că Arhimede ar fi fost atunci așa de absorbit în studiul unei probleme de geometrie încît nu putuse lua cunoștință de ceea ce se petrecea. Un soldat roman pătrunsesse în grădina lui Arhimede, unde acesta cufundat în gînduri, desena cercuri pe nisip. „Nu-mi ștergeți figurilei”, ar fi spus Arhimede, dar soldatul care nu era un admirator al matematicilor și nici nu-l cunoștea pe Arhimede, l-a omorît. Afîind de moartea lui Arhimede, Marcellus a fost adînc mîhnit, deoarece el dăduse ordin să nu i se facă nimic, dorind să-l cunoască personal. A dispus să i se facă o înmormîntare fastuoasă, iar pe mormîntul lui a fost ridicată o coloană pe care a fost sculptată o sferă cu cilindrul circumscris, care să amintească de o importanță descoperire a acestuia. Existența mormîntului lui Arhimede o confirmă marele orator și scriitor Cicero, în anul 75.

Una din lucrările teoretice mai importante ale lui Arhimede este intitulată: „Despre echilibrul figurilor plane”, care cuprinde două părți. În prima parte el pune bazele unei științe noi, statica, o ramură a mecanicii și tratează în cuprinsul ei probleme pîrghiilor și a centrului de greutate. Pîrghiile erau de mult cunoscute și folosite de către oameni, ei descoperind doar legile fizice ale acestora. Însemnătatea extraordinară a legilor pîrghiilor este redată expresiv, prin cîteva cuvinte transmise de legendă și atribuite lui Arhimede: „Deși-mi un punct de sprijin și răsturnă Pămîntul!” (Vezi coperta).

O altă ramură însemnată a mecanicii care-și datorează începuturile ei lui Arhimede este hidrostatica.

De aceste începuturi este legată o legendă pe care ne-o povestește Vitruviu, arhitect și scriitor roman. Regele Hieron bănuind că glivașergul care-l confecționase coroana, ar fi înlocuit o parte din aur prin argint, a cerut lui Arhimede să-l constate faptul fără a-i strica coroana. Dezlegarea problemei i-a venit în minte lui Arhimede cîteva zile mai tîrziu pe cînd făcea baie. El a constatat că în apă corpul lui devine mai ușor. Coroana trebuia cîntărită în mod obișnuit, adică în aer, apoi cîntărită din nou, ținînd-o cufundată în apă. Același lucru trebuia făcut cu o bucată de aur curat, apoi cu una de argint. După un mic calcul a putut da răspunsul regelui Hieron. Legenda spune că Arhimede, atunci cînd a găsit soluția, fiind în baie, ar fi sărit în sus strigînd „Eureka!”, adică am găsit soluția. Tot atunci a descoperit legea care-i poartă numele: „Un corp cufundat într-un lichid este împins de jos în sus cu o forță egală cu greutatea lichidului deplasat de acel corp”.

Lucrarea favorită a lui Arhimede, cea mai mare ca întindere este intitulată: „Despre sferă și cilindr”. Se spune că în timpul vieții și-ar fi exprimat dorința ca pe mormîntul lui să se deseneze o sferă și cilindrul ei circumscris — dorință care l-a fost respectată de către Marcellus. El a mai scris și alte lucrări în domeniul matematicii: „Numărul grăunțelor de nisip” — în aritmetică, „Despre conuri și sfere” și „Despre cuadratura parabolei” — în geometrie. Tot de la Arhimede a rămas lucrarea în legătură cu măsurarea lungimii cercului și calcularea valorii lui „pi”. A studiat și curbe speciale ca spirala, numită astăzi „spirala lui Arhimede”.

Ultima lucrare a lui Arhimede intitulată „Metoda” a fost descoperită deabia în anul 1906. În ea Arhimede arată o metodă prin care este posibil să se cerceteze unele chestiuni matematice cu ajutorul mecanicii.

Prima carte tipărită cu lucrările lui Arhimede, așa-numita ediția princeps, a apărut în anul 1544 la Basel.

Genul lui Arhimede este de necontestat și chiar dacă în legătură cu legendele atribuite acestui mare om mai există unele semne de întrebare, un schimb de adevăr trebuie să existe în ele. De exemplu, se poate calcula că oglinzile folosite de Arhimede, în scopul incendierii flotei inamice, ar fi trebuit să aibă niște dimensiuni practic imposibil de realizat chiar în condițiile actuale, sau pîrghia pe care ar fi folosit-o la răsturnarea Pămîntului, dacă ar fi avut un punct de sprijin ar fi avut dimensiunile sistemului solar. Dar avînd în vedere că și construcția piramidelor este o enigmă pentru oamenii de știință, ce și multe alte descoperiri ale antichității, să dăm crezare și legendelor atribuite lui Arhimede. Pentru știință, totul este posibil, practic neexistînd limite.

TEOREME INEDITE ALE FIZICII

În sprijinul rezolvării rapide a unor probleme

Originalitatea rezolvării unor probleme de fizică se bazează pe înțelegerea proprie, care conduce uneori la metode simple și elegante, cu economie de timp și de spațiu.

În această situație pot fi înlocuite cele câteva „teoreme” a căror cunoaștere simplifică foarte mult rezolvarea unor probleme.

Între care sînt aceste teoreme:

1. Dacă un corp se mișcă uniform încetinit, atunci distanța parcursă de acest corp în ultima secundă, înainte de a se opri, este egală numeric cu semi-modulul accelerației mișcării acestui corp. (Se observă, deci, că această distanță nu depinde de viteza inițială a corpului).

Pentru demonstrație se face diferența între distanța totală parcursă de acest corp pînă la oprire și distanța parcursă în $(t-1)$ secunde, unde t = timpul de oprire. Se obține astfel că această distanță este numeric egală cu jumătatea mărimumi accelerației. (Atenție! Este vorba doar de o egalitate numerică, deoarece distanța se măsoară în m, iar accelerația în m/s^2 . Decodificarea aparentă între unitățile de măsură în cadrul acestei egalități provine din faptul că am folosit $(t-1)$, unde 1 nu este un număr abstract ci reprezintă o secundă).

Avantajul acestei „teoreme” poate fi apreciat în cadrul rezolvării următoarelor probleme: 1) Un corp este aruncat vertical de jos în sus; 2) Un corp este aruncat oblic, după o direcție ce formează un unghi dat cu orizontale; 3) Un corp este lăsat pe o suprafață orizontală de coeficient de frecare cunoscut;

4) Un corp este lăsat de jos în sus de-a lungul unui plan înclinat, al cărui unghi și coeficient de frecare sînt cunoscute. În toate aceste probleme se cere să se calculeze distanța parcursă de corp în ultima secundă înainte de a se opri.

Rezolvarea este imediată, cunoscînd expresia accelerației mișcării în fiecare situație. Va recomandăm să rezolvați 4 probleme pentru următoarea situație numerică: $g = 10 \text{ m/s}^2$, coeficientul de frecare în toate cazurile este 0,2 iar unghiul planului înclinat este de 30° .

„Teorema” anterioară poate fi generalizată pentru cazul cînd s-ar cere distanța parcursă de corp în ultimele două secunde ale unei mișcări uniform încetinite, sau în ultimele trei secunde și așa mai departe.

Mai este posibilă o generalizare pentru situația în care se cere distanța parcursă de corp în penultima secundă a mișcării, apoi în antepenultima și așa mai departe.

Observație: „Teorema” are sens fizic pentru cazul în care timpul cît durează mișcarea corpului depășește n secunde. În cazuri înecemele inițiale timpul de mișcare al corpului trebuie să depășească o secundă.

II. Dacă un corp se mișcă uniform încetinit, atunci suma distanțelor parcurse de acest corp în prima secundă a mișcării și în ultima secundă a mișcării este numeric egală cu viteza inițială a corpului, (timpul de mișcare trebuie să fie cel puțin de două secunde).

Demonstrația acestei teoreme este imediată, dar avantajul ei este foarte mare, deoarece se observă că pentru a calcula suma acestor distanțe, nu este necesar nici măcar să se cunoască valoarea accelerației corpului (cu condiția ca aceasta să fie constantă) ci doar viteza inițială a corpului.

Deci, dacă un corp este aruncat cu aceeași viteză inițială, ori pe verticală, de jos în sus, ori pe o su-

prafată orizontală cu frecare, ori de-a nău pe un plan înclinat, același parcurge în prima plus ultima secundă aceeași distanță în toate cazurile (cu condiția ca timpul de mișcare să dureze cel puțin două secunde).

Ca aplicații ale acestei teoreme vă propunem următoarele probleme:

1) Un corp este aruncat pe o suprafață orizontală și se oprește datorită frecării după timpul $t = 10 \text{ s}$. Suma distanțelor parcurse de acest corp în prima și ultima secundă a mișcării este 20 m. Să se determine: a) coeficientul de frecare; b) distanța parcursă de corp pînă la oprire ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

2) Un corp aruncat pe o suprafață orizontală și care se oprește datorită frecării, parcurge un spațiu total de $n = 9$ ori mai mare decît spațiul parcurs în ultima secundă. Să se determine timpul de oprire.

3) Un corp este lăsat de jos în sus de-a lungul unui plan înclinat de unghi 30° , oprindu-se chiar la capătul superior al planului. Suma distanțelor parcurse de acest corp în prima și ultima secundă a mișcării este de 30 m, iar lungimea planului este de 16 ori mai mare decît distanța parcursă de corp în ultima secundă. Să se determine:

a) coeficientul de frecare dintre corp și planul înclinat; b) viteza cu care revine corpul în locul de lansare; c) timpul cît durează mișcarea corpului pe planul înclinat (se ia $g = 10 \text{ m/s}^2$).

Și această a doua teoremă poate fi generalizată astfel:

Dacă un corp se mișcă uniform încetinit, atunci suma distanțelor parcurse de acest corp în cea de-a doua secundă a mișcării și la penultima secundă este numeric egală cu valoarea vitezei inițiale a corpului. Deci, forma generală a „teoremei” ar fi următoarea:

Dacă un corp se mișcă uniform încetinit, atunci suma distanțelor parcurse de acest corp în două intervale de timp egale cu o secundă și simetrice față de mijlocul (jumătatea) intervalului de timp ce corespunde timpului de oprire al corpului, este întotdeauna egală numeric cu valoarea vitezei inițiale a corpului. (Atenție: insistăm încă o dată asupra faptului că egalitatea este doar numerică, deoarece distanța se măsoară în m, pe cînd viteza în m/s).

Dacă adaptăm aceste „teoreme” mișcării uniform accelerate, ele pot fi enunțate astfel:

I. Dacă un corp se mișcă uniform accelerat, pornind din repaus, atunci distanța parcursă de acest corp în prima secundă a mișcării este numeric egală cu semi-modulul accelerației mișcării corpului.

II. Dacă un corp se mișcă uniform accelerat, fără viteză inițială atunci suma distanțelor parcurse de acest corp în prima secundă și o altă secundă careare a mișcării este numeric egală cu valoarea vitezei pe care o atinge corpul în acea secundă. Lăsați două pentru plăcerea dumneavoastră să faceți generalizările acestor două „teoreme”.

Vă propunem spre rezolvare ca o aplicație a acestor două teoreme următoarea problemă:

1) Un corp este lăsat să cadă liber de la înălțimea $h = 100 \text{ m}$. Să se determine suma distanțelor parcurse de acest corp în prima și ultima secundă a căderii; b) distanța parcursă de acest corp în primele 4 secunde ale căderii cît și distanța parcursă în cea de-a 4-a secundă, (se neglijează rezistența aerului și se ia $g = 10 \text{ m/s}^2$).

Notă: Aceste „teoreme” pot fi considerate și ca probleme. Le-am dat această denumire prin faptul că ele servesc la simplul lor le rezolvare alor probleme.

PROBLEME PENTRU ELEVI

Clasa a VI-a

1. Explicați ce înțelegeți prin macrocosmos și microcosmos și ce legătură au acestea cu: luna, telescopul și microscopul.
2. Enumerați câteva proprietăți ale corpurilor înconjurătoare și dați exemple.
3. În ce stare de agregare se găsesc în mod obișnuit metalele. Există excepții?
4. Încercați să îndoiți un tui de sticlă sau o eprubetă. Ce se întâmplă? Căutați o posibilitate de a le îndoi și explicați de ce este posibil.
5. Poate fi aplicat procedeul din întrebarea precedentă unei bucăți de gheață?
6. Arătați ce înțelegeți prin structura corpusculară a unei substanțe și cum o puteți justifica.
7. Arătați care sînt deosebirile între cele 3 stări de agregare, prin care pot trece în mod frecvent corpurile.
8. Știți că există și o a patra stare de agregare? Care este aceasta? Dați exemple. Arătați în mod frecvent în Univers unde poate fi întâlnită ea.
9. Numiți toate procesele de trecere a unei substanțe dintr-o stare de agregare în alta.
10. Stările de agregare mai puțin denumite de fapt. Știți că faza gazoasă este cea mai puțin rezistentă la deformări. Aveți un obiect în mână cărui îl dați drumul. Se poate acesta sprijini pe aer? Dați exemple de situații în care sormul poate fi folosit ca suport pentru obiecte. Ce importanță practică are în transporturi acest fapt?
11. Un tirbuzon sau un sirub prin răsturne înalțează într-un corp solid. Arătați care este rolul elicei la un vapor sau un avion.
12. Există și avioane fără elice. Cum înalțează acestea?
13. Arătați cum puteți realiza în mod practic trecerea unei substanțe dintr-o stare de agregare în alta.
14. Trecerea unei substanțe dintr-o formă de agregare în alta se numește transformare de fază. Pînd date următoarele trei transformări de fază: solidifierea, lichifierea și sublimarea, denumiți transformările lor inverse.
15. Se poate realiza oare solidificarea (înghețarea) apei într-o încăpere fără a folosi frigiderul? Pentru a da răspunsul la această întrebare procedați astfel: într-o cană de tablă puneți zăpadă (dacă aveți la dispoziție) sau dacă nu gheață pisată, obținută de la decongețarea frigiderului. Pe suprafața plană a unei mese de bucatărie, turnați puțină apă, așezînd cana de tablă peste apă. Luați o linguriță de sare și introduceți-o în zăpadă (sau gheața pisată) din cană. Cu o mîna țineți, apăsînd eana, iar cu cealaltă mînă amestecați cu lingurița în cană. După câteva minute încercați să desprindeți cana de pe masă. Observați ce se întâmplă urmîrind și pereții canii.
16. Într-un capăt al clasei (sau camerei) se introduce un vas deschis, care conține un lichid cu miros puternic (naufalină, eter, alcool) iar în celălalt capăt vă aflați dumneavoastră. Descrieți ce se întâmplă și dacă puteți identifica. Dar să vă amintim lichidul respectiv

17. Puteți explica din ce cauză într-un frigider serpentinele sînt situate în partea superioară, pe cînd într-o cameră caloriferele sînt situate în partea inferioară a încăperii?

18. Dacă aveți la dispoziție o riglă gradată și o sfoară mai lungă, cum puteți măsura mai rapid dimensiunile unui teren de sport?

19. Istă câteva unități de măsură pentru lungime mai rar întâlnite: a) Unitatea astronomică — este o unitate de măsură utilizată în astronomie, egală cu semiaxa mare a orbitei Pămîntului, avînd valoarea de $1,495 \cdot 10^8$ m (este aproximativ egală cu distanța Pămînt-Soare).

b) Parsec — unitate de măsură utilizată tot în astronomie, egală cu distanța de la Pămînt pînă la un punct din care axa mare a orbitei Pămîntului se vede sub un unghi de o secundă. Este egală cu $3,0857 \cdot 10^{16}$ m sau 206265 unități astronomice.

c) An-lumină — este o unitate de măsură folosită în astronomie reprezentînd distanța parcursă de lumină într-un an tropic (de 365 zile 5 ore — 48 minute și 46,00 secunde). Este egală cu $946 \cdot 10^6$ m.

d) Angstrom — unitate de măsură tolerată, folosită în fizica atomică și nucleară, fiind egală cu 10^{-10} m.

e) Micron — unitate de măsură folosită în tehnică (submultiplu al metruului) fiind egală cu 10^{-6} m.

f) Milă — unitate de măsură pentru lungime folosită în Anglia și S.U.A. fiind egală cu 1609,3 m.

g) Milă marină — unitate de măsură pentru lungime folosită în navigația maritimă, fiind egală cu 1852 m.

20. Transformați un an-lumină în parseci, cîți și în unități astronomice. Transformați un kilometru în Angstrom și în microni.

21. Încercați să vedeți la care din întrebările claselor următoare puteți răspunde.

Clasa a VII-a

1. Vă recomandăm să încercați înții să răspundeți la întrebările adresate clasei a VI-a.

2. Definiți forța, arătînd de ce se numește aceasta mărime vectorială. Puteți da și alte exemple de mărimi vectoriale?

3. Cum se poate realiza compunerea a două forțe concurente? Încercați să compuneți un număr de trei, patru și chiar mai multe forțe concurente, prin regula paralelogramului. Dar regula triunghiului cu ce regulă ar putea fi înlocuită?

4. Enumerați câteva tipuri de forțe, arătînd ce cunoașteți despre acestea.

5. Vă aflați într-o barcă pe o apă liniștită alături aflîndu-se alia barcă. La un moment dat împingeți cu vîsla cealaltă barcă. Explicați ce se va întîmpla și ce principiu din fizică stă la baza acestei explicații. Dar dacă barca se află lângă un vapor și împingem cu vîsla vaporul ce observăm? Pînă se mai aplică oare același principiu?

6. Ce se întîmplă dacă asupra unui corp acționează nici o forță (sau rezultanta tuturor forțelor ce acționează asupra corpului este nulă)? Newton studind aceste situații a ajuns la un principiu foarte cunoscut în fizică. Știți cum se numește acest principiu?

7. Ce se întâmplă dacă asupra unui corp acționează o forță? Știți că răspunsul la această întrebare l-a condus pe Newton la descoperirea unui nou principiu în mecanică? Acest principiu poartă numele de „principiul fundamental al dinamicii”.

8. Puteți arăta ce este un principiu în fizică și care este denumirea analogă în matematică? Cite principiul a descoperit Newton? Ce cunoașteți în legătură cu viața și activitatea acestui mare fizician? În următorul număr al revistei veți găsi răspunsuri la aceste întrebări citind rubrica „Figuri de fizicienți”.

9. Știm că dacă asupra unui corp acționează o forță pe direcția și în sensul mișcării acestuia, viteza lui crește. Cum explicați faptul că asupra unui parăuștit, deși acționează greutatea, care este o forță îndreptată în sensul mișcării acestuia, după deschiderea parăușitei acesta se mișcă cu viteză constantă? Dar în cazul unui autoturism, în condiții de drum liber, deși acționează forța de tracțiune a motorului în sensul mișcării, acesta se poate mișca cu viteză constantă?

10. Există situații în care forța acționează perpendicular pe direcția vitezei corpului? Gândiți-vă la un corp legat de un fir și care se rotește, sau la un satelit artificial al Pământului.

11. Oricărui corp îi corespunde o masă și o greutate. Arătați care sînt deosebiri între masă și greutatea unui corp.

12. În comerțul particular, sau în piețe se folosește metoda cîntăririi corpurilor cu un cîntar cu arc. Este corectă această cîntărire? Cu ce dispozitiv se cîntăresc corect corpurile?

13. Dacă un cîntar cu arc este reglat corect el indică aceeași valoare de cîntărire ca o balanță. Ce s-ar întâmpla dacă ne-am deplasa cu cele două dispozitive de cîntărire în diferite locuri de pe suprafața Pământului, sau chiar am putea ajunge pe Lună sau pe alte planete? Arătați dacă întrebările nr. 12 și 13 au vreo legătură cu întrebarea nr. 11.

14. Un corp cu masa $m = 2 \text{ kg}$ care se află pe o suprafață orizontală, este tras cu viteză constantă pe această suprafață prin intermediul unui resort. În aceste condiții resortul se alungește cu 4.2 cm . Dacă de același resort este atîrnat corpul respectiv acesta se alungește cu 7 cm . Să se determine care este valoarea forței de frecare dintre corp și suprafața respectivă. ($F = 12 \text{ N}$).

15. Dacă atîrnam un corp cu masa $m = 2 \text{ kg}$ de un resort acesta se alungește cu 10 cm . Dacă atîrnam același corp de un alt resort, acela se alungește cu 2.5 cm . Legăm cele două resorturi unul în continuarea celuilalt și atîrnam la unul din capete același corp. Determinați: a) cu cît se alungește sistemul format din cele două resorturi; b) care ar trebui să fie constanta elastică a unui al treilea resort care înlocuind cele două resorturi, s-ar alunga la fel ca în cazul grupării celor două resorturi cînd atîrnam la un capăt același corp; (se obișnuiește să se spună că am realizat o grupare în serie a celor două resorturi) ($x = 12.5 \text{ cm}$; $k = 160 \text{ N/m}$).

16. Încercați să obțineți o generalizare pentru constanta echivalență a unei grupări în serie a unui număr mai mare de resorturi, cunoscînd constanta elastică a fiecărui resort în parte.

17. Studiați singuri situația în care două sau mai multe resorturi sînt grupate în paralel (exemplu — ecurile de susținere la un vehicul pe două roți sau pe patru roți).

18. Vă recomandăm să citiți și să încercați să răspundeți la o parte din întrebările și problemele propuse pentru clasa a IX-a.

Clasa a VIII-a

1. Pentru început vă recomandăm să citiți și să răspundeți și la întrebările și problemele adresate claselor a VI-a și a VII-a.

2. Uneori după ce s-a oprit autoturismul și coborîm din el, dacă atingem cu degetele caroseria metalică simțim formarea unei scînteii puternice, auzind-se chiar și zgomotul caracteristic. Puteți arăta care este explicația? Dacă atingem apoi din nou caroseria, se mai poate produce scînteia? Arătați care este motivul.

3. Manuscrisele vechi au uneori filele lipite între ele, încti dacă am încerca să le răsfoim s-ar rupe sau distrage. Ingeniozitatea fizicienilor a dat o metodă, care determină desprinderea filelor una de alta. Puteți să arătați care este această metodă și să explicați fenomenul?

4. De ce nu este recomandabil să se steargă apăsat și un timp mai îndelungat geamurile casei unui aparat de mîrit fotografii?

5. Cum puteți să explicați atracția dintre un corp electrizat și un corp neutru?

6. Două corpuri punctiforme situate în vid la distanța $d = 10 \text{ cm}$ unul de altul sînt încărcate cu sarcini electrice de același semn primul avînd valoarea de 8.10^{-8} C . La distanța $r_1 = 4 \text{ cm}$ de primul corp, intensitatea cîmpului electric este nulă. Să se determine: a) valoarea sarcinii electrice a celui de al doilea corp; b) ce valoare va avea intensitatea cîmpului electric în punctul mai sus-amintit, dacă se schimbă sensul uneia dintre sarcinile electrice a corpurilor. ($q_2 = 18.10^{-8} \text{ C}$; $E = 8.10^4 \text{ N/C}$).

7. La capetele unui fir de cauciuc de lungime $l = 3.2 \text{ cm}$ se află fixate două corpuri punctiforme încărcate cu sarcini electrice egale și de același semn. Constanta elastică a firului este $k = 400 \text{ N/m}$. Să se determine valoarea flexiei sarcinii electrice cu care sînt încărcate corpurile, dacă firul se lungeste cu 4 mm . ($q = 4.8 \text{ nC}$).

8. Două mici sfere identice avînd fiecare masa $m = 1.8 \text{ g}$, sînt suspendate în același punct cu ajutorul a două fire subțiri izolatoare avînd lungimea $l = 20 \text{ cm}$. Fiecare sferă este încărcată cu aceeași sarcină electrică. Să se determine care trebuie să fie valoarea acestei sarcini electrice, dacă firele formează între ele unghiul de 90° . Se ia $g = 10 \text{ m/s}^2$. ($q = 4.10^{-8} \text{ C}$).

9. Două corpuri punctiforme fixe, aflate la distanța $d = 21 \text{ cm}$, au resortul sarcinilor electrice cu care sînt încărcate egale cu $16/9$. Să se determine la ce distanță de fiecare corp, intensitatea cîmpului electric este nulă. ($r_1 = 12 \text{ cm}$, $r_2 = 9 \text{ cm}$).

10. În vîrful unui triunghi echilateral, de latură $l = 0.1 \text{ m}$, se află trei corpuri punctiforme încărcate cu sarcinile electrice $q_1 = 4.10^{-8} \text{ C}$, $q_2 = 5.10^{-8} \text{ C}$ și $q_3 = 2.10^{-8} \text{ C}$. Să se determine ce forță acționează asupra fiecărui corp. ($F_1 = 15.7 \text{ N}$, $F_2 = 23.8 \text{ N}$, $F_3 = 8.3 \text{ N}$). Observație: Pentru rezolvarea acestei probleme trebuie să găsiți o formulă care ne permite să calculăm rezultanta a doi vectori, indiferent de unghiul format de direcțiile celor doi vectori.

11. Cunoșcînd relația matematică care ne permite să calculăm valoarea potențialului într-un punct al cîmpului creat de sarcina Q ca avînd forma $V = 9.10^9 Q/r$, calculați: a) care este expresia lucrului mecanic cheltuit pentru a deplasa sarcina electrică q între două puncte ale aceluși cîmp; b) ce relație matematică se poate stabili între modulul intensității cîmpului electrostatic și potențialul electric în acel punct.

12. O sarcină electrică punctiformă fixă $Q = 4.10^{-6} \text{ C}$, creează un câmp electric, în care se deplasează sarcina electrică $q = 2.10^{-6} \text{ C}$, de la distanța $r_1 = 0.2 \text{ m}$ până la $r_2 = 0.5 \text{ m}$ de prima sarcină electrică, în timp $t = 2 \text{ s}$. Să se determine: a) lucrul mecanic efectuat de câmp b) puterea dezvoltată c) tensiunea electrică între cele două puncte. ($\epsilon = 2.16 \cdot 10^9 \text{ J}$; $P = 1.08 \text{ W}$; $U = 108.10^3 \text{ V}$).

13. Ce se înțelege prin linie echipotențială sau suprafață echipotențială și care sînt formulele acestora în cazul cînd sarcina electrică ce creează câmpul este punctiformă? Cum este modulul intensității câmpului electric de-a lungul unei linii sau suprafețe echipotențiale?

14. Într-un punct al unui câmp electric intensitatea câmpului are valoarea $E = 4.10^3 \text{ N/C}$, iar potențialul electric $V = 1800 \text{ V}$. Determinați valoarea sarcinii electrice cu care este încărcat corpul care creează câmpul electric. ($Q = 10^{-6} \text{ C}$).

15. Conform problemei nr. 10 pag. 30 din manual, între două plăci plane și paralele electrizate cu sarcini egale și de semn contrar la naștere un câmp electric omogen (sau uniform) care se caracterizează prin faptul că intensitatea este aceeași în orice punct al său. Cunoșcînd tensiunea U dintre cele două plăci citiți și distanța dintre ele d , gândindu-se cont și de întrebarea nr. 11 de mai sus (sau problema 12 din manual) stabiliți o relație matematică care ne permite să calculăm modulul intensității câmpului electric dintre cele două plăci.

16. Două plăci plane și paralele sînt încărcate cu sarcini electrice egale și de semn contrar. Tensiunea electrică dintre plăci este $U = 200 \text{ V}$, iar distanța dintre ele $d = 2 \text{ cm}$. Între aceste plăci se află o sarcină electrică punctiformă $q = 4.10^{-6} \text{ C}$. a) Arătați ce se întîmplă cu această sarcină electrică și care este valoarea forței ce acționează asupra ei. b) Care este valoarea lucrului mecanic cheltuit pentru deplasarea sarcinii electrice q pe toată distanța dintre plăci. ($F = 4.10^{-2} \text{ N}$; $L = 8.10^{-3} \text{ J}$).

17. După ce a fost observat fulgerul unei descărcări electrice atmosferice, tunetul a fost auzit la un interval de timp $t_1 = 16 \text{ s}$. Au mai trecut 10 s până la observarea unui nou fulger al cărui tunet se aude după intervalul $t_2 = 8 \text{ s}$. Să se determine cu ce viteză se apropie furtuna, dacă viteza sunetului în aer este $v_s = 340 \text{ m/s}$. ($V = 272 \text{ m/s}$).

Clasa a IX-a

1. Definiți mișcarea unui punct material cu ajutorul coordonatelor acestui punct material, citiți și cu ajutorul vectorului de poziție.

2. Arătați în ce constă egalitatea a doi vectori.

3. Demonstrați formula ce ne permite să calculăm modulul rezultantei a doi vectori concurenți.

4. Fînd dați doi vectori concurenți ale căror module sînt $v_1 = 12$ unități și $v_2 = 5$ unități, să se determine modulul rezultantei acestor vectori în cazul în care unghiul făcut de direcțiile vectorilor are valorile: 0° ; 30° ; 60° ; 90° ; și 180° . Desenați rezultanta pentru fiecare caz în parte.

5. În cazul în care folosind regula poligonului pentru compunerea mai multor vectori, linia poligonală se închide, care este valoarea rezultantei acestor vectori?

6. Folosind regula poligonului pentru compunerea a trei vectori se obține un triunghi echilateral. Cum sînt cei trei vectori și care sînt unghiurile dintre direcțiile lor? Faceți desenul.

7. Folosind regula poligonului pentru compunerea a patru vectori se obține un pătrat. Desenați cei patru vectori.

8. Dacă rezultanta a doi vectori este egală în modul cu diferența vectorilor, ce putem spune despre cei doi vectori?

9. Rezultanta a doi vectori este perpendiculară pe diferența lor. Cum sînt cei doi vectori?

10. Un vector cu modulul $V = 8 \text{ u}$, formează cu direcția axei OX unghiul de 30° . Să se deseneze și să se calculeze proiecțiile vectorului pe cele două axe de coordonate.

11. Un punct material descrie o traiectorie circulară de rază $r = 4 \text{ m}$. Să se determine modulul vectorului deplasare după ce punctul material a parcurs a) o șesime din lungimea cercului; b) un sfert de cerc; c) un semicerc; d) cercul întreg.

12. O minge lovită cu o rachetă primește viteza $v = 20 \text{ m/s}$. Forța medie a loviturii este $F = 100 \text{ N}$, iar durata loviturii $t = 2.10^{-2} \text{ s}$. Să se determine: a) masa mingii; b) impulsul inițial al mingii.

13. Un corp cu masa $m = 8 \text{ kg}$ se deplasează cu viteză constantă sub acțiunea unei forțe de tracțiune. Dacă încetează această forță de tracțiune viteza corpului scade cu 1.5 m/s în fiecare secundă. Să se determine valoarea forței de tracțiune, care a acționat asupra corpului.

14. Să se precizeze care dintre caracteristicile vectorului de poziție se modifică în următoarele situații: a) punctul material descrie un cerc cu centrul în origine; b) punctul material descrie o dreaptă ce pornește din origine; c) punctul material descrie o spirală ce pornește din originea sistemului de referință.

15. Fînd dată legea de mișcare $x = 2t + 1$ și $y = 3t + 1$, să se determine modulul vectorului de poziție la momentul $t = 1 \text{ s}$ și să se reprezinte grafic această poziție.

16. Se dă legea de mișcare: $x = 12t + 5$, $y = 4t - 1$, $z = 3t + 1$. Să se determine modulul vitezei punctului material.

17. Dacă expresia legii de mișcare a unui punct material este o funcție linară (de gradul I-ii) ce putem spune despre această mișcare? Dar dacă expresia legii de mișcare este o funcție de gradul II?

18. Se dă legea de mișcare a unui punct material: $x = t^2 + 3t + 2$ și $y = 2t^2 + 4t + 1$. Să se determine: a) modulul vitezei la momentul $t = 2 \text{ s}$; b) modulul accelerației.

19. O forță acționează asupra unui corp cu masa $m = 2.5 \text{ kg}$. Proiecțiile acestei forțe pe axele de coordonate sînt: $F_x = 4 \text{ N}$ și $F_y = 3 \text{ N}$. Să se determine: a) modulul forței; b) componentele accelerației pe cele două axe și modulul accelerației.

20. Arătați din ce cauză impulsul unui corp nu poate avea niciodată sens învîrt vitezei acelui corp.

21. Care este condiția ca două corpuri de mase diferite să poată avea același impuls (în modul)?

22. Enunțați principiul inerției folosind noțiunea de impuls.

23. Impulsul unui corp este o mărime absolută, sau relativă (depinde de sistemul de referință ales)?

24. Cunoșcînd masa unui corp exprimați accelerația acelui corp în funcție de viteza de variație a impulsului său.

25. Într-un automobil se află un vas care conține apă. În timp ce automobilul demarează suprafața liberă a apei formează cu planul orizontal unghiul de 30° . Determinați valoarea accelerației de mișcare a automobilului.

26. De platforma unui vagon care se deplasează rectiliniu și uniform este așezat un fir cu plumb. La un moment dat vagonul frânează, iar în acest timp firul formează cu verticala unghiul de 45° . Determinați accelerația de frinare a vagonului.

27. La capetele unui fir inextensibil și fără greutate sînt legate două corpuri de mase diferite. Firul este trecut peste un scripete fix, ideal și este lăsat liber. Să se demonstreze că forța ce acționează în axul scripetelui în acest caz este mai mică decît atunci cînd scripetele se blochează, iar sistemul rămîne în repaus.

28. La capetele unui fir inextensibil și fără greutate sînt legate două corpuri de mase $m_1 = 6 \text{ kg}$ și $m_2 = 4 \text{ kg}$. Firul este trecut peste un scripete ideal fix, tot sistemul aflîndu-se într-un ascensor. Să se determine accelerația cu care se mișcă corpurile și tensiunea din fir în următoarele situații: a) ascensorul este în repaus; b) ascensorul urcă cu accelerația $a = 2 \text{ m/s}^2$; c) ascensorul coboară cu $a = 2 \text{ m/s}^2$. Se ia $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Clasa a X-a

1. Determinați densitățile în condiții normale ale următoarelor gaze: hidrogen, heliu, vapor de apă, aer, azot, oxigen și bixid de carbon, (sînt cunoscute masele moleculare relative ale acestor gaze, în ordinea dată: 2, 4, 18, 28, 29, 32, 44 cît și volumul molar $22,4 \text{ m}^3/\text{kmol}$).

2. Observînd rezultatele problemei precedente să se explice de ce în anumite pesteri, dacă intră cîini sau animale mici acestea mor (din acest motiv unele pesteri au primit chiar denumiri în acest sens — spre exemplu „Pestera cîinilor”).

— Explicați de asemenea de ce într-o încăpere unde au dormit mai multe persoane cu ferestre închise, dacă așezăm o luminare aprinsă pe podea aceasta se stinge.

Atenție! Din același motiv nu este indicat să se pună în ferment mustul sau alte fructe în pivnițe, sau încăperi închise, neaerisite. Pot avea loc accidente foarte grave, chiar mortale!

— În unele stațiuni balneare este cunoscut tratamentul numit „mofete”. Explicați principiul acestui tratament.

— Urmărind tot rezultatele primei probleme, arătați care sînt gazele indicate pentru a fi utilizate la umplerea baloanelor și a sondelor ascensionale.

3. Citiți cu atenție întrebarea 16 adresată clasei a VI-a. Arătați cum explicați faptul că mirosul unei substanțe ușor volatile, aflate la un capăt al camerei, nu ajunge la celălalt capăt al camerei decît într-un timp relativ lung, deși viteza medie moleculară ale gazelor din aer sînt de ordinul sutelor de metri pe secundă.

4. Aveți la dispoziție un metru de timpiarerie sau o riglă gradată. Presupunînd cunoscute numărul lui Avogadro și volumul molar, arătați cum puteți determina, în condiții normale de presiune și temperatură, numărul de molecule de aer din încăperea în care vă aflați (sală de clasă, sau cameră). Dacă nu sînteți crezuți de către persoana căreia îi faceți acest calcul, puteți să o invitați să le numere. (În cît timp ar putea să execute această numărătoare, atribuiind cîte o secundă pronunțării fiecărui număr?). Făcînd calculele ajungeți la un rezultat incredibil.

5. Un pahar de sticlă avînd înălțimea $h = 10 \text{ cm}$ și raza $r = 3 \text{ cm}$, este plin cu apă. a) cunoscînd densitatea apei determinați numărul de kilomoli de apă din pahar; b) „numărați” cîte molecule de apă se află în acest pahar, arătînd ce constantă trebuie cunoscută pentru a determina rapid acest număr.

6. Calculați numărul de kilomoli conținuți în a) $3,6 \text{ kg}$ de apă; b) într-un volum de $43,48 \text{ m}^3$ oxigen aflat în condiții normale de presiune și temperatură; c) într-un corp care conține $N = 48.000.10^{23}$ molecule.

7. Se realizează un amestec de trei gaze cunoscînd masa fiecărui gaz cît și masele molare ale gazelor. Să se determine masa molară aparentă (medie) a amestecului. Să se generalizeze problema pentru n gaze.

8. Definiți sistemul termodinamic și dați exemple de sisteme termodinamice.

9. Dați exemple de procese reversibile și ireversibile.

10. Spăți că principiul transitivityții echilibrului termodinamic mai este cunoscut și sub denumirea de „Principiul zero al termodinamicii”. Enunțați acest principiu.

11. Definiți temperatura empirică.

12. Arătați cîte scări de temperatură cunoașteți și care este legătura între ele.

13. Enumerați cîteva tipuri de termometre.

14. Ce este bolometrul și în ce domeniu este utilizat?

15. Definiți lucrul mecanic și căldura în termodinamică.

16. În limita timpului dumneavoastră disponabil încercați să răspundeți și la întrebările adresate claselor inferioare, verificîndu-vă în felul acesta memoria și reîmprespătîndu-vă cunoștințele.

Clasa a XI-a

La început vă facem aceeași recomandare ca și claselor dumneavoastră mai mici de a citi și de a încerca să răspundeți problematicei anterioare.

1. Care este înțelesul care stă la baza producerii tensiunii electromotoare alternative? Descrieți două metode pentru producerea t.e.m. alternative.

2. Scrieți expresiile valorilor instantanee ale curentului alternativ, arătînd semnificația fizică a mărimilor ce intervin.

3. Definiți valorile efective ale curentului alternativ, arătînd care este relația dintre acestea și valorile maxime.

4. Descrieți construcția și funcționarea osciloscopului electronic.

5. O spiră metalică de arie $S = 5,10^{-2} \text{ m}^2$ este situată înțel perpendicular pe un cîmp magnetic omogen de inducție $B = 2,10^{-4} \text{ T}$. Rezistența spirei este $R = 0,1 \text{ Ohm}$. Spira se rotește uniform cu frecvența de 5 rot/s în jurul unui diametru situat perpendicular pe vectorul inducției magnetice. Să se determine: a) valoarea maximă a tensiunii alternative indusă în spirală; b) intensitatea maximă; c) expresiile valorilor instantanee. ($\sin = 0,314$; $\cos = 0,949$).

6. Un circuit serie de curent alternativ este format din rezistența $R = 4 \text{ Ohm}$, o bobină ideală cu reacțanță inductivă $X_L = 9 \text{ Ohm}$ și un condensator cu reacțanță capacitivă $X_C = 6 \text{ Ohm}$. Se aplică la bornele circuitului tensiunea efectivă $U = 10 \text{ V}$, frecvența fiind de 50 Hz. Să se determine: a) intensitatea efectivă a curentului din circuit; b) tensiunea la bornele fiecărui element; c) defazajul dintre tensiune și intensitate la bornele circuitului; d) puterile (activă, reactivă și aparentă); e) inductanța bobinei și capacitatea condensatorului. ($\sin = 0,6$; $\cos = 0,8$; $\tan = 0,75$; $\arctg 0,75 = 36,87^\circ$; $P = 16 \text{ W}$; $Pr = 12 \text{ var}$; $Pa = 20 \text{ VA}$; $L = 29,10^{-3} \text{ H}$; $C = 53,10^{-6} \text{ F}$).

7. O rezistență are valoarea $R = 20 \text{ Ohm}$. Formidăm circuit serie din această rezistență și o bobină, unghiul de defazăj la bornele circuitului, dintre tensiune și intensitate este 60° . Dacă se leagă în serie cu aceste elemente și un condensator, unghiul de defazăj scade la 30° . Să se determine valoarea reactanței capacitive a condensatorului. ($X_C = 34.6 \text{ Ohm}$).

8. Se consideră un circuit serie RLC cărui i se aplică la borne tensiunea efectivă $U = 12 \text{ V}$. Intensitatea efectivă a curentului este $I = 2 \text{ A}$, iar unghiul de defazăj la borne este 45° . Valoarea reactanței inductive a bobinei este dublă reactanței capacitive a condensatorului. Să se determine: a) tensiunea la bornele fiecărui element din circuit; b) puterea din circuit. ($U_R = 8.48 \text{ V}$, $U_L = 16.92 \text{ V}$, $U_C = 8.48 \text{ V}$; $P = 16.92 \text{ W}$, $P_r = 16.92 \text{ var}$, $P_s = 24 \text{ VA}$).

9. Un circuit RLC serie de curent alternativ are rezistența $R = 6 \text{ Ohm}$, inductanța $L = 0.1 \text{ H}$ și capacitatea $C = 25.10^{-6} \text{ F}$. Tensiunea efectivă de alimentare este $U = 20 \text{ V}$, iar intensitatea efectivă din circuit $I = 2 \text{ A}$. Să se determine: a) pulsația curentului; b) defazăjul dintre tensiunea la borne și intensitatea curentului din circuit; c) puterea activă, reactivă și aparentă. (100 rad/s ; $\arctg 0.75$; $P = 16 \text{ W}$, $P_r = 12 \text{ VAR}$, $P_s = 20 \text{ VA}$).

10. Presupunem că avem un circuit de curent alternativ RLC alimentat la o tensiune a cărei frecvență poate fi modificată. Arătați ce caracteristici suplimentare ale circuitului respectiv apar la rezonanță.

11. Arătați că mărimea Z_0 are dimensiunile unei rezistențe.

12. Demonstrați că la rezonanță $Z_0 = X_L = X_C$.

13. Care este valoarea factorului de putere la rezonanță. Pornind de la această valoare demonstrați formula lui Thomson.

14. Un circuit serie RLC, este format dintr-o rezistență $R = 0.16 \text{ Ohm}$, o bobină de inductanță $L = 10^{-3} \text{ H}$ și un condensator de capacitate $C = 25.10^{-6} \text{ F}$. Să se determine: a) pulsația la rezonanță; b) frecvența de oscilație proprie; c) factorul de supraîncălzire (sau de calitate al circuitului); d) impedanța caracteristică. (200 rad/s ; 32 Hz ; $Q = 12.5$; $Z_0 = 2 \text{ Ohm}$).

15. Un circuit RLC serie de curent alternativ are rezistența $R = 4 \text{ Ohm}$, intensitatea curentului la rezonanță fiind $I_0 = 3 \text{ A}$. Factorul de supraîncălzire al circuitului este $Q = 8$. Să se determine: a) impedanța caracteristică a circuitului; b) tensiunile la bornele bobinei și condensatorului la rezonanță. ($Z_0 = 32 \text{ Ohm}$; $U = 96 \text{ V}$).

16. Un circuit serie RLC este format dintr-un solenoid a cărui rezistență nu se neglijează și un condensator. Solenoidul este format dintr-un fir de cupru izolat cu diametrul $d = 1 \text{ mm}$, bobinat spiră lângă spiră. Solenoidul este fără miez și are raza $r = 3.4 \text{ cm}$. Frecvența de rezonanță a circuitului este 10^3 Hz . Se cunoaște rezistivitatea cuprului $1.7 \cdot 10^{-8} \text{ Ohm/m}$ și permeabilitatea absolută a vidului $4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$. Să se determine factorul de calitate al circuitului. ($Q = 6.2$).

17. În cazul unui circuit serie aflat la rezonanță, sint cunoscute pulsația și impedanța caracteristică. Exprimați în funcție de aceste două mărimi inductanța solenoidului și capacitatea condensatorului.

18. Exprimați impedanța caracteristică a unui circuit serie RLC în funcție de reactanța inductivă X_L și reactanța capacitivă X_C .

19. Un circuit serie RLC este alimentat la o tensiune alternativă cu frecvența 50 Hz . Rezistența circuitului este $R = 12 \text{ Ohm}$, reactanța inductivă $X_L = 25 \text{ Ohm}$ și reactanța capacitivă $X_C = 16 \text{ Ohm}$. Să se determine: a) impedanța circuitului; b) impedanța caracteristică; c) frecvența de rezonanță; d) factorul de supraîncălzire. ($Z = 15 \text{ Ohm}$; $Z_0 = 20 \text{ Ohm}$; 40 Hz ; $Q = 5/3$).

20. O bobină conectată în curent continuu la o anumită tensiune, este parcursă de intensitatea $I_C = 0.5 \text{ A}$. Această bobină conectată la o tensiune alternativă cu valoarea efectivă egală cu prima tensiune este parcursă de intensitatea $I_A = 0.4 \text{ A}$. Se conectează în serie cu acest solenoid un condensator care asigură rezonanță și se aplică la bornele circuitului aceeași tensiune alternativă. Determinați factorul de calitate al circuitului pentru tensiunea respectivă. ($Q = 0.75$).

21. Un circuit paralel RLC de curent alternativ are rezistența $R = 0.25 \text{ Ohm}$, reactanța inductivă $X_L = 1/7 \text{ Ohm}$ și reactanța capacitivă $X_C = 0.1 \text{ Ohm}$. Să se determine: a) impedanța circuitului; b) defazăjul între tensiunea la borne și intensitatea curentului. ($Z = 0.2$, $\arctg 0.4$).

22. Dacă se aplică unei rezistențe o anumită tensiune efectivă, ea este parcursă de intensitatea $I = 4 \text{ A}$. Dacă se aplică unei bobine identice aceeași tensiune efectivă, aceasta este parcursă de intensitatea $I_L = 2 \text{ A}$, iar dacă se aplică unui condensator aceeași tensiune, intensitatea efectivă va fi $I_C = 5 \text{ A}$. Se conectează cele trei elemente în paralel. Să se determine: a) intensitatea efectivă preluată de circuit; b) defazăjul între tensiunea la borne și intensitatea. ($I = 5 \text{ A}$; $\arctg 0.75$).

23. Un solenoid are rezistența $R = 10 \text{ Ohm}$ și impedanța $Z_0 = 30 \text{ Ohm}$. Să se determine ce impedanță Z_0 va avea solenoidul, dacă frecvența tensiunii alternative se reduce la jumătate. ($Z_0 = 17.3 \text{ Ohm}$).

Clasa a XII-a

1. Un foton are impulsul $p = 3.10^{-27} \text{ Ns}$. Să se determine: a) masa de mișcare a fotonului; b) lungimea de undă; c) frecvența; d) energia ($m = 10^{-36} \text{ kg}$; $2.2 \cdot 10^{-7} \text{ m}$; 4.10^{15} Hz ; 6 eV).

Observație: Pentru toate problemele se consideră cunoscută constanta lui Planck $h = 6.610^{-34} \text{ Js}$, sarcina electronului $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ și masa electronului $m = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; viteza luminii $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

Diferența dintre frecvența unei radiații incidente și radiația de prag fotoelectric este 10^{15} Hz . Să se determine impulsul electronului obținut prin efect fotoelectric. ($p = 1.1 \cdot 10^{-23} \text{ Ns}$).

2. Impulsul electronului obținut prin efect fotoelectric este $p = 10^{-23} \text{ Ns}$, iar frecvența de prag 10^{15} Hz . Să se determine: a) lungimea de undă a radiației incidente; b) energia fotonului incident. ($1.6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$; $12.1 \cdot 10^{-19} \text{ J}$).

4. Un flux luminos incident de putere $P = 0.1 \text{ W}$, care conține radiații monocromatice cu lungimea de undă 3.10^{-7} m , cade pe un metal a cărui lungime de undă de prag este 6.10^{-7} m . Să se determine: a) energia, impulsul și viteza unui electron obținut prin efect fotoelectric; b) energia, impulsul și masa unui foton incident; c) numărul fotonilor incidenti într-o secundă. (a) $3.3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, $7.8 \cdot 10^{-28} \text{ Ns}$, $7.8 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$; b) $6.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, $2.2 \cdot 10^{-27} \text{ Ns}$, $0.73 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$; c) 15.10^{16}).

5. Să se determine valoarea intensității unui cîmp electric omogen, necesară pentru a anula greutatea unui electron. ($E = 5.6 \cdot 10^{-11} \text{ V/m}$).

6. Să se determine ce impuls va primi un electron aflat inițial în repaus, dacă se deplasează într-un cîmp electric omogen de intensitate $E = 4.10^5 \text{ V/m}$, timp de 10 ns . ($p = 6.4 \cdot 10^{-25} \text{ Ns}$).

7. Un electron este accelerat de o tensiune oarecare, după care pătrunde apoi perpendicular pe liniile cîmpului electric dintre armăturile unui condensator de

lungime l și cu distanța dintre armături d . Tensiunea aplicată condensatorului are aceeași valoare cu tensiunea de accelerare. Să se determine deviația electronului în câmpul electric dintre armăturile condensatorului. ($y = l^2/4d$).

8. Un electron trece nedeviat prin două câmpuri (unul electric și celălalt magnetic) aplicate simultan. Dacă se încetează acțiunea câmpului electric electronul ar descrie o traiectorie de rază r , iar dacă se încetează numai acțiunea câmpului magnetic, electronul ar primi accelerația a . Să se determine viteza electronului. ($v^2 = a \cdot r$).

9. Să se studieze mișcarea unui electron care pătrunde cu o viteză dată între armăturile unui condensator, după o direcție ce formează cu armăturile un unghi cunoscut. (Se va studia această mișcare prin comparație cu aruncarea oblică a unui corp în câmp gravitațional).

10. Să se studieze mișcarea unui electron într-un câmp electric omogen alternativ, presupunând cunoscută valoarea maximă a intensității câmpului electric cit și pulsația. Să se determine accelerația, ecuația vitezei, viteza maximă și legea de mișcare.

11. Să se determine lungimea de undă asociată moleculei de oxigen la temperatura $T = 320$ K, cunoscând masa molară a oxigenului 32 cit și masa moleculei de oxigen $m = 5,3 \cdot 10^{-26}$ kg. ($5 \cdot 10^{-11}$ m).

12. Să se determine lungimea de undă asociată unei particule α (nucleu de Helium) după ce parcurge un câmp electric a cărui tensiune este $U = 100$ V. (10^{-12} m).

13. Un electron pătrunde într-un câmp magnetic de inducție B , după o direcție ce formează unghiul A cu liniile de câmp. Electronul descrie o spirală de rază r . Să se determine lungimea de undă asociată electronului. ($h \sin \alpha / hqr$).

14. Se știe că dacă un electron pătrunde într-un câmp magnetic după o direcție diferită de perpendiculară pe liniile acestui câmp, traiectoria descrisă de electron este o spirală (șurub sau curbă elicoidală). Cunoscând viteza electronului, unghiul făcut cu direcția liniilor de câmp, cit și inducția câmpului să se determine expresiile razei traiectoriei cit și a pasului șurubului.

15. Să se determine sarcina specifică a unei particule încărcată electric, ce se mișcă pe o traiectorie circulară de rază $r = 5 \cdot 10^{-9}$ m într-un câmp magnetic de inducție $B = 2 \cdot 10^{-3}$ T, cu viteza $v = 2 \cdot 10^6$ m/s. ($q/m_0 = 2 \cdot 10^{11}$ C/kg).

Recomandare: Pentru o verificare a posibilităților și a cunoștințelor cit și o reîmprospătare a acestora vă propunem să parcurgeți toate întrebările și problemele începând de la clasa VI-a. Vă dorim succes în acest sens.

2. Cum se poate cântări o foaie de calet.

Vă dați seama că prin metodele obișnuite (dacă nu avem la dispoziție o balanță ultrasensibilă) este practic imposibil să aflăm cât cântărește o foaie de calet. Dar ideea este simplă și o poate avea oricine. Se cântărește caletul complet, fără coperte, și se împarte masa obținută la numărul de file. Se obține masa dorită.

Teme... de meditație

Realizați câteva calcule economice cu exemple la îndemână, referitoare la cele două probleme, pentru a vedea că sînt demne de luate în seamă toate micile pierderi. Petru a vă venit în ajutor vă propunem următoarele situații: 1) Cîtă apă se pierde inutil în 24 de ore în localitatea dumneavoastră. 2) Cîte caiete sînt distruse într-o zi de curs în școala dumneavoastră, avînd în vedere că într-o oră de curs un elev ar distruge doar o foaie de calet.



„PROBLEME”

pentru toate vîrstele

1. Cum se poate măsura cantitatea de apă care se scurge la un robinet într-un anumit timp.

Luai o sticlă sau o domigeonă a cărei capacitate o cunoașteți și cronometrați, folosind un ceas cu secundar, în cît timp se umple aceasta. Folosind regula de trei simplă puteți afla cîtă apă curge la acel robinet. Iată deci o metodă prin care se poate afla cîtă apă se pierde în zădărnici prin robinetele defecte, sau purtate deschise.

CALEIDOSCOP

Cînd focul nu arde... hîrtia!

Într-o excursie sau în situație cînd nu dispunem de un vas special, putem confecționa din hîrtie sau carton un vas de dimensiuni și formă dorită, în care putem fierbe un ou, sau putem prepara un ceai. Un vas sub forma unei cutii dreptunghiulare este mai indicat, deoarece are o stabilitate mai bună. Este necesară lipirea marginilor cu scoci, pentru ca apa să nu curgă din vas. Hîrtia sau cartonul folosit este bine să fie cît mai puțin porceav, pentru a nu se îmbiba cu apă. Deoarece în această situație se înmoaie și nu mai are stabilitate vasul. Se așează vasul pe suprafața de căldură, numai după ce s-a turnat apă în el. Nu este voină ca flacăra să atingă vreoa porțiune a vasului care nu este în contact cu apa. Explicația este simplă. Apa într-un vas deschis nu poate fi încălzită la o temperatură mai mare decît 100°C, temperatură insuficientă pentru a se aprinde hîrtia.

Tot într-o cutioară mică de carton confecționată cît mai etans la îmbinături se poate topi puțin plumb, cu condiția ca la acțiunea flăcării să fie supusă acea parte a cutiei care vine în contact cu metalul. Metalul fiind bun conducător de căldură, pe la repede căldura de la carton, nepermițându-i să se încălzească mai mult decît temperatura de topire a plumbului (327°C) insuficientă pentru aprinderea cartonului.

Pentru a vă convinge de reușita acestor metode de acțiune, puteți realiza următoarea experiență simplă. Înălțarea pe un cui, sau pe o vergea de fier sau cupru, o sticlă îngustă de hîrtie în spirală, lipind-o la un capăt. Introduceți vergeaua cu hîrtie în flacăra. Focul va trece pe lângă hîrtie, o va atinge, dar nu o va arde, pînă cînd vergeaua se înroșește. Dacă am fi folosit o beghetă de sticlă, aceasta fiind rea conducătoare de căldură, hîrtia s-ar fi aprins.

Oameni închiși în cuptoare

Vașe aurim de multe ori spunându-se: „Ce căldură însoportabilă este!” Și cu toate acestea termometrul nu arată la umbră mai mult de 35—40°C. Omul însă suportă călduri mult mai mari fără să-i dăuneze sănătății. Se știe că există regiuni cu o climă mult mai caldă decît la noi. În Australia centrală, termometrul arată în mod obișnuit vara, temperaturi de 40°C. Temperatura cea mai ridicată de pe pămînt a fost înregistrată în California, în așa-numita „Valea morții” și anume 57°C. Și totuși în toate aceste regiuni trăiesc oameni care duc o activitate normală. Aceste temperaturi au fost măsurate la umbră indicînd temperatura aerului înconjurător. Căldura radiată de soare încălzește pămîntul, care transmite apoi căldura sa aerului cu care vine în contact.

S-au făcut încercări pentru a vedea ce temperatură maximă suportă omul. S-a dovedit astfel că la o în-

călzire foarte lentă, organismul uman poate suporta temperaturi pînă la 100°C, însă într-o atmosferă uscată. Doi fizicieni englezi au stat timp de mai multe ore, într-un cuptor încălzit la această temperatură și n-au pățit nimic. Renunțatul fizician englez Tyndall a remarcat: „Putem să fierbem ouă și să frigem carnea în aerul încălzit în care stăm fără să ne punem cămășuța în primejdie”. Aceasta se explică astfel. Temperatura corpului omenesc cît stă în cuptorul încins, rămîne aproximativ cea normală și nu împrumută temperatura din cuptor. Organismul luptă foarte activ împotriva încălzirii, degajînd cantități mari de transpirație. Iar evaporarea acestora absoarbe cantități însemnate de căldură, de la stratul de aer care vine în contact cu pielea, reducînd în mod corespunzător și temperatura pielii. Dacă cineva dorește să repete experiența se recomandă să nu atingă direct cu pielea pereții cuptorului, iar aerul înconjurător să fie perfect uscat, pentru a permite evaporarea transpirației.

De ce răcorește ventilatorul?

El pune în mișcare aerul din jurul său, dar acest fenomen nu explică pe deplin efectul răcoritor. Temperatura aerului din cameră s-ar părea că este peste tot aceeași. Acest lucru ar fi adevărat dacă în cameră nu s-ar afla și oameni. Corpul omenesc funcționează ca o sobă avînd temperatura constantă de 36—37°C. El încălzește la aceeași temperatură aerul cu care vine în contact direct. Pînă mai ușor aerul cald nu poate să mai coboare, ridicându-se înăsus foarte încet, înășurîndu-se și simplul corp omenesc într-un strat de aer cald. Ventilatorul rupe acest înveliș de aer de pe corp încălzit și aerul mai rece din cameră poate veni în contact cu pielea, avînd astfel o senzație de răcore.

Mai intervine însă un fenomen ce contribuie la efectul răcoritor. Prin pielea noastră se evaporă în permanență — chiar cînd este mai rece umiditatea corpului. Cînd aerul stă nemiscat, evaporarea se produce lent, deoarece stratul de aer lipit de piele se saturează repede cu vapori de apă și evaporarea încetează. Deci nu se mai absoarbe căldură de la corp pentru evaporare. Dar dacă aerul este pus în mișcare vine în contact cu pielea aer nesaturat cu vapori care accelerează vaporizarea, aceasta devenind continuă, producînd pierderi de căldură corpului nostru, deci senzația de răcore.

În același timp se poate explica de ce este timpul mai răcoros cînd suflă vîntul, decît atunci cînd atmosfera este perfect liniștită. Vîntul în acest caz joacă rolul ventilatorului. Iarna în special acest fenomen este foarte accentuat, deoarece vîntul îndepărtează permanent straturile de aer care vin în contact cu părțile libere ale corpului, aer care preia permanent din căldura corpului.

S-au făcut și măsurători experimentale în acest sens. La temperatura de 4°C temperatura corpului nostru este de aproximativ 31°C dacă nu suflă vîntul. Dacă vîntul are viteza doar de 2 m/s temperatura corpului scade cu 7°C.

Despre... siguranțe electrice

Una din proprietățile curentului electric constă în încălzirea conductoarelor prin care circulează. Dacă intensitatea curentului este mică, iar conductorul are secțiunea mare, încălzirea conductorului este redusă, poate chiar insesizabilă simțurilor noastre. Dacă însă conductorul are o secțiune mică, iar intensitatea curentului o valoare mai mare, atunci temperatura conductorului va crește simțitor. Această proprietate este utilizată în funcționarea resistorilor, radiatorilor, boilerelor, fierelor de călcat electrice etc. Dacă pentru aceste cazuri încălzirea conductoarelor este necesară, sînt situații în care nu se dorește deloc un astfel de proces. Conductoarele de legătură încălzindu-se exagerat, se ajunge la arderea izolației lor electrice, la distrugerea unor aparate din circuit sau chiar la incendii periculoase.

Cauzele încălzirii exagerate a conductoarelor de legătură sînt următoarele: a) „scurtcircuitul” adică punerea în legătură directă, printr-un fir de rezistență neglijabilă, a purubetului, sau alt corp metalic a lazei și marelui instalației electrice; b) conectarea la rețeaua electrică a unor aparate sau dispozitive co-abșcși puse electrice mult mai decît acelea pentru care a fost dimensionată instalația (sau apoi chiar la folosirea simultană a unui număr foarte mare de aparate electrice existente în gospodărie); c) apariția instalației de un curent de intensitate foarte mare — înră a fi vorba de „scurtcircuit”. Astfel de situații se întîlnesc în momentele în care se arde filamentul unui bec alimentat la rețeaua de curent alternativ de 220 V. În acest moment are loc o vaporizare instantanee a metalelor din care este confecționat filamentul urmată de o ionizare a moleculelor de aer ce mai există în interiorul balonului becului. Se declanșează astfel o descărcare sub formă de arc electric, învîr șiriele la care sînt sudate capetele filamentului. Intensitatea curentului în acest moment fiind de ordinul zecilor de amperi.

Rolul siguranțelor este ca la oricare din situațiile sus-menționate să deconecteze instantaneu instalația de la lanțarea electrică. Tipurile de siguranțe în funcție sînt următoarele: 1) Siguranțe fuzibile. În cazul izbucnirii acestora se recomandă ca după ce s-a depistat cauza arderii siguranței să se înlocuiască purtătorul deteriorat cu altele noi, identice cu cele respective și să nu se recurgă la o oarecare „reparație” a lor, constînd din legarea cîtorva fire subțiri din cupru („filă”) între capetele acestora. 2) Siguranțe automate. Aceste siguranțe, care se pot învîrîn în locul siguranțelor obișnuite, la orice falș, dispun de două buloane. Cînd trebuie ca siguranța să funcționeze se apasă pe butonul mare central, care rămîne în continuare apăsat. Dacă se dorește întreruperea circuitului se apasă pe butonul mic lateral. Dacă butonul mare este apăsat, deci siguranța este în funcțiune și are loc o creștere exagerată a intensității curentului, atunci instantaneu butonul mare sare spre stînga. Pentru restabilirea circuitului va fi necesar să se apese doar pe butonul mare, după ce s-a înlăturat cauza respectivă.

Întîmplări cu tîlc din viața savanților

LA CE MI FOLOSEȘTE CELEBRITATEA? Newton nu se rușina niciodată să-și dea la înapoi lucrările științifice. Cînd ești rugat de către un public oficial să faci cercetări în fizică în „Lucrările societății regale” ai o fost de acord cu condiția să nu-ți fie pomenit numele.

„Cu adevărat nu știu la ce mi-ar folosi celebritatea, motivul ei. Aceasta poate doar lărgi numele în cărțile mele, iar eu totuși încerc să-l reduc”.

LEGEA CONSERVĂRII ENERGIEI. Lucrînd la construirea celui mai mare vas din secolul al XIX-lea „Great Eastern” inginerul I. Brunel nu se menaja deloc cu toate că ajutoarele lui se tot străduiau să-l reducă zeul. Răspunsul inginerului era însă invariabil același: — Să nu credeți că dacă vă dărîmîți energia o să vă rămîină mai multă energie!

BUN VINI Galilei, a inventat termometrul, dar a trecut destulă vreme pînă cîclogii din străinătate au aflat de nouitate. Trîmînd un termometru unui fizician din Anglia el a primit un răspuns foarte ciudat: „Bun vin! Mai trimite-mi!”. Explicația e foarte simplă. Călcîi folosesc în termometru nu mercur sau spirit, ci vin, iar scrierea explicativă adevărată colectului nu ajunsese la destinație.

RĂSPUNS ÎNTELEPT. Odată, tocmai pe cînd își apăla niște lînte pentru o ciorbă, Diogene a fost surprins de Aristip, un fost elev de-al lui Socrate, care parvenise învingînd în stînga și dreapta. Acesta-i spus:

— Dacă ai învăța să-l lingusești pe rege nu ai mai fi obligat să mîncîci lînte...

— Dacă ai învăța să mîncîci lînte, îi răspunse cu dispreț Diogene, n-ai mai fi obligat să-l lingusești pe rege.

ZIMBÎTI CIT MAI DES. Cu ocazia primirii unei medalii onorifice biologul german Nothmann, care implinise 90 ani, trebuia să facă o cuvîntare. Iată ce a spus: „Mulți din această sală nu mai sînt oameni înrîi și este foarte important să-și economisească forțele. Dar poate nu toți știu că pentru a se învîrîn un om folosește 80 de mușchi, pe cînd pentru a zîmbi doar 13 mușchi. Deci zîmbiți cit mai des!”

Egiptul antic cunoștea energia electrică?

La această întrebare răspund în mod afirmativ un inginer electronist vienez și doi tineri arheologi. Cum au ajuns la o asemenea îndrăzneață opinie? Examinînd cu multă atenție câteva bazoreliefuli egiptene, cei doi tineri arheologi au fost frapați de faptul că pe pereții unor cripte ale templului lui Hathor se găseseră niște desene cam misterioase care lăsa impresia unor lămpadare electrice. Ei își susțin ipoteza și pe faptul că acum 45 de ani, arheologul austriac W. Kocinog a găsit în apropiere de Bogdat niște vase de argilă foarte ciudate, care după opinia sa nu sînt decît niște baterii electrice. Un alt argument susținut de către cei doi tineri arheologi îl reprezintă examinarea unor bazoreliefuli de pe templul Dandera (descoperite în anul 1857 de egiptologul francez Auguste F.F. Mariette în catacombele sanctuarului de la Hathor). Aceste bazoreliefuli reprezintă o lămpă gigantică, în interiorul căreia se vede un șarpe urîs, care poate fi interpretat ca un simbol al unui bec electric. Presupunem că lămpă este legată printr-un cablu de un recipient care ar putea fi un generator. Acest „bec”, în opinia lor ar fi servit la iluminarea unor serbări religioase. Interesant de semnalat faptul că asemenea simboluri nu se regăsesc nîcîieri altundeva. Pe baza datelor furnizate de către cei doi arheologi, inginerul Gern a încercat și a reușit să „reconstituie” un asemenea bec, care a fost prezentat concomitent cu documentele adunate de către cei trei partizani ai acestei ciudate ipoteze, în cadrul unui tîrg internațional desfășurat la Frankfurt pe Main, în toamnă. Celor trei a fost serios combătută de un mare număr de oameni de știință, care apreciază că opinia lor nu are suficiente elemente științifice.

Proprietățile fizico-chimice ale apei

Apa este substanța chimică cea mai răspândită pe glob (peste 70% din suprafața planetei). Este considerată „motrică a vieții”. Apa a fost cadrul optim de apariție a primelor forme de viață, este elementul vital al organismului animal și uman fiind parte la organizarea structurală a sistemelor biologice și la activitatea metabolică a acestora (în organismul uman reprezintă 58-67% din masa totală). Tensiunile se deshidratează cu vîrstă. Proprietățile fizico-chimice ale apei sînt strîns legate de rolul ei în sistemele biologice (menține constantă concentrația sîrurilor din sînge și contribuie la ionizarea lor).

Dintre izotopii de hidrogen (cu excepția deuteriului), apa cu deficitul de tensiune superficială cel mai mare în care explică multe fenomene care se petrec în organismele vii. Fenomenul de tensiune superficială este determinat de forma și mărimea celulelor.

2. Constanta dielectrică este deosebit de mare ceea ce explică puterea ionizantă și proprietatea de dielectric. Apa constituie solventul „universal” în materia vie. Atracția între moleculele substanței dizolvate și cea de hidratare depinde de natura substanței.

Apa prezintă o structură cristalină tetraedrică. Datorită polarității electrice, prin legături de hidrogen, moleculele de apă se asociază și formează rețele ordonate și stabile cu o agitație termică tot mai redusă. Peste temperatura de 4°C datorită agitației termice monomerii intersticiilor de apă ies din ochiurile rețelei cristaline, mărind volumul apei. În apropiere de 40°C, peste 50% din legăturile de hidrogen sînt desființate crescînd fluiditatea apei.

4. Căldura specifică și capacitatea calorică a apei este mult mai mare decît a oricărei substanțe solide sau lichide.

5. Conductibilitatea termică este mai mare decît în majoritatea lichidelor. Aceasta face ca apa să aibă rol de amortizor termic în organisme. Se evită hipertermia locală, datorită posibilității de acumulare a căldurii într-o zonă mai mare.

6. Căldura latentă de vaporizare este mai mare decît a altor lichide datorită energiei necesare rupei legăturilor de hidrogen. Aceasta explică rolul apei în homeotermie, eliminarea de căldură prin evaporare pulmonară și prin transpirație este foarte mare.

7. Datorită caracterului dipolar și a capacității de a forma legături de hidrogen, apa se comportă ca și cum ar avea o masă moleculară mai mare de 18 u.m. Pe măsură ce un organism sau țesut este răcit lent sub temperatura de 0°C, apa îngheață în așezarea celulelor, concentrînd fluidul extracelular.

Priorități ale fizicii românești

1. EFECTUL COANDĂ. Savantul și fizicianul de origine română Henry Coandă, a descoperit efectul binecunoscut în fizică, care-i poartă numele. Acest efect constă în devierea în aval a unui jet plan de fluid, care curge liber de-a lungul unui perete convex. A fost descoperit în anul 1910 și brevetat în anul 1934, avînd aplicații multiple în tehnică și în special la dispozitivele de hiperacusticitate. Tot H. Coandă a mai realizat primul avion cu reacție din lume, un cuplor solar pentru produsul apă dulce din apă de mare, aerodina lentilară, acustica cu reacție, sisteme de transport tubular de mare viteză.

2. EFECTUL PROCOPU. Constatînd în apariția unei tensiuni electromotrice în spirele unei bobine conectate cu un fir conductor, străbătut de un curent

alternativ. Pentru a efectul să se producă, firul trebuie să fie din material feromagnetic și să existe un cîmp magnetic constant de cîmbă intensitate, ale cărui linii de forță să fie paralele cu firul. Efectul a fost descoperit în anul 1920 și are astăzi aplicații la realizarea memoriei masive de calcul. A mai descoperit în anul 1921 un fenomen care-i poartă numele „Fenomenul Procopu” care constă în depolarizarea iunilor de către suspensii grosiere. A introdus pentru prima dată ideea de magneton, care este de fapt cuanta elementară de magnetism ce poartă numele de magneton Bohr-Procopu. Are contribuții importante la domeniul defectelor de radiații.

3. FENOMENUL DE RADIOACTIVITATE ARTIFICIALĂ. Prima româncă fizician de seamă, Stefania Măteiușanu a descoperit acest fenomen. Lucrînd la teza ei de doctorat privind consistența poloniului (1924) româncă a observat că plumbul din suportul de metal al unor aparate este influențat de poloniul radioactiv, începînd la rîndul său să emită radiații, care persistă și după ce poloniul nu mai acționează. Alte fenomene asemănătoare de radioactivitate artificială a mai studiat tot ea și la alte metale ca stîncul și cuprul. Alina un deceniu mai tîrziu a fost denumit acest fenomen de către soțul Corin.

Despre fulgere și trăsnete

În vara anului 1978, pe un teren de sport din S.U.A. 5 jucători de baseball au căzut toți decedați aceluiași dintr-un trăsnet, deci în acel moment cerul era complet senin. Misterul părca totuși, vorbindu-se chiar de o crimă misterioasă. Explicația a fost dată de un cercetător din Oklahoma. Trăsnetul se răfăcase într-un nor aflat la cîteva zeci de kilometri. Asemenea întâmplări alimentare cîndva superstițiile, astfel de fenomene reprezentînd manifestările de minie ale zeilor. Pînă în secolul XVIII cînd a fost inventat paratrăsnetul de către Benjamin Franklin, puțin înțelept ca nu era vorba de fi de fenomene atmosferice. Energia termică eliberată de o furtună puternică echivalează cu 350 bombe atomice de mărimea celei de la Hiroshima. Frecvența trăsnetului pe glob este de 600 în fiecare secundă. Repartiția este însă neuniformă. În Uganda cerul este brădat de fulgere timp de 300 zile într-un an, pe cînd în California, Islanda și Norvegia fenomenul este foarte rar.

Cu ajutorul sateliților meteorologici a fost descoperit și analizat un nou tip de trăsnet „supertrăsnetul”. Este de o violență de o milă de ori mai mare decît un trăsnet obișnuit și de milă de ori mai rar. Un astfel de supertrăsnet a lovit o zonă din Canada. Locuitorii pe o rază de 10 km au fost puternic zguduiți, toate prizele fiind scurtcircuitate. În marea o antenă a unei stații de radio a fost doborâtă de un astfel de supertrăsnet. Astrofizicienii au pornit astfel la vîntoarea de... fulgere. În Virginia un avion de vîntătoare reactor este prăvălit în orice moment pentru o misiune dintre cele mai periculoase. Avionul cu rezervoarele de benzina blindate și comenziile triple, cînd este semnalat a furtună doborîșă îndreptîndu-se spre această zonă. Pilotul informat permanent de dispozitive electronice se îndreaptă spre punctul de declanșare a fulgurului. S-a descoperit astfel că atunci cînd se produce explozie la născut diferiți oxizi de azot o parte trecînd în stratosferă, iar alții coborînd pe sol. Sînt astfel multe aspecte care abia încep să fie elucidate. Influența pe care aceste fenomene o au asupra vieții este foarte enigmatică. Se poate da un exemplu în acest sens. Un oarecare Edwin Robinson, victima unui accident de automobil în 1971 își pierduse și vîntul și auzul. Puternice emoții avuți o dus și la căderea totală a părului. În 1979 Robinson a fost lovit de un trăsnet. Din acel moment i-a revenit și vîntul și auzul. Ba i-a crecut și părul. Acest caz medietic nu a putut decodată să-i explice, dar se crede că vor fi elucidate și astfel de situații, pînă la înțelegerea în cînd trăsnetul în anumite tratamente.

DE LA LUME ADUNATE...

FILOZOFIA ȘI INGINERIA. Trecând o dată prin București, pe la nepotul său Dorin Pavel (fost inginer hidroelectric român, profesor universitar — „bunicul hidrocentralilor românești”) poetul și filozoful Lucian Blaga după ce a răsfoit câteva reviste tehnice de pe masa nepotului, a spus: „Voi inginerii, aveți o limbă și un scris specific al vostru, nici o frază nu-i corectă dar vă înțelegeți perfect!”.

La această afirmație, inginerul a replicat: „Dacă și noi proiectanții, am scris ca voi, filozofii, practicile ar construi centrale care ar funcționa posibil, însă puțin probabil!”.

FIZICA ȘI POEZIA. Fizicianul german Oppenheimer scris în lucrare versuri, și încă versuri bune, împrejurare care l-a sugerat unui celebru coleg de breasla, Max Born, această butadă: „Este uluitoare această combinație între lucruri atât de diferite ca poezia și știința. Căci în știință ne străduim să facem în așa fel încât toată lumea să înțeleagă ceea ce până nu de mult nu înțelegea nimeni, pe câtă vreme în poezie se înțelege invers.”.

TEORIE ȘI PRACTICĂ. În 1871, muncitorul timpuriu francez Zenobe Gramme (1826—1901) realizează construcția primului dinam de curent continuu apt pentru o utilizare industrială. Construcția dată de Gramme dinamului a fost cea mai rațională, și tocmai de aceea s-a impus definitiv. În felul acesta, din timpuri (modeluri), Gramme ajunge, după 1871, un mare constructor de mașini electrice. Spiritul inventiv, autodidact, cu mare putere de intuiție în domeniul electromagnetismului — deși fără cunoștințe teoretice prea avansate — Gramme a mers pe drumul cel bun chiar de la primele lui experiențe și realizări constructive. Curiozitatea și pasiunea pentru electricitate și mecanică l-au absorbit tot. În a realiza o mașină electrică cu caracteristici superioare. Și după cum s-a arătat a reușit.

Deși Gramme a rămas toată viața un practician,

lata o întâmplare semnificativă, petrecută la Expoziția din Paris din 1881 la care participă și inventatorul Gramme.

Fizicianul Frohlich ținea, la această expoziție, o conferință savantă asupra dinamurilor. La sfârșitul conferinței, în timpul căreia dormise constănțos, „moș Gramme” s-a trezit și a privit speriat tabla plină de ecuații, împăniență cu semnele înfrânte ale integralilor.

— „Voi doctore-l-a spus Gramme vecinului său (fizicianul D'Arsonval) — n-aș mai inventat niciodată mașina mea dacă ar fi fost să mă împiedic de toate culerile astea”. (Culerile erau semnele integralelor din formulele matematice pe care Gramme, evident, nu le cunoștea).

AR FI IEȘIT UN STRUNGAR EXCELENT. Renunțând fizician german Heinrich Hertz se ocupase în timpurile de strungărie. Mulți ani mai târziu, când maestrul la care învățase a aflat că ucenicul său a ajuns profesor, a observat: — Păcat, ar fi ieșit din el un strungar excelent!

CUGETĂRI ȘI REFLECȚII DESPRE FIZICĂ

Fizica timpului nostru ne dezvăluie întregul proces al structurii materiei, din care a ieșit cosmosul, și apoi viața, și apoi toată povestea lumii. (Geo Bogza).

O fizică greșită aduce după sine o morală greșită și poate face ca timp de secole, generații întregi de oameni să se nască și să moră în suferință și în jale. (Anatole France).

Chimia fizică are ca obiect aplicarea cunoștințelor și metodelor experimentale și teoretice din fizică la studiul și cercetarea fenomenelor și substanțelor chimice, în care scop selecționează, prelucurează și completează datele din fizică și le elaborează într-un sistem științific propriu, adoptând cerințele științifice chimice.

(I.G. Murgulescu, Introducere în chimia fizică).

Fizica studiază structura materiei, diferitele forme de mișcare ale acestora (forme de energie) și transformările reciproce ale acestora.

Chimia cercetează proprietățile substanțelor și transformările lor reciproce. (Costin N. Nenițescu, Chimia generală).

Fizica ne invită să ne rectificăm vechile idei despre real și chiar să le refacem. (Georges Politzer, Filozofia și miturile).

Fizica este știința care studiază structura și proprietățile materiei, cum și fenomenele legile de transformări ale acesteia, în particular de acele transformări în care substanța nu-și modifică compoziția chimică. Fizica observă modul în care se desfășoară fenomenele, descoperă legile după care se petrec și explică producerea lor.

(R. Țițeica și I. Popescu, Fizica generală).

Fizica — o știință milenară, dar totuși mereu tânără și plină de surprize.

Nu există nici o cucerire sau descoperire a științei și tehnicii moderne, care să nu aibă la bază un fenomen explicat de către fizică.

Bibliografie utilă pentru elevi

Compendiu de fizică — Colectiv de autori — Editura științifică, 1972.

Elemente fundamentale de fizică — Gh. Cristea, I. Ardeleanu — Editura „Dacia”, Vol. I — 1980, Vol. 2 — 1985.

Fizică — D. Halliday și R. Resnick — Editura didactică și pedagogică, 1975.

Cursul de fizică. Berkeley — Editura didactică și pedagogică.

— Volumul I. Mecanică, 1981

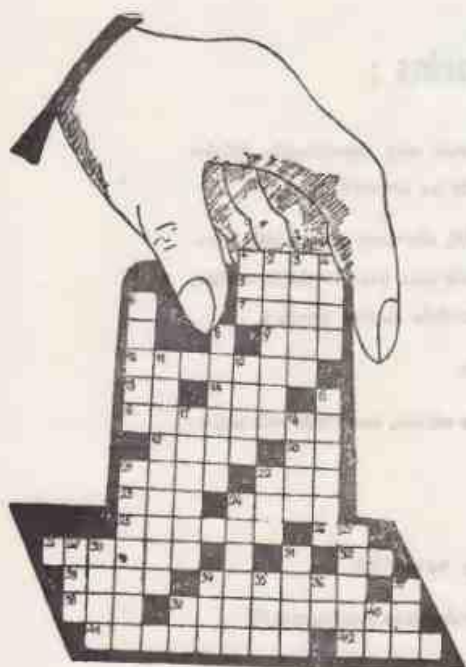
— Volumul II. Electricitate și magnetism, 1982

— Volumul III. Unde, 1983

— Volumul IV. Fizică cuantică, 1983

— Volumul V. Fizică statistică, 1983

— Fizica. Mircea Alex. Onicescu, Vol. I și II. Editura didactică și pedagogică, 1973



FIZICĂ

ORIZONTAL: 1. În cele comunicante lichidele omogene se ridică la același nivel. 5. Sport în care se aplică principiul lui Arhimede. 7. Placă poligonală folosită la pardoseli (pl.). 9. Prietenul lui Tibișir. 10. Barometru metalic. 13. Simbolul germaniului. 14. Substantiv al unei stări de agregare. 16. Mișcare alternativă între două puncte. (Substantiv). 19. Multiplu al kilogramului. 20. Localitate în Perală. 21. Când întregește denumirea „de măsurat” este o bandă metalică gradată în metri, decimetri, centimetri folosită în topografie. 22. ... covoarele (la scutur). 23. Abia (olt.). 24. Sport. 26. În chimie fizică — particulă coloidală.

26. Nota bene. 28. Perpetuum..., sistem fizic sau tehnic care ar putea funcționa la infinit, fără a primi energie din afară; realizarea unui astfel de sistem este imposibilă, conform principiilor termodinamicii. 30. Până. 33. Îngrămădiri de nisip, care-și schimbă mereu forma, datorită vânturilor. 34. Asupra lor așază lichidul dintr-un vas, uniform în toate direcțiile (sing.). 38. Acela. 39. Fizician italian, inventator al barometrului cu mercur (serie) cu un singur „r”). 41. Cel mai mare fizician și matematician al antichității. 42. Rezultă din evaporarea apei.

VERTICAL: 1. Vacuum. 2. Poate fi calificativă, spectrală etc. 3. Corp cu volum și formă constantă. 4. Corp lichid cu coeficient de volatilitate foarte mare. 6. Fizician, astronom și matematician francez. 8. Metal „prețios”. 11. Echilibrul corpurilor care sub acțiunea unui sistem de forțe, nu revin în poziția lor inițială după ce au fost scoase din poziția de echilibru (pl.). 12. ... de condensare, aparat care condensează și evacuează automat sau prin acțiune manuală apa obținută prin condensarea aburului, într-un circuit de abur. 15. Ilustru om de știință englez, descoperitorul legilor atracției universale. 17. Curbă plană rezultată din intersecția unei con cu un plan (pl.). 18. Care există întradevăr. 21. Denumirea curentului în care porțiunile de fluid se mișcă regulat și paralel cu direcția generală de curgere. 22. Șarpe tropical. 24. Îndoirea până la suprapunere a unui material care se prezintă sub formă de foaie sau pânză. 27. Pirghie la coada pistonului de la mașina cu abur. 29. Gen de poezie. 30. Este de aer și arată într-o nivelă dacă o suprafață este perfect plană și orizontală. 31. Temperatură scăzută. 34. Nu se stă sub ele în timpul descărcărilor electrice atmosferice. 35. Cută a feței. 36. Simbolul telurului. 37. Argint..., numele popular al mercurului. 39. Simbolul titanului. 40. Măsură englezescă (prescurtat).

prof. Vasile Zbarcea

Din cuprins :

— Mari fizicieni sau... cum poți afla semnificația titlului acestei reviste, citi și a desenului de pe copertă.

— Probleme pentru clasele VI—XII, din care putem afla, printre altele, cum poți face să înghețe apa doar în două minute, sau cum poți să numărați moleculele dintr-o cameră.

— Electricitatea și Egiptul antic.

— Cum fierbe apa într-un vas de carton, sau hirtie sub acțiunea directă a focului.

— De ce se ard siguranțele.

— Intimplări cu tîlc din viața savanților.

— Pînă la ce temperatură maximă poate rezista omul?

— Cuvinte încrucișate.

Redacție: BRĂILA 6100. Of. P.T.T. 3, Căsuța poștală 309.

Editor : profesor EMILIAN MICU

Tiparul a fost executat la Tipografia Brăila.

Preț : 7 lei