
Caiete de fizică

Anul VIII, Nr. 17, Noiembrie 2007

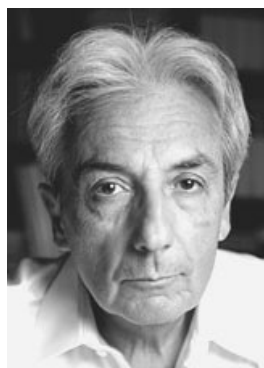
PREMIUL NOBEL PENTRU FIZICĂ 2007

Comunicat de presă

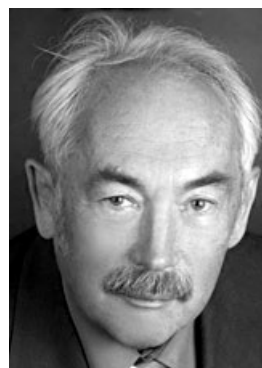
Academia Regală de Științe a Suediei a decis să acorde premiul Nobel pentru fizică în anul 2007 cercetătorilor:

- **Albert Fert**
Unité Mixte de Physique CNRS/THALES, Université Paris-Sud, Orsay, France,
- **Peter Grünberg**
Forschungszentrum Jülich, Deutschland,

pentru descoperirea magnetorezistenței uriașe.



Albert Fert



Peter Grünberg

Premiul a fost acordat pentru tehnologia care este utilizată pentru citirea datelor de pe hard disc. Datorită acestei tehnologii dimensiunile hard discurilor au putut fi reduse foarte mult. Capete de citire foarte sensibile sunt necesare atât hard discurilor pentru laptop-uri cât și pentru player-e multimedia. Magnetorezistența uriașă a fost descoperită de cei doi cercetători, independent unul de altul, în anul 1988. Acest fenomen nou constă în modificarea puternică a rezistenței electrice a anumitor substanțe sub acțiunea unor câmpuri magnetice foarte slabe. Foarte curând această descoperire a fost aplicată în practică. În 1997 a fost construit primul cap de citire bazat pe acest fenomen stabilindu-se astfel un nou standard. Toată evoluția ulterioară în domeniu se bazează pe acest efect.

Informația este înmagazinată pe hard disc pe suprafețe microscopice magnetizate în diferite direcții astfel încât o dată cu miniaturizarea dispozitivelor de stocare câmpurile magnetice ale suprafețelor din ce în ce mai mici devin foarte slabe. Citirea informațiilor se face cu ajutorul capului de citire magnetic care trebuie să fie din ce în ce mai sensibil. Efectul descoperit de cei doi face posibilă citirea informațiilor înmagazinate pe suprafețe magnetice foarte mici. O mică variație a magnetizării conduce la o modificare importantă a rezistenței electrice a dispozitivului astfel încât se obține un semnal electric puternic care reprezintă valorile binare zero și unu.

Descoperirea acestui efect s-a bazat pe dezvoltarea tehnologiilor producerii straturilor materiale foarte subțiri (câteva straturi atomice), prin anii 1970. De aceea noile tehnologii se încadrează în ceea ce numim nano-tehnologii.

Adaptare prof. Liviu Belașcu.

CENTRUL DE GREUTATE

Prof. Cristinel Codău

Orice particulă a unui corp care se găsește în apropierea Pământului suferă acțiunea unei forțe orientate pe verticală de sus în jos, greutatea. Dacă este vorba de un corp de dimensiuni mici față de cele ale Pământului se poate considera că forțele de greutate ale particulelor constituente sunt paralele și au aceleași valori pentru orice orientări ale corpului. (Un asemenea câmp gravitațional se numește câmp gravitațional uniform).

Fie \vec{G} rezultanta greutateților $\vec{G}_1, \vec{G}_2, \dots, \vec{G}_n$ ale particulelor unui corp. Modulul ei este evident $G = \sum G_k$. Punctul de aplicație al acestei rezultante se numește centrul de greutate al corpului. Poziția lui este dată de relațiile :

$$x_C = \frac{\sum G_k \cdot x_k}{G}, \quad y_C = \frac{\sum G_k \cdot y_k}{G}, \quad z_C = \frac{\sum G_k \cdot z_k}{G} \quad (1),$$

unde x_k, y_k, z_k sunt coordonatele punctelor de aplicație ale greutateților \vec{G}_k ale particulelor corpului. În cazul câmpului gravitațional uniform centrul de greutate coincide cu centrul de masă al corpului. De remarcat faptul că acest punct este un punct geometric, el putând fi situat în afara corpului (ex. în cazul unui inel). Cunoașterea poziției centrului de greutate prezintă atât o importanță teoretică dar și practică.

Pentru corpurile omogene, greutatea G_k a oricărei porțiuni este proporțională cu volumul acestei porțiuni, deci $G_k = \alpha V_k$. Greutatea întregului corp este și ea proporțională cu volumul total $G = \alpha V$ (α este greutatea unității de volum). Înlocuind în (1) rezultă:

$$x_C = \frac{\sum V_k \cdot x_k}{V}, \quad y_C = \frac{\sum V_k \cdot y_k}{V}, \quad z_C = \frac{\sum V_k \cdot z_k}{V} \quad (\text{centrul de greutate al volumului}) \quad (2).$$

Se observă că poziția centrului de greutate al corpurilor omogene depinde numai de forma lor geometrică.

În cazul în care corpul este o placă plană omogenă se găsește analog:

$$x_C = \frac{\sum S_k \cdot x_k}{S}, \quad y_C = \frac{\sum S_k \cdot y_k}{S}, \quad z_C = \frac{\sum S_k \cdot z_k}{S} \quad (\text{centrul de greutate al suprafeței}) \quad (3),$$

unde S este aria plăcii, iar S_k reprezintă ariile părților sale elementare.

În sfârșit, pentru cazul unei curbe se obține:

$$x_C = \frac{\sum l_k \cdot x_k}{L}, \quad y_C = \frac{\sum l_k \cdot y_k}{L}, \quad z_C = \frac{\sum l_k \cdot z_k}{L} \quad (\text{centrul de greutate al curbei}) \quad (4),$$

unde L este lungimea curbei, iar l_k reprezintă lungimile părților sale elementare.

Metode de determinare a poziției centrului de greutate

Determinarea poziției centrului de greutate se face arareori utilizând relațiile precedente, mai simplu fiind să se utilizeze metode particulare.

1. Simetria. Dacă un corp omogen are un plan, o axă sau un centru de simetrie, atunci centrul de greutate se află respectiv în planul, pe axa sau în centrul de simetrie.

În adevăr, să considerăm un corp omogen care are un plan de simetrie. Atunci acest plan separă corpul în două părți egale și cu centre de greutate situate simetric față de planul de simetrie. Evident că punctul de aplicație al rezultantei acestor două greutateți se va găsi în planul de simetrie.

2. Descompunerea. Se folosește atunci când corpul poate fi descompus într-un număr finit de părți, astfel încât pentru fiecare din aceste părți poziția centrului de greutate este cunoscută, caz în care se pot folosi formulele (1) – (4).

3. Completarea. Se aplică în cazul corpurilor cu cavități, dacă pozițiile centrelor de greutate ale corpurilor fără cavități și ale cavităților sunt cunoscute.

4. Integrarea. Descompunând corpul în elemente infinitezimale și trecând la limită sumele din formulele precedente devin integrale, domeniul de integrare fiind, după caz, întreg volumul, întreaga suprafață sau întreaga curbă. Astfel, pentru centrul de greutate al volumului, suprafeței respectiv al curbei se obține:

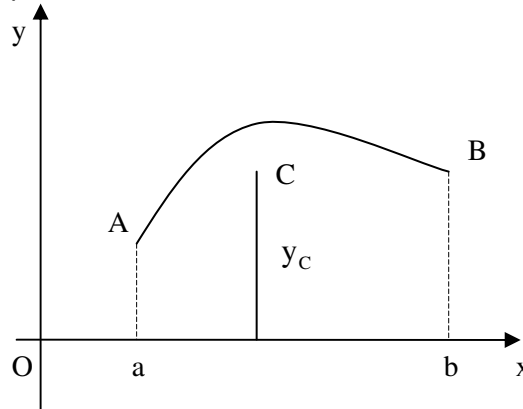
$$x_C = \frac{1}{V} \int_{(V)} x dv, \quad y_C = \frac{1}{V} \int_{(V)} x dv, \quad z_C = \frac{1}{V} \int_{(V)} x dv \quad (5),$$

$$x_C = \frac{1}{S} \int_{(S)} x ds, \quad y_C = \frac{1}{S} \int_{(S)} x ds, \quad z_C = \frac{1}{S} \int_{(S)} x ds \quad (6),$$

$$x_C = \frac{1}{L} \int_{(L)} x dl, \quad y_C = \frac{1}{L} \int_{(L)} y dl, \quad z_C = \frac{1}{L} \int_{(L)} z dl \quad (7).$$

5. Teoremele lui Guldin.

a. Aria suprafeței descrise de un arc de curbă plană omogenă care se rotește în jurul unei axe, care nu o intersectează, este egală cu produsul dintre lungimea arcului de curbă și lungimea cercului descris de centrul de greutate al curbei în timpul rotației.

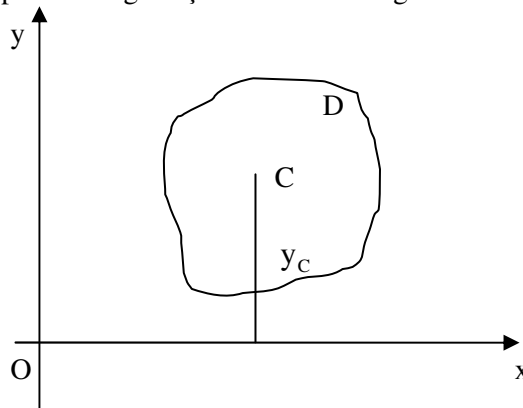


Demonstrație: Fie arcul de curbă AB, presupusă omogenă și C centrul ei de greutate. Aria suprafeței descrise de arcul AB prin rotație în jurul axei Ox este: $S = 2\pi \int_{(AB)} y dl$. Pe de altă parte $y_C = \frac{1}{L} \int_{(AB)} y dl$, și atunci

$S = L \cdot 2\pi \cdot y_C$, q.e.d. Teorema este valabilă și dacă punctele A și B, sau numai unul, se află pe axa Ox, arcul de curbă rămânând de aceeași parte a axei.

b. Volumul corpului de rotație descris de o suprafață plană omogenă care se rotește în jurul unei axe exterioare ei, sau care se găsește pe o porțiune de frontieră a ei, este egal cu produsul dintre aria suprafeței considerate și lungimea cercului descris de centrul de greutate al suprafeței în timpul rotației.

Demonstrație: Fie D suprafața plană omogenă și C centrul ei de greutate.



Prin rotirea suprafeței în jurul axei Ox se generează un corp de rotație cu volumul

$V = 2\pi \int_{(D)} y dx dy = 2\pi \int_{(D)} y ds$. Pentru centrul de greutate avem: $y_C = \frac{1}{S} \int_{(D)} y ds$. Eliminând integrala între

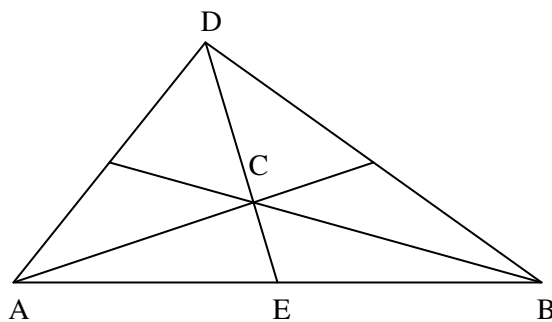
aceste relații obținem: $V = S \cdot 2\pi y_C$, q.e.d.

6. Metode experimentale. O metodă este cea a suspendării corpului în diverse puncte ale sale cu ajutorul unui fir. Centrul de greutate se află pe dreapta determinată de direcția firului. Punctul de intersecție al acestor direcții este centrul de greutate al corpului.

O altă metodă este cea a basculei. De exemplu, pentru a determina centrul de greutate al unui autovehicul se plasează mai întâi doar roțile din față pe basculă și se determină apăsarea N_1 . Asemănător se determină apăsarea exercitată de roțile din spate N_2 . Măsurând distanța dintre osii și punând condiția de echilibru pentru rotație se calculează distanța de la una din osii la centrul de greutate.

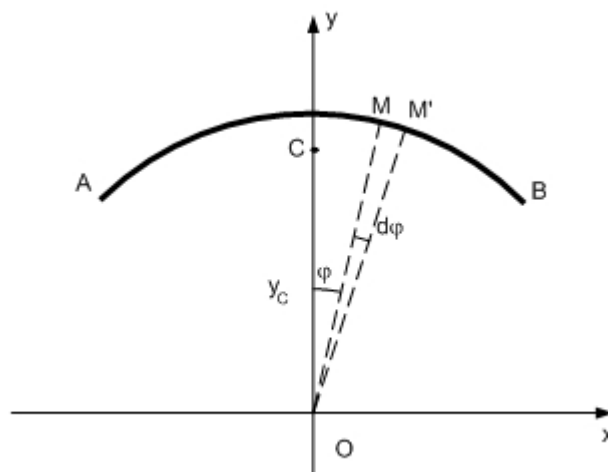
Exemple

1. Centrul de greutate al unei plăci triunghiulare omogene. Metoda care conduce cel mai ușor la rezultat este cea a simetriei. Descompunem mental placa în fâșii foarte înguste paralele cu latura AB. Toate acestea vor avea centrul de greutate pe mediana DE, deci centrul de greutate al plăcii se află pe această mediană. Repetând raționamentul, deducem că centrul de greutate se află pe fiecare mediană, deci el coincide cu punctul de intersecție al medianelor.



2. Centrul de greutate al unui fir omogen de forma unui arc de cerc. Fie arcul AB, de rază R și de deschidere $\widehat{AOB} = 2\alpha$ din motive de simetrie centrul de greutate se află pe axa Oy. Vom folosi în continuare 2 metode.

Metoda integrării. Fie MM' un element de lungime $dl = R d\varphi$, unde $d\varphi$ este unghiul la centru care subîntinde arcul MM'. Ordonata acestui element este $y = R \cos \varphi$

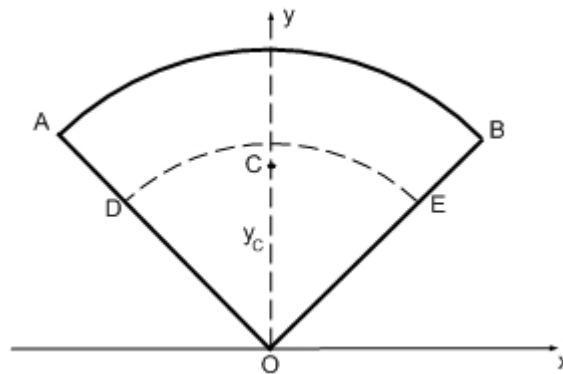


$$\text{Din relația (7) rezultă: } y_c = \frac{1}{L} \int_A^B y dl = \frac{1}{L} \int_{-\alpha}^{\alpha} R \cos \varphi \cdot R d\varphi = \frac{R^2}{L} \int_{-\alpha}^{\alpha} \cos \varphi d\varphi = 2 \frac{R^2}{L} \sin \alpha = \frac{R}{\alpha} \sin \alpha .$$

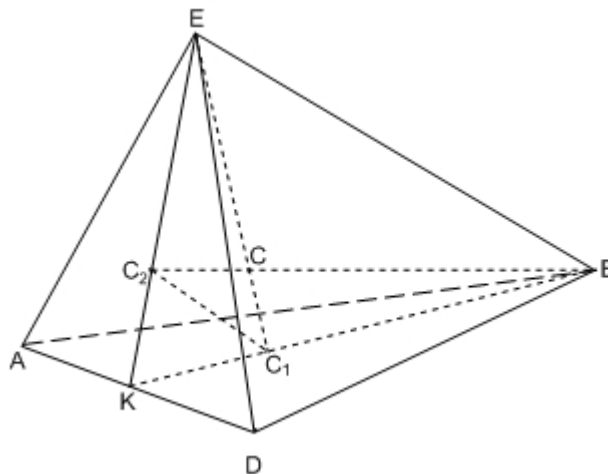
Metoda teoremelor lui Guldin. Rotind arcul AB în jurul axei Ox se generează o zonă sferică a cărei arie este $S = 2\pi R \cdot h = 2\pi R \cdot 2R \sin \alpha = 4\pi R^2 \sin \alpha$, unde h este înălțimea zonei sferice. Aceiași arie, conform teoremei lui Guldin este $S = 2\alpha R \cdot 2\pi y_c$. Obținem $y_c = \frac{R}{\alpha} \sin \alpha$. După cum se vede această metodă poate fi utilizată și de cei care nu cunosc analiză matematică.

În cazul particular al unui semicerc, punem $\alpha = \frac{\pi}{2}$ și obținem: $y_C = \frac{2R}{\pi}$.

3. Centrul de greutate al unei plăci plane omogene de forma unui sector circular. Fie un sector circular AOB de rază R și deschidere $\widehat{AOB} = 2\alpha$. Divizăm într-un număr foarte mare de sectoare identice. La limită, când numărul acestor sectoare elementare tinde spre infinit, ele pot fi considerate triunghiuri, care vor avea centrele de greutate pe arcul DE, de rază $r = \frac{2}{3}R$. Așadar centrul de greutate al sectorului AOB coincide cu centrul de greutate al arcului DE, al cărui centru de greutate, conform exemplului 2 se află la $y_C = \frac{r}{\alpha} \sin \alpha = \frac{2R}{3\alpha} \sin \alpha$. Dacă e vorba de un semidisc luăm $\alpha = \frac{\pi}{2}$ și găsim $y_C = \frac{4R}{3\pi}$. Cititorul poate încerca și aici să folosească teoremele lui Guldin.



4. Centrul de greutate al unei piramide. Fie o piramidă triunghiulară ABDE. Secționăm piramida cu plane paralele cu baza ABD și se obțin n trunchiuri de piramidă, care la limită, atunci când n tinde la infinit, pot fi asimilate cu plăci triunghiulare plane. Centrele de greutate ale acestor triunghiuri se află pe segmentul EC_1 , unde C_1 este centrul de greutate al bazei ABD. Înseamnă că centrul de greutate al piramidei se află pe acest segment. La fel se arată că centrul de greutate al piramidei se află și pe segmentul BC_2 , în consecință este situat la intersecția C a celor două segmente amintite. Deoarece punctele C_1 și C_2 împart segmentele BK și EK în părți proporționale, C_1C_2 este paralel cu BE, atunci triunghiurile C_1CC_2 și ECB sunt asemenea. Rezultă: $\frac{CC_1}{CE} = \frac{C_1C_2}{BE} = \frac{1}{3}$. Prin urmare $CC_1 = \frac{1}{3}CE = \frac{1}{4}C_1E$.



Acest rezultat este adevărat pentru orice piramidă ca și pentru un con. Astfel centrul de greutate al piramidei (sau al conului) se află pe segmentul care unește vârful piramidei (al conului) cu centrul de greutate al bazei, la o distanță față de bază egală cu o pătrime din lungimea acestui segment.

Observație. Dacă se cunoaște poziția centrului de greutate al unui corp de rotație sau a unei suprafețe de rotație, teoremele lui Guldin permit calculul imediat al volumelor sau al ariilor. Să luăm cazul torului. Torul este un corp generat de rotația unui cerc (disc) în jurul unei axe care nu intersectează cercul. (Are forma unui

inel cu secțiunea transversală de forma unui cerc). Dacă r este raza cercului și R este distanța de la centrul cercului la axa de rotație și cum centrul de greutate al cercului omogen este în centrul său, conform primei teoreme a lui Guldin aria torului va fi $A = 2\pi r \cdot 2\pi R = 4\pi^2 rR$. Cea de-a doua teoremă ne dă

$$V = \pi r^2 \cdot 2\pi R = 2\pi^2 r^2 R$$

- Bibliografie: 1. Caius Iacob, Mecanică teoretică – Editura didactică și pedagogică – 1980
2. S. Targ, Éléments de mécanique rationnelle – Éditions MIR Moscou – 1975

MAX KARL ERNEST PLANCK 1858 – 1947

Prof. Lia Belașcu

„Raționamentul pur ne permite să obținem cunoștințe despre mecanismul acestei lumi” – Max Planck Autobiografie.

Max Planck s-a născut la 23.04.1858 la Kiel – Germania. După bacalaureat se înscrie la Universitatea din München (1874 – 1877), apoi studiază la Universitatea din Berlin cu Helmholtz, Clausius și Kirchhoff (1877 – 1878). Își susține doctoratul în fizică la München în 1879. În 1885 este numit profesor asociat de fizică la Universitatea din Kiel apoi (1889) este profesor suplinitor la Universitatea din Berlin iar din 1892 devine profesor titular, ca succesor al lui Kirchhoff până la pensionare, în 1926. În 1894 este ales membru al Academiei de științe din Berlin și până în 1923 este și director al Institutului de fizică teoretică. În 1913 primește însărcinarea să înființeze împreună cu W. Nernst un nou institut unde îl invită și pe A. Einstein. În perioada nazistă nu a părăsit Germania și s-a opus deschis politicii guvernului de persecutare a oamenilor de știință evrei.

Fiind un bun pianist cânta adeseori împreună cu A. Einstein care cânta la vioară. O altă pasiune a sa a fost alpinismul pe care-l practica și la bătrânețe.

A fost căsătorit de două ori având cinci copii dar din nefericire patru dintre ei au decedat înaintea sa: un fiu în primul război mondial, un altul a fost executat pentru că a participat la un complot împotriva lui Hitler iar două fiice au murit în timpul unor nașteri grele.

Max Planck a murit la Göttingen, la 03.10.1947.

A primit premiul Nobel pentru fizică în 1918 pentru meritele sale în elaborarea teoriei cuantice a radiației electromagnetice din 1900. Ziua de 14.12.1900 poate fi considerată ziua de naștere a teoriei cuantice. La acea vreme erau cunoscute legile radiației corpului negru stabilite de Rayleigh – Jeans pentru domeniul radiațiilor cu lungime de undă mare și Wien pentru domeniul radiațiilor cu lungime de undă mică. Planck a reușit pe cale matematică să stabilească o relație care să fie aplicabilă întregului spectru și să cuprindă astfel ca și cazuri particulare și cele două legi. Aceasta este relația pentru densitatea spectrală a emitanței corpului negru:

$$\rho_{\lambda,T} = \frac{2\pi c^2 h}{\lambda^5} \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda kT}} - 1}$$

unde: e – baza logaritmilor naturali, c – viteza luminii în vid, k – constanta lui Boltzmann, λ - lungimea de undă a radiației și h – constanta lui Planck. Ulterior a reușit să explice această formulă pornind de la teoria electromagnetică a luminii a lui Maxwell folosind ipoteza că lumina este emisă de către atomi sub forma unor mici cantități de energie numite *cuante*. Mărimea unei cuante de energie este: $\varepsilon = h\nu$ unde $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$ J·s. Interesant este că însuși Planck a considerat ipoteza sa ca o curiozitate până în 1905 când Einstein a folosit-o pentru a explica legile efectului fotoelectric. La fel ca și Einstein, nu a acceptat niciodată interpretarea statistică a mecanicii cuantice.

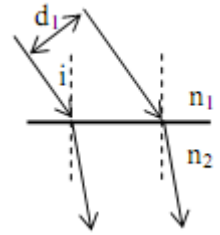
- Bibliografie: Chiorcea, N. – Fizicienii laureați ai premiului Nobel – Ed. Teora Educațional, 1998

PROBLEME DATE LA OLIMPIADA DE FIZICĂ
Faza națională, 2007

CLASA A VII-A

1 A) Un fascicul de lumina paralel, de lărgime $d_1 = 5 \text{ cm}$, cade sub un unghi de incidență $i = 30^\circ$ pe suprafața de separație plană dintre două medii având indicii de refracție absoluți $n_1 = 1$ respectiv $n_2 = 4/3$ (vezi figura).

Să se găsească lărgimea d_2 a fasciculului în mediul cu indicele de refracție n_2 .



B) Pe o oglindă plană fixată pe un perete vertical se află un mic abțibild. Un elev se așează în fața oglinzii astfel încât, atunci când închide, de exemplu, ochiul drept, imaginea ochiului închis să nu poată fi observată, fiind ecranată de abțibild. Fără să-și modifice poziția, elevul închide apoi ochiul stâng și îl deschide pe cel drept. El constată că din nou imaginea ochiului închis este ecranată la fel ca mai înainte. Efectuați câte un desen reprezentând mersul razelor de lumină în fiecare caz și precizați poziția abțibildului față de observator.

C) Un ochi hipermetrop are punctul proxim la 125 cm în fața ochiului.

a) Imaginea unui obiect aflat la 25 cm de ochi se formează în fața sau în spatele retinei ?

b) Punctul proxim al unui ochi normal este la 25 cm în fața ochiului. Ce tip de lentilă subțire trebuie să aibă ochelarii pentru "corectarea" vederii ? Calculați convergența lentilei respective.

2 Pe drumul dintre București și Ploiești, datorită unor lucrări de întreținere a drumului, s-au impus restricții de circulație, după cum urmează: pe prima porțiune, reprezentând a șasea parte din distanță, viteza este 80 km/h, pe a doua porțiune, reprezentând un sfert din distanță, viteza este 20 km/h, pe a treia porțiune reprezentând o treime din distanță, viteza este 40 km/h, iar pe ultima porțiune viteza este 20 km/h. Determinați:

a) Viteza medie a unui automobil care se deplasează de la București la Ploiești cu respectarea restricțiilor de viteză.

b) După cât timp de la plecare și la ce distanță față de București se întâlnesc două automobile care ar pleca simultan unul spre celălalt din cele două orașe, știind că distanța București–Ploiești este 60km și că automobilele se deplasează cu vitezele maxime admise pe fiecare porțiune.

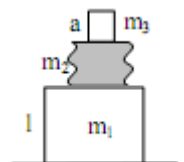
c) Reprezentați grafic, pe același sistem de axe $x(t)$, mișcările celor două mobile. Care este semnificația punctului de intersecție a celor două diagrame?

3 A) Un scripete fix, de greutate neglijabilă, este suspendat vertical printr-un suport rigid. Raza discului este R , iar a axului r . De firul (inextensibil și de greutate neglijabilă) care trece peste scripete se află agățate, la un capăt, un corp cu masa m_1 , respectiv masa m_2 la celălalt capăt ($m_1 > m_2$).

a) Discul scripetelui este blocat, caz în care corpurile sunt în repaus. Numiți forțele care acționează asupra fiecăruia din cele două corpuri suspendate și determinați forța de frecare dintre fir și scripete.

b) Se deblochează discul și se constată că acesta nu se rotește. Determinați forța de frecare dintre disc și axul scripetelui.

B) Pe o masă se află un cub cu muchia $l = 5 \text{ cm}$. Masa acestui cub este $m_1 = 90 \text{ g}$. Peste acest cub se așează un corp cu o formă oarecare. Aria suprafeței de contact dintre acest corp și cubul de sub el este $S_2 = 16 \text{ cm}^2$. Deasupra se mai așează încă un cub cu muchia $a = 3 \text{ cm}$. Aria suprafeței de contact dintre acest cub și corpul de formă oarecare este $S_3 = 9 \text{ cm}^2$. Știind că presiunile exercitate pe toate suprafețele de contact sunt egale, să se afle masa corpului de formă neregulată și masa cubului superior (m_2, m_3).



(subiect propus de: prof. Alexandru Burcin – S.N.E.E – București, : prof. Sorin Chirilă – Colegiul Economic "D.P.M." – Alba Iulia, prof. Ion Toma – I.S.M.B.-București, prof. Victor Stoica – Șc.165-București, prof. Liviu Arici – C.N. Nicolae Bălcescu - Brăila)

CLASA A VIII-A

1 Se dau două vase a căror pereți sunt izolatori termici. În primul vas se găsește 1 kg ulei la temperatura $t_1 = 80^\circ\text{C}$ iar în al doilea vas se găsește 1 kg apă la temperatura $t_2 = 40^\circ\text{C}$ ($c_{\text{ulei}} = 1/2 c_{\text{apă}}$, $c_{\text{apă}} = 4200 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$). Jumătate din masa de ulei se toarnă încet în vasul cu apă astfel încât între cele două lichide să se mențină o suprafață de separare plană. În uleiul rămas în primul vas se pune o bucată de gheață cu masa $m_3 = 2 \text{ kg}$ și cu temperatura $t_3 = -10^\circ\text{C}$ ($c_{\text{gheață}} = 2100 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$, $\lambda_{\text{gheață}} = 335 \text{ kJ/kg}$). Determinați:

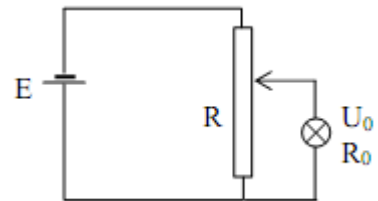
- Temperatura de echilibru în vasul doi.
- Temperatura și masele componentelor amestecului după atingerea echilibrului termic în primul vas.
- Reprezentați grafic temperatura în funcție de timp pentru procesele prezentate la punctele a și b.

2 Un corp de forma unui cub de latura l și densitate ρ se află într-un lichid de densitate ρ_0 .

- Reprezentați forțele care acționează asupra corpului dacă acesta plutește în lichid și determinați adâncimea la care se află suprafața inferioară a corpului considerând că această suprafață se păstrează în plan orizontal. Analizați situațiile posibile.
- Considerând că $\rho \leq \rho_0/2$, se apasă corpul astfel încât adâncimea de scufundare a feței inferioare, care se păstrează orizontală, să fie mai mică decât l . Arătați că, după eliberare, forța de revenire la poziția de echilibru este de tipul forței elastice dintr-un resort.
- Corpul se scoate în întregime din lichid. Se dă drumul corpului de la nivelul suprafeței libere a lichidului. Considerând că în timpul scufundării suprafața inferioară a corpului își păstrează poziția orizontală, determinați adâncimea maximă la care ajunge aceasta.

3 Un bec electric de rezistență $R_0 = 2 \Omega$ și tensiune nominală $U_0 = 4,5 \text{ V}$ este conectat la o sursă cu tensiunea electromotoare $E = 6 \text{ V}$ și rezistență internă neglijabilă, conform figurii.

- Care este valoarea rezistenței R dacă randamentul sistemului este $\eta = 60\%$ pentru ca becul să funcționeze la parametri nominali?
- Care este intensitatea maximă a curentului în circuit în acest caz?
- Care este randamentul maxim posibil al sistemului și cum trebuie conectat, în acest caz, becul în circuit pentru a funcționa la parametri nominali?



(subiect propus de: prof. Sorin Chirilă – Colegiul Economic “D.P.M.” – Alba Iulia, prof. Ioan Pop – C.N. M. Eminescu – Satu Mare, prof. Ion Toma – I.S.M.B. – București, prof. Victor Stoica – Șc. 165 - București)

CLASA A IX-A

1. Se consideră sistemul din figura 1, format din: două corpuri A – de masă m_1 și B – de masă m_2 , un disc D orizontal ce poate fi rotit în jurul axei sale de simetrie verticală (yy'), un resort de masă neglijabilă și constantă elastică k și un fir ideal V de lungime l . În starea inițială, resortul este nedeformat, firul este întins, iar corpurile A , B și D sunt în repaus. Coeficientul de frecare dintre A și B este μ , iar între B și D nu există frecare.

a) Se trage de corpul B astfel încât să se depărteze foarte lent de axul discului, până în momentul în care A începe să alunece pe B . Calculează deformarea resortului în acest moment.

b) Considerând sistemul în starea inițială, se imprimă discului o mișcare de rotație în jurul axei yy' . Se presupune că frecarea dintre B și D este neglijabilă pe direcție radială dar asigură antrenarea în rotație a ansamblului $A + B$ cu aceeași viteză unghiulară cu a discului. Viteza unghiulară este mărită foarte lent pornind de la zero. Calculează viteza unghiulară a discului în momentul în care se constată că apare o mișcare relativă între corpurile A și B .

c) Se desprinde firul de resort și se leagă acel capăt de B . Se elimină scripetele. Apoi, cele două corpuri A și B astfel legate se plasează fiecare direct pe disc. Se presupune că frecarea dintre corpuri și disc este neglijabilă.

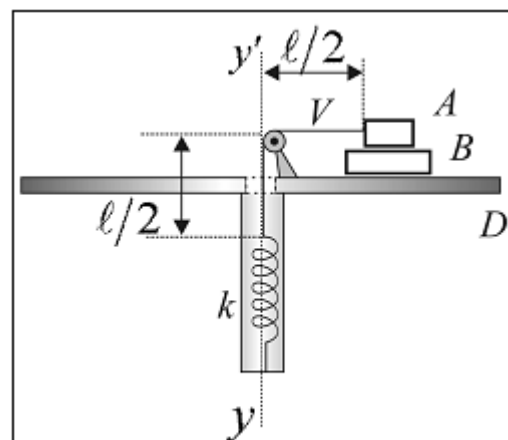


Figura 1

bilă pe direcție radială dar le asigură antrenarea în rotație, cu aceeași viteză unghiulară cu a discului. În ce poziție trebuie plasat ansamblul $A + B$ astfel încât, indiferent de viteza unghiulară a discului, corpurile A și B să nu alunece pe disc? Se consideră că accelerația gravitațională este g , iar dimensiunile corpurilor A și B se neglijează în comparație cu dimensiunile celorlalte corpuri.

2. Se dau șase corpuri identice, considerate punctiforme.

a) Dintr-un punct dat din spațiu, se lasă să cadă, pe rând, cele șase corpuri. Dependențele vitezelor acestora de timp sunt reprezentate în figura 2. Calculează distanțele dintre corpurile consecutive la

o secundă după ce este lăsat să cadă și ultimul corp. Se consideră că, în acel moment, toate corpurile se află în cădere liberă.

b) Cele șase corpuri se aruncă simultan dintr-un punct de la suprafața solului (presupusă plană și orizontală), cu aceeași viteză $v_0 = 10 \text{ m/s}$, sub unghiuri α față de orizontală. Planurile traiectoriilor formează între ele unghiuri diedre egale. În momentul în care cele șase corpuri ating înălțimea maximă față de sol, distanța dintre două corpuri „vecine” este $D = 5 \text{ m}$. Calculează distanța corespunzătoare dintre punctele „vecine” de impact cu solul și unghiul α sub care s-au realizat aruncările.

c) Cele șase corpuri se aruncă simultan dintr-un punct de la suprafața solului (presupusă plană și orizontală), cu aceeași viteză v_0 , în direcții oarecare. Descrie cantitativ locul geometric al punctelor din spațiu prin care pot trece corpurile. Toate mișcările se produc în apropierea suprafeței Pământului.

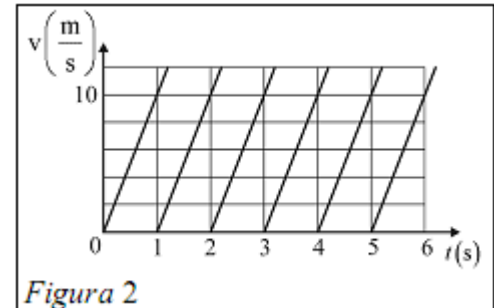


Figura 2

3. Se dau o lentilă convergentă L cu distanța focală $f = 20 \text{ cm}$, o oglindă plană pătrată G și o lumânare AB .

a) Se formează sistemul optic din figura 3. Calculează raportul înălțimilor imaginilor formate de lentilă.

b) Se formează sistemul optic din figura 4. Lumânarea AB are înălțimea $h = 5 \text{ cm}$. Axa optică principală a lentilei trece prin mijloacele a două laturi opuse ale oglinzii. P este un paravan care acoperă porțiunea lentilei aflată sub planul oglinzii. Unde trebuie plasat ecranul pentru a observa imaginea? Descrie imaginea observată.

c) Se modifică poziția oglinzii și se elimină paravanul, realizându-se sistemul optic din figura 5. Unghiul dintre axa optică principală a lentilei și planul oglinzii este $\alpha = 45^\circ$. Unde trebuie plasat ecranul de observație, astfel încât să se formeze pe el imaginea dată de sistemul optic?

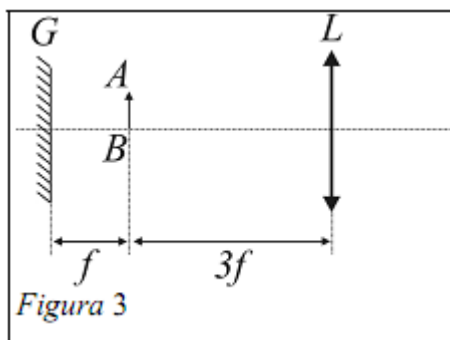


Figura 3

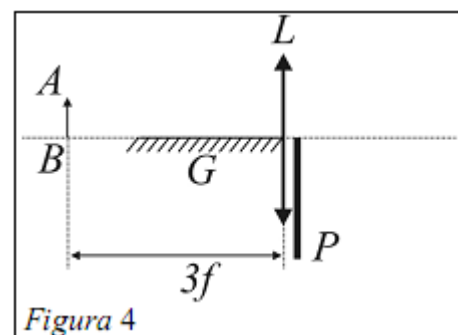


Figura 4

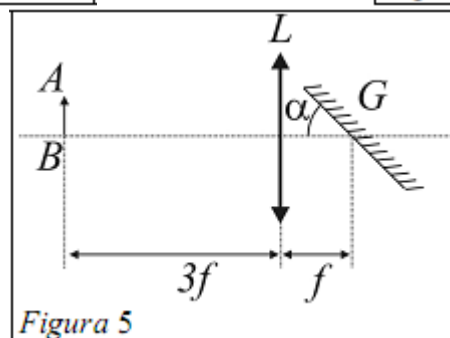


Figura 5

(subiect propus de prof. Dorel Haralamb – C.N. „Petru Rareș” – Piatra Neamț, prof. Constantin Rus – C.N. „Liviu Rebreanu” – Bistrița)

CLASA A X-A

I. I. Pistonul mobil de masă m_0 aflat inițial în repaus, închide în cilindrul vertical de secțiune S , un gaz de volum V_1 aflat la temperatura T_1 (conform figurii 1). Se agață de piston, care se poate deplasa fără frecări în interiorul cilindrilor, un corp de masă m .

a) Exprimă dependența temperaturii de timp astfel încât presiunea gazului din cilindru să rămână constantă;

b) reprezintă grafic $T = f(t)$, în timpul procesului descris mai sus.



Figura 1

II. Într-un tub de sticlă în formă de U, având secțiunea constantă și ramurile verticale de egală lungime se toarnă mercur, de densitate ρ , până când lungimea coloanelor de aer devine l (conform figurii 2). Presiunea atmosferică este p_0 iar accelerația gravitațională g . Se închide ramura B iar prin ramura A se mai toarnă o cantitate de mercur, până când în ramura B nivelul mercurului crește cu h . Se închide și ramura A, după care tubul se aduce în stare de imponderabilitate. În tot timpul acestui proces temperatura nu se modifică. Calculează diferența dintre lungimile coloanelor de aer din cele două ramuri, în starea finală.

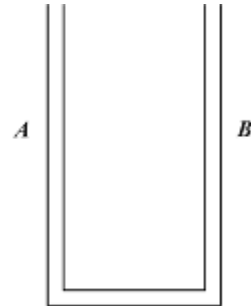


Figura 2

2. I. În circuitul din figura 3, întrerupătorul K_2 este deschis. Ansamblul rezistoarelor din porțiunea ABCD a circuitului încălzește apa dintr-un calorimetru cu același număr de grade, în același interval de timp t_1 indiferent dacă întrerupătorul K_1 este închis sau deschis.

Se închid acum ambele întrerupătoare și se constată că prin introducerea celor 6 rezistoare din porțiunea de circuit GACF în același calorimetru, timpul de încălzire al aceleiași cantități de apă cu același număr de grade devine minim, t_2 .

Calculează raportul t_1/t_2 . Se cunosc: $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 8 \Omega$ și $R_3 = 4,8 \Omega$.

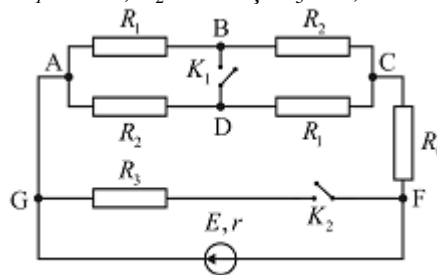


Figura 3

II. Pentru ce valoare a puterii disipate în sarcină se arde siguranța fuzibilă a unei instalații electrice dacă, la o putere $P_1 = 1 \text{ kW}$, siguranța se încălzește până la temperatura $\theta_1 = 120^\circ\text{C}$; temperatura incintei în care se află tabloul cu siguranțe este $\theta_2 = 20^\circ\text{C}$. Pentru siguranța fuzibilă se cunosc: $\alpha = 4 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ și temperatura de topire $\theta = 320^\circ\text{C}$. Căldura radiată de firul ce constituie siguranța fuzibilă este proporțională cu diferența dintre temperatura firului și temperatura incintei în care se află tabloul cu siguranțe. Tensiunea de alimentare a instalației electrice este constantă.

3. Un gaz ideal monoatomic efectuează un proces ciclic format din:

- 1-2 destindere după legea $pV_1 = p_1V$;
- 2-3 destindere după legea $p = 2p_1$;
- 3-4 comprimare după legea $2pV_1 = p_1V$;
- 4-1 comprimare după legea $p = p_1$.

a) reprezintă ciclul în coordonate $V = f(T)$;

b) calculează raportul dintre randamentul ciclului și randamentul unui ciclu Carnot între temperaturile extreme ale ciclului de mai sus;

c) în cazul unui ciclu Carnot, mărim diferența dintre temperaturile celor două surse cu ΔT prin încălzirea izvorului cald și răcirea izvorului rece. Calculează modul de distribuire a variației de temperatură astfel încât noul randament să aibă valoarea maximă.

(subiect propus de prof. Seryl Talpalaru – C.N. „Emil Racoviță“ – Iași, prof. Viorel Popescu – C.N. „I.C. Brătianu“ – Pitești)

CLASA A XI-A

1. Roti și jgheaburi

Inelul din figura 1, având raza a și centrul în punctul O , este confecționat dintr-un fir rigid, cu rezistență electrică neglijabilă. „Spîțele” OA și OB sunt tije subțiri, rigide și au fiecare rezistență electrică R . OC și OD sunt fire elastice, având lungimile nedeformate egale cu raza inelului. Ele sunt perpendiculare în O pe direcția AOB și au rezistența electrică R fiecare.

a) În sfertul de cerc dintre OA și OC se creează o peliculă dintr-un lichid având coeficientul de tensiune superficială σ . În această situație firul OC se deformează, făcând la capetele O și C unghiurile β cu direcția firului nedeformat – ca în figura 2. Determină constanta elastică a firului. Se dau: $R = 10 \text{ cm}$, $\sigma = 100 \text{ mN/m}$, $\beta = 15^\circ$, $\sin 15^\circ = 0,258$.

b) Inelul, se poate roti în jurul axului xOx' perpendicular pe planul său. Între periferia inelului și axul de rotire este cuplat un rezistor cu rezistența electrică $3R/4$. Inelul se rotește cu viteza unghiulară ω în câmpul magnetic uniform de inducție B , paralel cu axul. Determină viteza unghiulară ω a inelului, dacă firul OC rămâne nedeformat. Cunoști că $R = 0,1 \Omega$ și $B = 1 \text{ T}$.

c) Un jet de apă care curge în plan vertical, lovește sub unghiul α (față de verticală) un jgheab semicircular orizontal, cu axa de simetrie în planul mișcării jetului, ca în figura 4. Determină debitul volumic al lichidului care părăsește jgheabul prin capătul N , dacă debitul jetului este D iar viteza jetului la ieșirea din jgheab prin N este v_N . Presupune că lichidul este ideal și că variația energiei sale poate fi neglijată. Se dau: $\alpha = 10^\circ$, $D = 2 \text{ dm}^3/\text{s}$ și $v_N = 5 \text{ m/s}$.

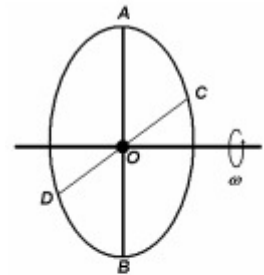


Figura 1

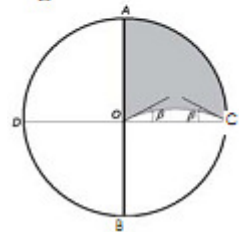


Figura 2

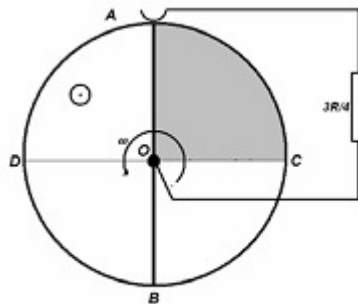


Figura 3

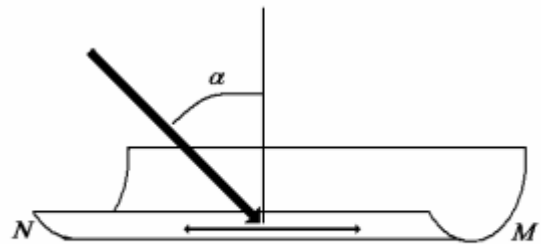


Figura 4

2. Baloane

Problema se referă la baloane cu aer cald și la baloane sondă meteorologice. Pentru întrebările care urmează presupune că baloanele rămân mereu sferice și neglijează volumele obiectelor atârinate de baloane. Temperatura aerului T ca funcție de înălțimea z măsurată de la nivelul mării are expresia

pentru domeniul de înălțimi $0 < z < 15 \text{ km}$, cu $z_0 = 49 \text{ km}$ și $T_0 = 303 \text{ K}$. Presiunea atmosferică și densitatea aerului la nivelul mării sunt respectiv $p_0 = 1 \text{ atm} = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și $\rho_0 = 1,16 \text{ kg/m}^3$. Pentru acest do-

meniul de înălțimi dependența presiunii de înălțime are forma: $p(z) = p_0 \left(1 - \frac{z}{z_0}\right)^6$.

a) Balonul cu aer cald este o carcasă sferică având o deschidere mică prin care se face încălzirea aerului din interior. Un balon cu aer cald are volumul $V_B = 100 \text{ m}^3$. Masa învelișului balonului este $m_B = 20 \text{ kg}$. Determină temperatura T_1 la care a fost încălzit aerul din balon dacă, la nivelul mării și temperatura T_0 , balonul începe să plutească.

b) Determină forța cu care balonul trage de funia cu care este legat de Pământ dacă temperatura aerului cald din interior este $T_2 = 127^\circ \text{C}$. Determină înălțimea maximă la care se ridică balonul după ce este eliberat.

Indicație: Ecuația $0,75t^6 - t^5 + 0,17 = 0$ are soluțiile reale $t_1 \approx 0,86$ și $t_2 \approx 1,25$.

Un balon meteorologic de cauciuc, umplut cu heliu gazos, se înalță în atmosferă, pentru care presiunea și temperatura descresc cu înălțimea conform legilor date mai sus. Presupune că temperatura heliului gazos din interiorul balonului este întotdeauna egală cu aceea a aerului ambiant. Constanta universală a gazelor este $R = 8,31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$. Masa molară a heliului este $M_{\text{He}} = 4,00 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$ iar masa molară a aerului este $M_A = 28,9 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$. Accelerația gravitațională este $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

c) În învelișul balonului se acumulează energie elastică datorită întinderii și măririi suprafeței. Dacă balonul are raza r_0 când învelișul este netensionat, și raza r ($r > r_0$) când este umflat, datorită tensionării învelișului, gazul din interiorul balonului este supus unei presiuni suplimentare: $\Delta p = \frac{4kRT}{r_0} \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda^7} \right)$ unde $\lambda = r/r_0$ (\geq

1) este raportul care descrie mărirea razei balonului datorită umflării iar κ este o constantă având unitatea de măsură mol/m^2 . Constanta κ poate fi determinată dacă este cunoscută cantitatea de gaz necesară pentru a umfla balonul. La $T_0 = 303 \text{ K}$ și $p_0 = 1.0 \text{ atm}$, balonul netensionat ($\lambda = 1$) conține $n_0 = 12.5 \text{ moli}$ de heliu gazos. Sunt necesari $n = 3,6n_0 = 45 \text{ moli}$ pentru a umfla balonul la $\lambda = 1,5$ pentru aceeași temperatură T_0 și aceeași presiune p_0 . Găsește expresia parametrului a al balonului, definit ca $a = \kappa/\kappa_0$, în funcție de n , n_0 și λ , unde $n \in \mathbb{R}$

Calculează valoarea numerică a parametrului a cu două cifre semnificative.

d) Un balon este umflat la nivelul mării în condițiile descrise la punctul (c). Gazul, învelișul balonului și încărcătura au împreună o masă totală $M_T = 1,12 \text{ kg}$. Se eliberează balonul la nivelul mării și el se înalță. Presupune că balonul s-a oprit la înălțimea z_f la care forța ascensională echilibrează greutatea totală. Determină valoarea înălțimii z_f și valoarea raportului λ_f la această înălțime. Presupune că nu există curenți atmosferici care să deplaseze balonul și că nu apar scurgeri de gaz din balon în timpul ascensiunii acestuia.

3.1. Un gaz ideal monoatomic se destinde urmând o transformare descrisă de legea .

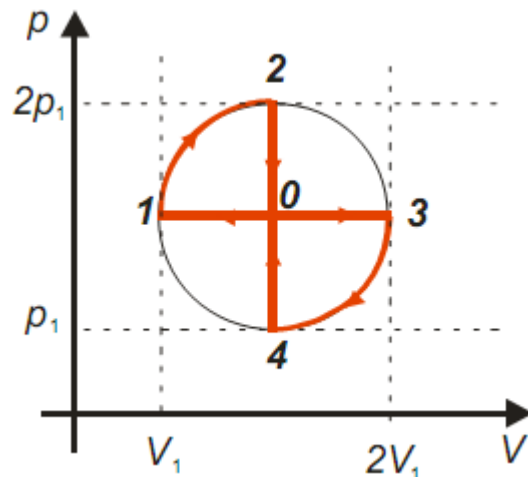
$pV^n = \text{const.}$, unde $n \in \mathbb{R}$. Discută, în funcție de n , semnul:

a) variației temperaturii;

b) căldurii schimbate de gaz cu exteriorul.

3.2. Același gaz urmează transformarea din figura 5. Calculează randamentul unui motor care ar funcționa după ciclul 1203401.

(subiect propus de prof. dr. Adrian Dașinei – Universitatea București, prof.dr. Constantin Corega – Colegiul Național „Emil Racoviță” – Cluj-Napoca, prof. Stelian Ursu – Colegiul Național „Frații Buzești” - Craiova)



CLASA A XII-A

1. Electroni în mișcare

a. Un fascicul foarte îngust de electroni se deplasează cu viteza \vec{v}_0 spre un sistem format din două grile metalice **A** și **B**, așa cum indică figura 1, conectate la bornele unui generator de tensiune alternativă, $u = U_0 \sin(\omega t)$. Durata zborului electronilor între cele două grile este mult mai mică decât perioada tensiunii alternative.

Analizează posibilitatea ca electronii care pătrund între grile într-un interval de timp foarte mic, centrat pe un moment în care tensiunea alternativă dintre grile este nulă, să se concentreze într-o regiune restrânsă (într-un punct) dincolo de cele două grile și justifică răspunsul. Determină expresia distanței, față de grila B, la care se va focaliza fasciculul de electroni. Exprimă rezultatul în funcție de masa m a electronului, de sarcina q a acestuia și de mărimile precizate în enunțul problemei. Consideră că variațiile vitezelor electronilor datorate influenței câmpului electric sunt foarte mici în comparație cu v_0 și neglijează influența gravitației asupra electronilor și interacțiunile dintre aceștia. Cu noști că $v_0 \ll c$ (c - viteza luminii).

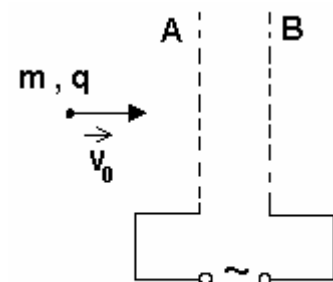


Figura 1

b. La mijlocul distanței dintre plăcile plane paralele ale unui condensator neelectrizat se află un electron în repaus. Pe condensator se aplică tensiunea alternativă de înaltă frecvență, $u = U_0 \sin(\omega t)$. Determină expresia intervalului de timp după care electronul ajunge pe una din plăcile condensatorului cunoscând masa m a electronului, sarcina q a acestuia și distanța d dintre plăci. Neglijază influența gravitației și consideră că spațiul dintre plăcile condensatorului este vidat și că deplasarea electronului în prima semiperioadă a tensiunii alternative este mult mai mică decât jumătate din distanța d dintre plăci. Valoarea medie, a unei funcții periodice de timp, $f(t) = f(t + T)$, este dată de expresia:

$$\bar{f}(t) = \frac{1}{T} \int_0^T f(t) dt$$

Rezolvă aceeași problemă, considerând că tensiunea alternativă dintre plăcile condensatorului

este $u = U_0 \cos(\omega t)$, știind că: $d > \frac{2v_0}{\omega}$

c. În schema din figura 2 indicația ampermetrului este I , iar indicația voltmetrului conectat la bornele seriei cu elementele necunoscute C_x și R_x este U_{ab} . Determină expresiile mărimilor necunoscute din rețeaua electrică prezentată în figura 2, în funcție de tensiunea efectivă U de la bornele rețelei, de frecvența ν a tensiunii alternative utilizate și de inductanța L a bobinei. Consideră că instrumentele de măsură din circuit sunt ideale.

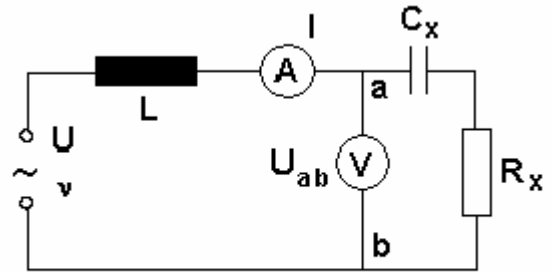


Figura 2

2 Lentile și surse de lumină

2. A.

a. Să se determine distanța focală $f(h, n, R)$ a lentilei plan-convexe din figura alăturată, pentru raza incidentă ce vine spre lentilă, paralel cu axul optic principal, la distanța h față de acest ax. Raza de curbură $R > 0$ a suprafeței sferice și indicele de refracție n al materialului din care este confecționată lentila sunt mărimi cunoscute. Lentila se află în aer $n_{aer} = 1$.

b. Să se particularizeze rezultatul general obținut la punctul (a), în cazul $h \rightarrow 0$ (raza paraxială) și în cazul $h \rightarrow h_{max}$ (raza marginală). În cazul ultim să se exprime distanța focală în funcție de n, R și grosimea g a lentilei (vezi desenul).

c. Pentru ce valori ale lui h nu se produce încă reflexie totală în punctul I?

d. Scrieți, în raport cu sistemul xOy , ecuația dreptei IF, în care distanța h este prezentă ca un parametru. Apoi, considerând variabila x fixată ca un parametru în intervalul $(0, f)$, exprimați dependența $y = y(h)$. Cum s-ar putea determina valoarea distanței h , în intervalul $[0, h_{max}]$, pentru care ordonata y a razei de lumină IF are valoare maximă, la nivelul unui plan $x = const$?

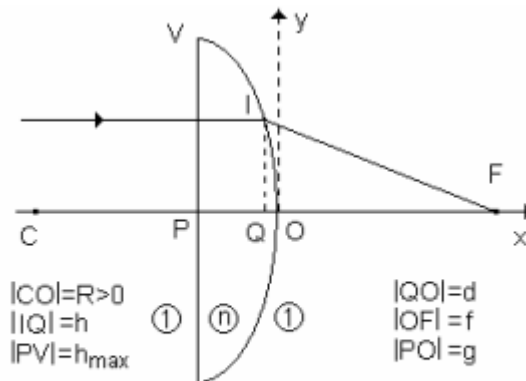


Figura 3

2. B. O sursă luminoasă punctiformă, S, ce emite în mod izotrop un flux total Φ , este lansată din originea planului vertical xOy (axa Ox este orizontală), cu viteza inițială \vec{v}_0 sub un unghi de lansare dat de relația

$\sin \theta_0 = \frac{2\sqrt{2}}{3}$ [precizăm că $\theta_0 = \text{unghiul}(\vec{v}_0, Ox)$]. Să se determine iluminarea în punctul O, pe suprafața orizontală, în momentul când distanța OS este maximă. Accelerația gravitațională g (constantă), se presupune cunoscută.

3. Cinematică relativistă

Un punct material P, în mișcare, este localizat cu ajutorul vectorilor de poziție $\vec{r}(t)$ și respectiv $\vec{r}'(t')$ raportați la originile O și respectiv O' ale sistemelor de referință inerțiale S și respectiv S'. Consideră că sistemul S este în repaus, iar sistemul S' în mișcare rectilinie și uniformă cu viteza \vec{v}_0 față de sistemul S, în așa fel încât orientările axelor OY și O'Y' coincid, iar OX//O'X' și OZ//O'Z' și că, la momentul inițial, când originile celor două sisteme au coincis $t = t' = 0$.

a. Știind că viteza luminii în vid este c și cunoscând formele scalare ale transformărilor Lorentz speciale, stabilește transformările Lorentz speciale, în formă vectorială, demonstrând că ele sunt date de expresiile:

$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{r}' = \vec{r} - \frac{(\vec{r} \cdot \vec{v}_0) \vec{v}_0}{v_0^2} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v_0^2}{c^2}}} \right) - \frac{\vec{v}_0 t}{\sqrt{1 - \frac{v_0^2}{c^2}}} \\ t' = \frac{t - \frac{\vec{r} \cdot \vec{v}_0}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{v_0^2}{c^2}}} \end{array} \right.$$

b. Utilizând formele vectoriale ale transformărilor Lorentz speciale, prezentate mai sus, stabilește relația vectorială care exprimă viteza punctului material raportată la sistemul mobil S', în funcție de viteza raportată la sistemul fix S. În raport cu sistemul fix, o rază de lumină se propagă în planul XOY, pe o direcție care formează unghiul θ cu axa OX. Cunoscând formele scalare ale relațiilor dintre componentele vitezelor unui punct material, raportate la cele două sisteme inerțiale, stabilește direcția de propagare a razei de lumină în raport cu axa O'X' a sistemului mobil.

c. Utilizând relațiile scalare dintre componentele vitezelor punctului material raportate la cele două sisteme de referință, precum și relațiile din transformările Lorentz care corelează coordonatele temporale din cele două sisteme de referință, stabilește relațiile scalare dintre componentele accelerațiilor punctului material, în raport cu sistemul S în funcție de cele raportate la sistemul S'. *Concluzie.*

Subiect propus de:

prof.dr. Florea ULIU- Facultatea de Fizică - Universitatea din Craiova

prof.dr. Mihail SANDU- Facultatea de Științe - Universitatea Sibiu

prof. Delia DAVIDESCU – inspector - Serviciul Național de Evaluare și Examinare – București

SCURTĂ ISTORIE A UNIVERSULUI

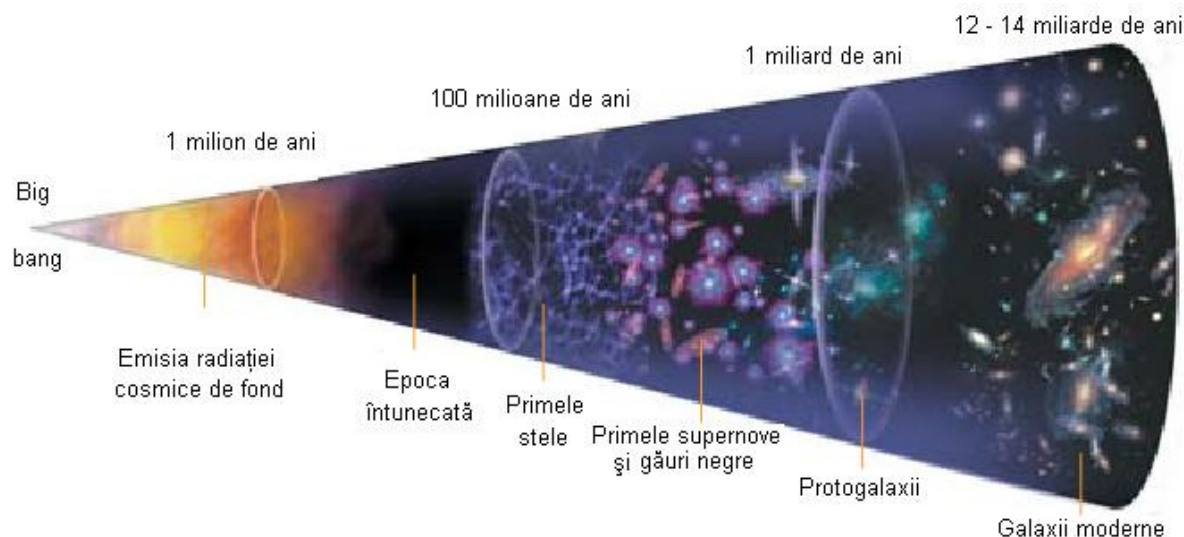
Acum mai bine de 12 miliarde de ani tot ce se poate observa acum, substanță și energie era concentrat într-un volum mai mic de 1 cm^3 temperatura fiind neînchipuit de mare. La un moment dat a început un proces de expansiune foarte rapid însoțit de o răcire de asemenea extrem de rapidă. Aceasta este *Marea Explozie, Big Bang-ul*. În timp ce temperatura a scăzut până la de 100 de milioane de ori temperatura din centrul Soarelui apar interacțiunile fundamentale. Prima a apărut interacțiunea gravitațională, apoi s-au separat interacțiunile electromagnetice și slabă (la 10^{-11} s). În acest moment apar quarcurile și gluonii liberi.

După un timp (10 microsecunde), în care dimensiunile Universului au mai crescut de 1000 de ori și au devenit comparabile cu sistemul nostru solar iar temperatura a scăzut la $2 \cdot 10^{12} \text{ }^\circ\text{C}$, quarcurile libere s-au unit formând protoni și neutroni. După 100 s Universul s-a mai mărit de 1000 de ori, temperatura a scăzut la $10^9 \text{ }^\circ\text{C}$, protonii și neutronii au început să se combine formând nuclee de deuteriu și heliu în cantități comparabile cu cele de azi. Temperaturile foarte mari împiedică formarea atomilor. Atomii s-au format după circa

300.000 de ani când dimensiunile Universului au ajuns să fie de circa 1000 de ori mai mici decât dimensiunile actuale și temperatura a scăzut la 2700 °C. Atomii neutri au format norii gazoși de hidrogen și heliu în care au început să se formeze stelele la circa 200 milioane de ani de la Big Bang. Primele stele erau de câteva ori mai mari și mai luminoase decât Soarele. Când dimensiunile Universului au ajuns la o zecime din cele actuale, cam după un miliard de ani de la Big Bang, au început să se formeze primele galaxii, mult mai mari decât galaxiile de azi.

Până în momentul în care Universul a ajuns la jumătatea dimensiunilor actuale, în stele s-au format elementele grele care vor intra în alcătuirea planetelor. Sistemul nostru solar este relativ tânăr având circa 5 miliarde de ani. În acele timpuri dimensiunile Universului erau cam două treimi din cele actuale. Treptat, gazul din care s-au format stelele s-a consumat, numărul acestora începând să scadă. Stele asemănătoare Soarelui vor fi din ce în ce mai puține, stelele care se formează din resturile stelelor explodate formând de obicei sisteme multiple.

Teoria cea mai acceptată astăzi privind evoluția Universului este teoria Big Bang sau modelul cosmologic standard. Una din ideile importante ale acestei teorii este omogenitatea Universului la scară mare. Deși teoria este verificată de multe observații, există unele aspecte care nu pot fi explicate satisfăcător cum ar fi: ce a fost înainte de Big Bang, cum s-au format galaxiile, de ce la scară mică Universul nu este omogen, materia fiind concentrată în stele și galaxii separate de spații imense practic fără materie, ce se va întâmpla în viitor etc., aspecte de care ne vom ocupa cu altă ocazie.



Experimentele în curs de realizare cu ajutorul acceleratoarelor gigantice de particule simulează fenomenele din primele microsecunde din viața Universului.

Adaptare după „Scientific American” realizată de prof. Liviu Belășcu

REZULTATE LA CONCURSURI

Echipajul format din elevi din clasa a VI-a (Florea Laura, Gârbovan Ana, Gliga Eugen, Mureșan Andrada și Dorcioman Alexandru) conduși de doamna profesoară Lia Belășcu a participat la ediția a X-a a concursului de fizică pentru clasa a VI-a - „PHYSIS”. Echipajul a ocupat locul al III-lea iar eleva Gârbovan Ana a ocupat locul I la individual

CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ „EVRIKA” Brăila 8-10 decembrie 2006

NEGREA ALEXANDRA	IX A	Prof. Lia Belășcu	mențiune
KEREKI ANDREA	X A	Prof. Cristinel Codău	mențiune

OLIMPIADA DE FIZICĂ

Etapa județeană 2007

BOTA CRISTIAN IOAN	cl. VII	Prof. Cristinel Codău	Locul 6	Mențiune
ROȘCA ROXANA	cl. VIII	Prof. Liviu Belășcu	Locul 1	Premiul I
TRIFAN INGRID	cl. VIII	Prof. Liviu Belășcu	Locul 6-7	Mențiune
NEGREA ALEXANDRA	cl, IX A	Prof. Lia Belășcu	Locul 1	Premiul I
KEREKI ANDREEA	cl. X A	Prof. Cristinel Codău	Locul 1	Premiul I
SĂLCUDEANU SIMONA	cl. X A	Prof. Cristinel Codău	Locul 2	Premiul II
SALANȚA MARIUS ANDREI	cl. XII A	Prof. Cristinel Codău	Locul 3	Premiul III
CIOLOBOC DANIELA	cl. XII B	Prof. Cristinel Codău	Locul 6	Mențiune

Etapa națională 2007

KEREKI ANDREEA	X A	Prof. Cristinel Codău	mențiune
-----------------------	-----	-----------------------	----------

CUPRINS

PREMIUL NOBEL PENTRU FIZICĂ 2007.....	1
CENTRUL DE GREUTATE	2
MAX KARL ERNEST PLANCK.....	6
PROBLEME DATE LA OLIMPIADA DE FIZICĂ.....	7
CLASA A VII-A	7
CLASA A VIII-A.....	8
CLASA A IX-A.....	8
CLASA A X-A.....	10
CLASA A XI-A.....	11
CLASA A XII-A	12
SCURTĂ ISTORIE A UNIVERSULUI	14
REZULTATE LA CONCURSURI	15



Cum vezi fizica?

Colegiul de redacție: prof. Lia Belășcu ,prof. Liviu Belășcu, prof. Cristinel Codău
Tehnoredactare: prof. Cristinel Codău

Această publicație nu se comercializează în nicio formă!