

## Probleme Rezolvate De Mecanic

Dupa moartea misterioasa a bunicii sale, Vivien se reintoarce in San Francisco Bay Area pentru a prelua afacerea cochetului boutique al batranei si a preda lectii de pian. Amintiri din copilăria petrecuta in Woodside continua sa-i tortureze psihicul si curand dupa sosirea sa, noua vanzatoare de la boutique este victima unei crime oribile. Jucand cu indrazneala si curaj rolul de detectiv, Vivien isi reinaltneste prima dragoste. Este Timothy Leigh, printul ei minunat din copilărie, barbatul visurilor ei de femeie, sau celebrul si talentatul arhitect ascunde de fapt pasiuni letale? Intr-o atmosfera palpantă de intriga si suspans, cu crime si personaje misterioase, romanul SERENADA INTRERUPTA mentine in prim plan o poveste de iubire tulburatoare, o iubire capabila sa invinga orice.

O trecere în revistă a experimentelor din domeniul fizicii care au marcat evoluția și progresul omnirii, și cunoașterea despre lume și universul în care trăim. În final, o serie de experimente foarte interesante și bune documentate recomandate de NASA pentru elevi. După o prezentare generală a noțiunii de experiment, fizica experimentală și metode experimentale de cercetare, sunt documentate cele mai faimoase experimente de fizică din întreaga istorie a omnirii, de la măsurarea razei Pământului de către Eratostene la Gravity Probe A și B. O secțiune aparte este dedicată actualelor mari experimente în derulare, inclusiv cele de la CERN pentru particule, și LIGO pentru undele gravitaționale. În final, experimentele propuse de NASA vin cu documentația completă pentru reproducerea lor, în multe cazuri fiind aplicabile la scară redusă a unor proiecte deosebit de complexe derulate de agenția americană National Aeronautics and Space Administration.

CUPRINS: Experimente - - - Istorie - - - Tipuri de experimente - - - - - Experimente controlate - - - - - Experimente naturale - - - - - Experimente pe teren - - - Contrast cu studiul observațional - - - Etica - - - Metode științifice - - - - - Investigații științifice - - - - - - - Proprietățile cercetării științifice - - - - - Credința și prejudecăți - - - - - Logica argumentării științifice - - - - - Elementele metodelor științifice idealizate - - - - - Aspecte ale metodelor științifice - - - - - - - Observația - - - - - Ipoteza - - - - - Predicția - - - - - Verificarea - - - - - Evaluarea - - - - - Alte aspecte ale metodelor științifice - - - Fizica experimentală - - - - - Istorie - - - - - Metode - - - Cercetarea în fizică - - - - - Metode științifice - - - - - Teorie și experiment - - - - - Domenii de aplicare și obiective - - - - - Domenii de cercetare - - - - - Direcții de dezvoltare - - - - - - - Direcții actuale de cercetare - - - Sisteme de măsură - - - - - Scara fizicii - - - - - Ordin de mărime - - - - - Intervale cunoscute de lungime, masă și timp - - - - - Unități ca dimensiuni - - - - - Unități de bază și derivate - - - - - Conversia unităților - - - - - Prefixele în sistemul SI - - - - - Sfaturi și reguli pentru calcule cu unități fizice - - - - - Sistemul Internațional pentru unități de măsură - - - - - - - Origine - - - - - Scrierea SI - - - - - Unități de bază în Sistemul Internațional SI - - - - - Lungime (l) - - - - - Masa (m) - - - - - Timp (t) - - - - - Curentul electric (I) - - - - - Temperatura termodinamică (T) - - - - - Cantitatea de substanță (n) - - - - - Intensitatea luminoasă (I) - - - - - Unități SI derivate - - - - - Prefixe SI în fizică - - - - - Unități folosite în afara SI

Experimente faimoase - - - Experimentul lui Eratostene, pentru circumferința Pământului - - - - - Versiunea simplificată a lui Cleomedes - - - Experimentul lui Galileo Galilei, pentru independența vitezei de cădere a corpurilor de masă lor - - - - - Experimentul lui Galileo - - - Experimentele lui Galileo Galilei cu planul înclinat, pentru accelerația gravitațională - - - - - Plan înclinat de la Muzeul Galileo - - - Experimentul lui Isaac Newton cu prisma, pentru spectrul luminii - - - - - Opticks - - - - - Experimente - - - Experimentul Cavendish, pentru forța gravitațională - - - - - Experimentul - - - - - Determinarea lui G - - - Experimentul lui Thomas Young, pentru natura ondulatorie a luminii - - - - - Teoriile propagării luminii în secolele XVII și XVIII - - - - - Studiul lui Young a teoriei ondulatorii - - - - - Acceptarea teoriei ondulatorii a luminii - - - Experimentele lui James Prescott Joule, pentru conservarea energiei - - - - - Echivalentul mecanic al căldurii - - - - - Recepție și prioritate - - - Experimentul Fizeau–Foucault, pentru viteza luminii - - - - - Determinarea de către Fizeau a vitezei luminii - - - - - Determinarea de către Foucault a vitezei luminii - - - Pendulul Foucault, pentru rotația Pământului - - - - - Pendulul Foucault original - - - - - Explicația mecanică - - - - - Sisteme fizice conexe - - - Experimentul Michelson-Morley, pentru confirmarea eterului - - - - - Experimentele - - - - - Cel mai faimos experiment "eșuat" - - - - - - Relativitatea specială - - - Experimentul Geiger–Marsden (Rutherford), pentru nucleul atomului - - - - - Rezumat - - - - - Teorii contemporane ale structurii atomice - - - - - Implicațiile modelului cozonac cu stafide - - - - - Rezultatul experimentelor - - - - - Cronologie - - - Experimentul lui Millikan, pentru măsurarea sarcinii electrice a electronului - - - - - Fundal - - - - - Procedura experimentală - - - - - - - Aparat - - - Experimentul Franck–Hertz, pentru natura cuantică a atomilor - - - - - Experiment - - - - - Modelarea coliziunilor electronilor cu atomii - - - - - Teoria cuantică timpurie - - - Experimentul Stern–Gerlach, pentru orientarea spațială cuantificată a momentului unghiular - - - - - Descriere - - - - - Istorie - - - - - Importanță - - - Experimentul Davisson–Germer, pentru dualitatea undă-particulă - - - - - Istorie și prezentare generală - - - - - Experimente timpurii - - - - - Descoperirea - - - - - Aplicații practice - - - Experimentul celor două fante, pentru natura probabilistică a mecanicii cuantice - - - - - Prezentare generală - - - - - Interpretările experimentului - - - - - Interpretarea de la Copenhaga - - - - - Formularea integrală a căii - - - - - Interpretarea relațională - - - - - - Interpretarea multilplelor-lumi - - - Enrico Fermi, Chicago Pile-1 (CP-1), primul reactor nuclear controlat, în Proiectul Manhattan - - - - - Origini - - - - - Dezvoltare - - - - - Construcție - - - - - Prima reacție în lanț nucleară - - - - - Operare ulterioară - - - - - Semnificație - - - Experimentul Cowan–Reines, pentru existența neutrinelor - - - - - Potențial pentru experiment - - - - - Elaborare - - - - - Rezultate - - - Experimentul Wu, pentru conservarea parității în fizica nucleară - - - - - Istorie - - - - - Teorie - - - - - Experiment - - - - - Materiale și metode - - - - - Rezultate - - - - - Mecanism și consecințe - - - - - Experimentul Homestake, pentru neutrini emiși în fuziunea nucleară a Soarelui - - - - - Metodologie - - - - - Concluzii - - - Testarea inegalității Bell, pentru mecanica cuantică - - - - - Desfășurarea experimentelor optice de testare Bell - - - - - Un experiment tipic CHSH (cu două canale) - - - - - Un experiment tipic CH74 (cu un singur canal) - - - - - Ipoteze experimentale - - - - - Experimente notabile - - - - - Lacune - - - Experimentul Hafele–Keating, pentru teoria relativității - - - - - Dilatarea cinematică a timpului - - - - - Dilatarea timpului gravitațional - - - - - Rezultate - - - - - Context istoric și științific - - - - - Repetări - - - - - Experimente similare cu ceasuri atomice - - - Gravity Probe A (GP-A), pentru principiul de echivalență din relativitatea generală - - - - - Teste - - - - - Principiul echivalenței - - - - - Dilatarea timpului - - - - - Setare experimentală - - - - - Efectul Doppler - - - - - Rezultate - - - Cosmic Background Explorer (COBE, Explorer 66), pentru radiația cosmică de fond - - - - - Istorie - - - - - Nava spațială - - - - - Constatări științifice - - - - - Curba corpului negru a RCF - - - - - Anizotropia intrinsecă a RCF - - - - - Detectarea galaxiilor timpurii - - - - - - DIRBE - - - - - Implicații cosmologice - - - Two Micron All-Sky Survey (2MASS), pentru observații cosmice în infraroșu - - - - - Catalog - - - Experimentul BOOMERanG, pentru radiația cosmică de fond - - - - - Instrumentație - - - - - Rezultate - - - Monitorizarea 2dF, pentru deplasarea spre roșu a galaxiilor - - - - - Descriere - - - - - Rezultatele studiului - - - Sloan Digital Sky Survey (SDSS), pentru deplasarea spre roșu a quasarelor și galaxiilor - - - - - Observații - - - - - Acces la date - - - - - Rezultate - - - - - Hărți - - - Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP), pentru fondul cosmic de microunde - - - - - Obiective - - - - - Dezvoltare - - - - - Nava spațială - - - - - Lansare, traiectorie și orbită - - - - - Micșorarea radiației din prim-plan - - - - - Rezultatul principal - - - Gravity Probe B, pentru efecte geodezice și tragerea de cadre - - - - - Prezentare generală - - - - - Setare experimentală - - - - - Istorie - - - - - Analiza datelor - - - - - Analiza datelor după NASA Mari experimente în derulare - - - Relativistic Heavy Ion Collider (RHIC), pentru coliziuni de ioni grei - - - - - Acceleratorul - - - - - Experimentele - - - - - Rezultate actuale - - - - - Posibilă închidere în cadrul scenariilor bugetare științifice reduse - - - - - Viitorul - - - Experimentul LIGO, pentru undele gravitaționale - - - - - Misiune - - - - - Operațiune - - - - - Observații - - - Large Hadron Collider, pentru studiul particulelor - - - - - Scop - - - - - Proiectarea - - - - - Detectoare - - - - - Facilități de calcul și analiză - - - James Webb Space Telescope (JWST, "Webb"), viitorul înlocuitor al telescopului Hubble - - - - - Caracteristici - - - - - Misiune - - - - - Implementare după lansare - - - - - Alocarea timpilor de observare - - - - - Programul științific de lansare timpurie Experimente recomandate de NASA pentru elevi - - -

Construie?te o camer? obscur? - - - - - Cum func?ioneaz? o camer? obscur?? - - - - - Cum construim o camer? obscur? - - - - - Instrumente de care ai nevoie - - - - - Materiale - - - - - Cite?te mai întâi aceste note importante ! - - - - - Pasul 1: Rola de film inversat? - - - - - Pasul 2: Obturatorul - - - - - Pasul 3: Orificiul - - - - - Pasul 4: Camera filmului - - - - - Pasul 5: Carcasa camerei - - - - - Pasul 6: Asambla?i totul - - - - - Planurile camerei obscure - - - - - Fotografierea - - - - - Scoaterea filmului din camer? - - - - - Tipuri de imagini de încercat - - - - - Întreb?ri pentru discu?ii - - - - - Navigarea cu giroscop - - - - - Ciud??eniile giroscopului - - - - - Experimentul 1: - - - - - Experimentul 2: - - - - - Experimentul 3: - - - - - Experimentul 4: - - - - - Ce s-a întâmplat? - - - - - Doar plan rigid - - - - - Rotirea planului - - - - - Giroscopul ?i stelele - - - - - Un nou sistem de urm?rire a stelelor cu giroscop - - - - - Discu?ii, întreb?ri: - - - - - Studiul vremii prin maparea oceanelor cu GPS - - - - - Un sistem uria? de transport al energiei - - - - - Spionii din cer ai vremii globale - - - - - Unde suntem pe P?mânt? - - - - - De la cât de repede la cât de departe - - - - - Magicul num?r trei - - - - - Construire?te propriul SPC (Sistem de Pozi?ionare în Camer?) - - - - - Facilit??i ?i echipamente necesare: - - - - - Procedura: - - - - - Întreb?ri: - - - - - R?spunsuri: - - - - - Cum func?ioneaz? Sistemul de Pozi?ionare Global? - - - - - Important - - - - - Ce altceva mai poate face GPS? - - - - - Construire?te un detector LISA pentru undele gravita?ionale - - - - - Ascult? vocea spa?iului - - - - - Bloca?e într-o spiral? ?ocant? a mor?ii - - - - - O ureche pentru muzica gravita?ional? - - - - - Puterea laserelor - - - - - Puterea interferometriei - - - - - Construc?ia unui mini-detector LISA - - - - - Îmbun?t??irea preciziei - - - - - Electricitate ?i magnetism - Magnetometre - - - - - Spectacolele nocturne ale Soarelui - - - - - M?surarea câmpului magnetic - - - - - Rezolvare: un fapt util - - - - - Ce ave?i nevoie: - - - - - Experimentul 1: - - - - - Experimentul 2 (op?ional): - - - - - Experimentul 3: - - - - - Realizarea unei nave spa?iale „curat? magnetic” - - - - - Ce s-a întâmplat ?i de ce? - - - - - Lanseaz? un nanosatelit pe orbit?! - - - - - Cum s? lansezi în stil frisbee un nanosatelit în spa?iu - - - - - Construire?te propriul lansator de nanosateliti - - - - - Materiale - - - - - Instrumente - - - - - Prepararea componentelor - - - - - Construc?ia platformei lansatorului - B - - - - - Sistemul împing?torului - - - - - Sistemul de blocare - - - - - Construc?ia împing?torului - C - - - - - Asamblarea sistemului împing?torului cu împing?torul - - - - - Construc?ia nanosatelitului - J - - - - - Asambleaz? totul în structura instala?iei - A - - - - - Acum, s?-i d?m drumul s? zboare! - - - - - Aspecte de discutat - - - - - Construire?te un spectroscop - - - - - “Partea” din lumina Soarelui - - - - - Ozonul, cel bun - - - - - Ozonul, cel r?u - - - - - Mai mult ozon, din cel bun - - - - - Mai mult ozon, din cel r?u (?i nepl?cut) - - - - - Sortarea - - - - - Cum func?ioneaz? - - - - - Constru?i-v? propriul spectroscop - - - - - Instrumente de care ve?i avea nevoie: - - - - - Materiale: - - - - - Construc?ie: - - - - - Asamblare: - - - - - 1. Instala?i fanta lentilei în corpul spectroscopului: - - - - - 2. Plia?i ?i lipi?i corpul: - - - - - 3. Asambla?i ?i instala?i umbrarul de vizualizare. - - - - - 4. Construi?i ?i instala?i tubul de vizualizare. - - - - - 5. Asambla?i masca discului. - - - - - Operare - - - - - Înapoi la ozon - - - - - Discu?ii - Întreb?ri - - - - - Reinventarea timpului - - - - - Ce înseamn? o zi - - - - - Zonarea - - - - - Fuse orare în spa?iu? - - - - - Sincronizarea cu natura - - - - - Analema: calibrarea naturii - - - - - Factorul de fus orar - - - - - Ajustarea analemei + ajustarea fusului orar = timpul solar!

Referin?e Despre autor - - - - - Nicolae Sfetcu - - - - - Contact - - - - - De acela?i autor Editura - - - - - MultiMedia Publishing

George ?i Annie pornesc într-o aventur? spa?ial? pentru a salva Universul. „O mai scurt? istorie a timpului pentru un public mai tân?r.” (USA Today) George ?i codul indescifrabil este al patrulea volum despre George, Annie, Eric ?i, bineîn?eles, Cosmos scris în colaborare de Lucy ?i Stephen Hawking.

Nici o carte de ?tiin?? nu s-a bucurat vreodat? de popularitatea Scurtei istorii a timpului: timp de mai bine de patru ani s-a aflat pe lista de bestselleruri din Sunday Times, mai mult decât orice alt? carte. Explica?ia acestui succes ?ine de natura întreb?rilor pe care le pune aici Stephen Hawking, unul dintre cei mai mari savan?i contemporani, devenit, al?turi de Einstein, un simbol al ?tiin?ei: Cum s-a n?scut universul? Este timpul reversibil? Este spa?iul nem?rginit? Exist? ?i alte dimensiuni spa?iale, care scap? percep?iei noastre? Arta lui Hawking e de a g?si imagini intuitive, pregnante, prin care stimuleaz? fantezia ?i curiozitatea oric?rui cititor, fie c? este sau nu ini?iat în fizica fundamental?. „De unde vine universul? Cum ?i când a început? Va ajunge la un sfâr?it, ?i dac? da, cum? Acestea sunt întreb?ri care ne intereseaz? pe to?i. ?tiin?a modern? a devenit îns? atât de tehnic?, încât numai un num?r foarte mic de speciali?ti sunt capabili s? st?pâneasc? matematica utilizat? pentru descrierea lor. Totu?i, ideile de baz? privind originea ?i soarta universului pot fi enun?ate f?r? utilizarea matematicii, într-o form? pe care o pot în?elege oamenii care nu au educa?ie ?tiin?ific?. Este ceea ce am încercat s? fac în această carte.” (Stephen W. HAWKING)

Probleme rezolvate de mecanica si acusticaProbleme rezolvate de mecanica cuanticaMetode topologice în mecanica clasic?Mecanica cuantic? fenomenologic?MultiMedia Publishing

Cartea exploreaz? principalele teme ?i teorii ale ?tiin?ei ?i filozofiei contemporane a ?tiin?ei, eviden?iind întreb?rile fascinante ?i provocatoare actuale din ?tiin?? în general? ?i filosofia ?tiin?ei, cu accent pe metodele ?tiin?ifice. O mare parte din în?elegerea noastr? provine din cercetarea fundamental? bazat? pe curiozitate. Acest lucru duce la op?iuni pentru progres tehnologic care nu au fost planificate sau, uneori, nici m?car imaginate. Investiga?ia ?tiin?ific? este cea care corespunde metodei ?tiin?ifice, un proces al c?rui scop este evaluarea cuno?tin?elor empirice. În sens mai larg, cuvântul ?tiin?? deseori descrie orice domeniu de studiu sistematic sau cuno?tin?ele c?p?tate în urma acestui studiu. Filosofia ?tiin?ei caut? o în?elegere profund? a ceea ce înseamn? această metodologie care st? la baza cercet?rii, ?i dac? cunoa?terea ob?inut? este sau nu real?.

Subiectele abordate includ informa?ii generale despre ?tiin?? (comunitatea ?tiin?ific?, practica ?tiin?ific?, cunoa?terea ?tiin?ific?, fenomene ?tiin?ifice), istoria ?tiin?ei (istoria fizicii în particular, filosofia natural?, revolu?ia ?tiin?ific?), clasific?ri ?tiin?ifice (taxonomii, clasificarea în matematic?, fizic? ?i biologie), cercetarea ?tiin?ific? (instrumente ?tiin?ifice, argumente, literatura ?tiin?ific?, etica în cercetare), teorii ?tiin?ifice (legi ?tiin?ifice), filosofia ?tiin?ei (?coli de gândire, limit?rile cognitive, filosofia fizicii, filosofia spa?iului ?i timpului, filosofia tehnologiei, filosofia inteligen?ei artificiale), metode ?tiin?ifice acceptate în filosofia ?tiin?ei (modelarea ?tiin?ific?, ra?ionamentul inductiv, predic?ii, problema demarca?iei, falsificabilitatea, pseudo?tiin?a).

Edi?ia a doua (rev?zut? ?i îmbun?t??it?) O introducerea în teoriile ?i conceptele, for?ele fundamentale ?i particule, metode ?i tabele utilizate în fizic?, sundomenii ?i domenii ?tiin?ifice înrudite, cu accent pe în?elegerea fenomenelor fizice. Fizica clasic? se ocup?, în general, cu materia ?i energia la scar? normal? de observa?ie, în timp ce o mare parte a fizicii moderne se ocup? de comportamentul materiei ?i energiei în condi?ii extreme sau pe o scar? foarte mare sau foarte mic?. De exemplu, pentru fizica atomic? ?i nuclear? conteaz? scara cea mai mic? la care elementele chimice pot fi identificate. Fizica particulelor elementare are o scar? chiar mai mic?, deoarece se refer? la unit??ile de baz? ale materiei; această ramur? a fizicii este, de asemenea, cunoscut? sub numele de fizica energiilor înalte, din cauza energiilor extrem de ridicate necesare pentru a produce mai multe tipuri de particule, în acceleratoare de particule mari. La această scar?, de obicei, no?iunile obi?nuite de spa?iu, timp, materie ?i energie nu mai sunt valabile. Cele dou? teorii principale ale fizicii moderne prezint? o imagine diferit? a conceptelor de spa?iu,

timp, și materie, față de fizica clasică. Teoria cuantică studiază natura mai degrabă discretă decât continuă a multor fenomene la nivel atomic și subatomic, și aspectele complementare ale particulelor și undelor în descrierea unor astfel de fenomene. Teoria relativității studiază descrierea fenomenelor care au loc într-un cadru de referință, care este în mișcare față de un observator. Teoria specială a relativității studiază mișcarea relativ uniformă în linie dreaptă, iar teoria generală a relativității mișcarea accelerată și legătura sa cu gravitația. Atât teoria cuantică cât și teoria relativității își găsesc aplicații în toate domeniile fizicii moderne.

O introducere la nivel fenomenologic, cu un aparat matematic minimal, în mecanica cuantică. Un ghid pentru cine dorește să înțeleagă cea mai modernă, mai complexă și mai neconformă disciplină fizică, un domeniu care a schimbat fundamental percepțiile oamenilor de știință despre Lume. În 1900, Max Planck a introdus ideea că energia este cuantificată, pentru a obține o formulă la energia emisă de un corp negru. În 1905, Einstein a explicat efectul fotoelectric postulând că energia luminii vine în cuante numite fotoni. În 1913, Bohr a explicat liniile spectrale ale atomului de hidrogen, din nou prin utilizarea de cuante. În 1924, Louis de Broglie a prezentat teoria sa a undelor de materie. Aceste teorii, deși de succes, au fost strict fenomenologice: nu a existat nicio justificare riguroasă pentru cuantificare. Ele sunt denumite colectiv ca vechea teorie cuantică. Expresia "fizica cuantică" a fost folosită pentru prima dată în lucrarea lui Johnston: Universul lui Planck în lumina fizicii moderne. Mecanica cuantică modernă s-a născut în 1925, când Heisenberg a dezvoltat mecanica matriceală și Schrödinger a inventat mecanica ondulatorie și ecuația Schrödinger. Schrödinger a demonstrat ulterior că cele două abordări au fost echivalente. Heisenberg a formulat principiul său de incertitudine în 1927, iar interpretarea de la Copenhaga a apărut în aproximativ același timp. În 1927, Paul Dirac a unificat mecanica cuantică cu teoria relativității restrânse. De asemenea, el a utilizat printre primii teoria operatorilor, inclusiv notația influențială bra-ket. În 1932, John von Neumann a formulat baza matematică riguroasă pentru mecanica cuantică, ca teoria operatorilor. În anii 1940, electrodinamica cuantică a fost dezvoltată de Feynman, Dyson, Schwinger, și Tomonaga. Ea a servit ca model pentru teoriile ulterioare ale câmpului cuantic. Interpretarea multiplexelor lumii a fost formulată de către Everett în 1956. Cromodinamica cuantică a avut o istorie lungă, de la începutul anilor 1960. Teoria asta cum o știm astăzi a fost formulată de către Politzer, Gross și Wilczek în 1975. Bazându-se pe munca de pionierat a lui Schwinger, Higgs, Goldstone și alții, Glashow, Weinberg și Salam au demonstrat în mod independent cum că forța nucleară slabă și electrodinamica cuantică ar putea fi unite într-o singură forță electroslabă. Începând de la începuturile sale, cele mai multe rezultate contra-intuitive ale mecanicii cuantice au provocat puternice dezbateri filozofice și mai multe interpretări. Interpretarea de la Copenhaga, datorată în mare parte lui Niels Bohr, a fost interpretarea standard a mecanicii cuantice, atunci când a fost formulată pentru prima dată. În conformitate cu aceasta, natura probabilistică a predicțiilor mecanicii cuantice nu poate fi explicată în termeni ai altor teorii deterministe, și nu reflectă pur și simplu cunoștințele noastre limitate. Mecanica cuantică oferă rezultate probabilistice deoarece universul fizic este în sine probabilistic, mai degrabă decât determinist. O mare parte a tehnologiei moderne funcționează în conformitate cu principiile din mecanica cuantică. Exemplele includ laserul, microscopul electronic, și imagistica prin rezonanță magnetică. Cele mai multe dintre calculele efectuate în chimia computațională se bazează pe mecanica cuantică.

CUPRINS 1 Mecanica cuantică Descrierea teoriei Istorie Formulări matematice Interacția cu alte teorii ale fizicii Mecanica cuantică și fizica clasică Interpretarea de la Copenhaga a cinematicii cuantice versus clasice Relativitatea generală și mecanica cuantică Încercări pentru o teorie a câmpului unificat Formulări matematice echivalente Implicații filosofice 1.1 Atomul și cuanta 1.2 Radiația corpului negru și cuantificarea lui Planck Radiația corpului negru Cuantificarea și constanta lui Planck Metode de cuantificare Cuantificarea canonică Constanta lui Planck Valoarea semnificativă a valorii 1.3 Cuanta de lumină (Fotoni) Proprietăți fizice Optica cuantică 1.4 Efectul fotoelectric Mecanismul de emisie Observații experimentale ale emisieii fotoelectrice Descrierea matematică Utilizări și efecte Fotomultiplicatori Senzori de imagine Electroscop cu frunză de aur Spectroscopie fotoelectronică Nave spațiale Praful lunar Dispozitive de vedere pe timp de noapte 1.5 Unde materiale - Relațiile de Broglie Context istoric Ipoteza de Broglie Relațiile de Broglie Interpretări 1.6 Modelul Bohr al atomului Origine 1.7 Nivele energetice cuantificate: Undele electronilor Explicație Tranziții ale nivelelor de energie 1.8 Difracția electronilor Proprietăți cuantice Difracția electronilor Interacțiunea electronilor cu materia Microscop cu electroni de transmisie 2 Dualitatea undă-particulă Tratatamentul în mecanica cuantică modernă Vizualizare Aplicarea la modelul Bohr 2.1 Complementaritatea Conceptul Natura Considerații suplimentare Experimente 2.2 Microscopul lui Heisenberg Argumentul lui Heisenberg Analiza argumentului 2.3 Experimentul celor două fante Prezentare generală Interpretările experimentului Interpretarea de la Copenhaga Formularea integrală a căii Interpretarea relațională Interpretarea multiplexelor-lumii 2.4 Disputa Einstein-Bohr Dezbateri pre-revoluționare Revoluția cuantică Post-revoluția: prima etapă Argumentul lui Einstein Răspunsul lui Bohr A doua critică a lui Einstein Triumful lui Bohr Post-revoluție: a doua etapă Post-revoluție: a treia etapă Argumentul EPR Răspunsul lui Bohr Post-revoluție: etapa a patra 2.5 Experimentul alegerii întârziate Introducere Versiunea fantei duble Detalii experimentale Fantele duble în laborator și în cosmos Concluzii 3 Ecuația Schrödinger Ecuația dependentă de timp Ecuația independentă de timp Interpretarea funcției de undă Ecuația de undă pentru particule 3.1 Stări cuantice Descrierea conceptuală Stări pure Imaginea lui Schrödinger vs. imaginea lui Heisenberg În fizica matematică Valori proprii și vectori proprii 3.2 Funcția de undă Exemple non-relativiste Bariere potențială finită Atomul de hidrogen 3.3 Colapsul funcției de undă Descrierea matematică Procesul Determinarea bazei preferate Decoerența cuantică Istorie și context 3.4 Interpretarea probabilităților (Problema măsurătorilor) Pisica lui Schrödinger Interpretări 3.5 Formularea spațiului de fază Distribuția spațiului de fază Evoluția timpului Exemple Potențial Morse Tunelarea cuantică Potențialul quartic Starea pisicii lui Schrödinger 4 Pachete de unde Unde și particule în mișcare 4.1 Principiul incertitudinii Definiție Utilizare Relația de incertitudine timp-energie 4.1.1 Paradoxurile lui Zenon în mecanica cuantică Ahile și broasca țestoasă Paradoxul dihotomiei Paradoxul săgeții Soluții cuantice propuse Peter Lynds Hermann Weyl Efectul cuantic Zenon 4.2 Funcții proprii Exemplul de derivat 4.3 Operatorul impuls Definiție (spațiu de poziție) Proprietăți Hermiticitatea Relația canonică de comutație Transformarea Fourier 4.4 Forma generală a ecuației Schrödinger: Operatorul hamiltonian Ecuația Schrödinger Formalismul Dirac 4.5 Postulatele mecanicii cuantice și semnificativă măsurătorilor Postulate ale mecanicii cuantice Postulatul 1: Definiția stării cuantice Postulatul 2: Principiul corespondenței Postulatul 3: Măsurarea - valori posibile ale unei observabile Postulatul 4: Postulatul lui Born - interpretarea probabilistică a funcției de undă Postulatul 5: Măsurarea - reducerea pachetului de unde; obținerea unei singure valori; proiectarea stării cuantice Postulatul 6: Evoluția temporală a stării cuantice Problema măsurării Interpretarea stării relative 5 Soluții ale ecuației Schrödinger 5.1 Particulă într-o cutie unidimensională Soluția unidimensională Funcția de undă a poziției Funcția de undă a impulsului Niveluri energetice 5.2 Bariere rectangulare de potențial Calcul Transmisie și reflexie  $E = \sqrt{V_0^2 + E^2}$  Observații și aplicații 5.3 Pușcă de potențial finit Particulă într-o cutie 1-dimensională 5.4 Paritatea Relații simple de simetrie Efectul inversiunii spațiale

asupra unor variabile ale fizicii clasice Par Impar Posibile valori proprii în mecanica cuantică 5.5 Oscilatorul armonic unidimensional Oscilator armonic unidimensional Hamiltonianul și stările proprii ale energiei Scale naturale pentru lungimi și energie Stări foarte excitate Soluții pentru spațiul de fază 5.6 Operatorul momentului unghiular Momentul unghiular orbital Momentul unghiular de spin Momentul unghiular total Interpretare vizuală Relația de incertitudine dintre momentul unghiular și unghiul de rotație 5.7 Particule identice Distingerea între particule Stări simetrice și antisimetrice Simetria de schimb Fermioni și bosoni 5.8 Potențialul central (Potențialul cuantic) Potențialul cuantic ca parte a ecuației lui Schrödinger Ecuația de continuitate Ecuația cuantică Hamilton-Jacobi Proprietăți Relația cu procesul de măsurare Potențialul cuantic al unui sistem de n-particule Interpretarea și denumirea potențialului cuantic Aplicații 5.9 Puțul de potențial Confinarea cuantică În mecanica cuantică În mecanica clasică 6 Paradoxuri și interpretări ale mecanicii cuantice 6.1 Inseparabilitatea cuantică Inseparabilitatea cuantică Istorie Conceptul Sensul inseparabilității Paradoxul Teoria variabilelor ascunse Încercarea inegalității Bell Alte tipuri de experimente Misterul timpului Sursa pentru sgeata timpului 6.2 Paradoxurile mecanicii cuantice 6.3 Paradoxul EPR Istoria evoluțiilor EPR Mecanica cuantică și interpretarea ei Opoziția lui Einstein Descrierea paradoxului Articolul EPR 6.4 Interpretarea Copenhaga Fundal Principii Regula Born Natura colapsului Non-separabilitatea funcției de undă Dilema undă-particulă Acceptarea printre fizicieni 6.5 Variabile ascunse Motivație "Dumnezeu nu joacă zaruri" Tentative timpurii Declarația de completitudine a mecanicii cuantice și dezbaterile Bohr-Einstein Paradoxul EPR Teorema lui Bell Teoria variabilelor ascunse a lui Bohm Evoluțiile recente 6.6 Paradoxul pisicii lui Schrödinger Origine și motivație Experimentul de gândire Interpretarea de la Copenhaga Aplicații și teste Extensii 6.7 Interpretarea ansamblului (statistic) Înțelesul lui "ansamblu" și "sistem" Pisica lui Schrödinger 6.8 Interpretarea multiplelor lumi Origine Dezvoltare Interpretarea colapsului funcției de undă Interpretarea nereal/real? Descrierea MWI 7 Stările cuantice conform lui Dirac Definiție Vectorii de stare Operatori Operatorul hamiltonian Matricea densității Ecuațiile timp-evoluție în imaginea interacțiunilor Evoluția în timp a stărilor Evoluția în timp a operatorilor Evoluția în timp a matricei de densitate Valori așteptate Utilizarea imaginii interacțiunilor 7.1 Ecuația de undă Dirac Formularea matematică Interpretarea fizică Identificarea observabilelor Teoria gurilor 7.2 Notația bra-ket în mecanica cuantică Introducere Utilizarea în mecanica cuantică 8 Corespondența cu mecanica clasică Ecuații de câmp Ecuații de undă Teoria cuantică 8.1 Ecuația de mișcare a lui Heisenberg (Reprezentările Heisenberg, Schrödinger și Dirac) Reprezentarea Heisenberg Reprezentarea Schrödinger Reprezentarea de interacțiune (Dirac) Comparatie a evoluției în toate imaginile/reprezentările 8.2 Teorema Ehrenfest și limita clasică a mecanicii cuantice 8.3 Principiul corespondenței Mecanica cuantică 8.4 Aproximarea WKB Scurt istoric Metoda WKB Aplicarea la ecuația Schrödinger Aproximarea departe de punctele de cotitură Comportamentul în apropierea punctelor de cotitură Condițiile de potrivire Densitatea de probabilitate 8.5 Teorema adiabatică Procesele diabatice vs. adiabatică Exemple de sisteme Pendulul simplu Oscilator armonic cuantic 9 Momentul unghiular și spinul 9.1 Momentul unghiular Moment ungiular de spin, orbital, și total Cuantizarea Incertitudinea Momentul unghiular total ca generator de rotații 9.2 Spin și matrice Numărul cuantic Fermioni și bozoni Teorema statisticii spinului Paritate 9.3 Mecanica matriceală Epifanie la Helgoland Cele trei documente fundamentale Raționamentul lui Heisenberg Bazele mecanicii matriceale 9.3.1 Particule cu spin în câmp magnetic: Rezonanța magnetică nucleară Teoria rezonanței magnetice nucleare Spin nuclear și magneti Valorile momentului unghiular de spin Energia de spin într-un câmp magnetic 9.3.2 Precesia spinului în câmp magnetic (Rezonanța paramagnetică a electronilor) Rezonanța paramagnetică a electronilor Originea unui semnal EPR 9.4 Cuplarea momentelor unghiulare Conservarea momentului unghiular Cuplarea spin-orbită Cuplarea LS Cuplarea jj 9.5 Principiul de excluziune Pauli Prezentare generală Principiul Pauli în teoria cuantică avansată Atomii și principiul Pauli 9.6 Starea singlet și paradoxul EPR Istorie Exemple Reprezentări matematice Singleți și stări inseparabile 9.7 Teorema Bell Fundal istoric Prezentare generală Importanța Realismul local 9.8 Inegalitatea Bell Testarea prin experimente practice Două clase de inegalități Bell Provoacări practice Aspecte metafizice Remarci generale 10 Materia cuantică 10.1 Atomul de hidrogen Izotopi Ionul de hidrogen Descrierea clasică a eșuat Modelul Bohr-Sommerfeld 10.2 Atomul de hidrogen în interpretarea de la Copenhaga Soluțiile ecuației lui Schrödinger 10.3 Structura fină a hidrogenului Structura brută Corecții relativiste Atomul de hidrogen Corecția relativistă pentru energia cinetică 10.4 Interacția spin-orbită Energia unui moment magnetic În solide Câmp electromagnetic oscilant 10.5 Explicația cuantică a tabelului periodic al elementelor Grupe Blocuri Configurație electronică Înveliuri electronice Razele atomice A doua versiune și dezvoltarea ulterioară Tabele cu structuri diferite ADOMAH (2006) Modelul tridimensional al fizicianului Timothy Stowe 10.6 Structura moleculelor Istorie Structura electronilor Modelul ondulatoriu Legături de valență Orbitale moleculare Teoria funcțională a densității Dinamica chimică Dinamica chimică adiabatică Dinamica chimică non-adiabatică 10.7 Condensat Bose-Einstein și condensat fermionic Condensat Bose-Einstein Istorie Cercetări curente Condensat fermionic Superfluiditate Superfluide fermionice Crearea primelor condensate fermionice 10.8 Gazul Fermi și gazul Bose Gazul Fermi Descriere Gazul Bose Introducere și exemple 11 Perturbații Hamiltonieni aproximați Aplicarea teoriei perturbației Limitări Perturbații mari Stările non-adiabatice Computerizarea dificultăților Teoria perturbației independente de timp Corecții de ordinul întâi Efectele degenerării 11.1 Metode de aproximare pentru stări staționare Proprietăți ale stărilor staționare 11.2 Efectul Stark Istorie Mecanism Teoria perturbării Efect stark limitat cuantic 11.3 Teoria perturbației dependente de timp Metoda variației constantelor Teoria perturbației puternice 11.4 Perturbația periodică: Regula de aur a lui Fermi Rata și derivarea acesteia Derivarea în teoria perturbării dependente de timp 11.5 Teoria dispersiei. Aproximarea Born Fundamente conceptuale și compuse și ecuații de interval În fizica teoretică Dispersia în mecanica cuantică a fotonului și a nucleelor Aproximarea Born Aplicații 11.6 Amplitudinea de împrăștiere Expansiunea undelor parțiale 12 Teoria cuantică a câmpului Varietăți de abordări Abordări perturbative și non-perturbative TCC și gravitația Definiție Dinamica Stări Câmpuri și radiații Principii Câmpuri clasice și cuantice 12.1 Electrodinamica cuantică Viziunea lui Feynman asupra electrodinamicii cuantice Introducere Construcții de bază Amplitudini de probabilitate Propagatori Renormalizarea în masă Concluzii 12.2 Efectul Zeeman Nomenclatură Prezentare teoretică Aplicații Astrofizică Răcire laserului Energia Zeeman mediată de cuplare a spinului și mișcări orbitale 12.3 Efectul Aharonov-Bohm Semnificație Potențiale vs. câmpuri Acțiune globală vs. forțe locale Localitatea efectelor electromagnetice 12.4 Cuantizarea fluxului magnetic 12.5 Filosofia macrealismului și SQUID Inegalitatea Leggett-Garg Încercări experimentale SQUID 13 Modelul standard Particule elementare Fermioni Cuarci Leptoni Bosoni Particule ipotetice Particule compuse Hadroni Barioni Mezoani Nuclee atomice Atomi Molecule Substanțe condensate Alte particule Clasificare după viteză 13.1 Extensii ale Modelului Standard Marea unificare Supersimetria Teoria corzilor Teoria preonilor 13.2 Cromodinamica cuantică Teorie Unele definiții Observații suplimentare: dualitatea Grupuri de simetrie Lagrangieni Câmpuri Dinamica Confinarea și legea zonală 14 Gravitația cuantică Prezentare generală Mecanica cuantică și relativitatea generală Graviton Dilaton Nonrenormalizabilitatea gravitației Gravitația cuantică ca o teorie eficientă a câmpului Dependența spațiu-timpului de fundal Teoria corzilor

Teorii independente de fundal Gravita?ia cuantic? semi-clasic? Problema timpului Teorii candidate Teoria corzilor Gravita?ia cuantic? în bucle Alte abord?ri Teste experimentale 14.1 Gravita?ia cuantic? în bucle Istorie Covarian?a general? ?i independen?? de fundal Limita semiclassical? Ce este limita semiclassical?? De ce GCB nu ar avea relativitatea general? ca limit? semiclassical?? Dificult??i la verificarea limitei semiclassical? a GCB Progresul în demonstrarea GCB are limita semiclassical? corect? Aplica?ii fizice ale GCB Entropia g?urii negre Radia?ia Hawking în GCB Stea Planck Cosmologic? cuantic? în bucle Fenomenologia GCB Amplitudini de împr??tiere independente de fundal Gravitoni, teoria corzilor, supersimetrie, dimensiuni suplimentare în GCB GCB ?i programele de cercetare aferente Probleme ?i compara?ii cu abord?ri alternative 14.2 Teoria corzilor Fundamente Corzi Dimensiuni suplimentare Dualitatile Brane Teoria-M Unificarea teoriilor supercorzilor Teoria matriceal? G?uri negre Formula Bekenstein-Hawking Derivarea în cadrul teoriei corzilor Coresponden?a AdS/CFT Prezentare general? a coresponden?ei Aplica?ii pentru gravita?ia cuantic? Fenomenologie Cosmologie Istorie Rezultatele ini?iale Prima revolu?ie a supercorzilor A doua revolu?ie a supercorzilor Critici Num?rul de solu?ii Independen?a de fundal Sociologia ?tiin?ei 14.3 Teoria final? Antecedente istorice De la Grecia antic? la Einstein Secolul al XX-lea ?i interac?iunile nucleare Fizica modern? Secven?a conven?ional? a teoriilor Teoria corzilor ?i teoria M Gravita?ia cuantic? în bucle Alte încerc?ri Starea actual? Filosofia Argumente împotriv? Teorema lui Gödel despre incompleten?? Limitele fundamentale în precizie Lipsa legilor fundamentale Num?r infinit de straturi de ceap? Imposibilitatea calculului 15 Filosofia ?i interpret?rile mecanicii cuantice Implica?ii filosofice 15.1 Interpret?ri ale mecanicii cuantice Istoria interpret?rilor Natura interpret?rii Provoc?ri ale interpret?rilor Pe scurt Clasificarea adoptat? de Einstein Interpretarea de la Copenhaga Multe lumi Istorii consistente Interpretarea de ansamblu Teoria De Broglie-Bohm Mecanica cuantic? rela?ional? Interpretare tranzac?ional? Mecanica stocastic? Teorii ale colapsului obiectiv Con?tiin?a cauzeaz? colapsul (interpretarea von Neumann-Wigner) Multe min?i Logica cuantic? Teoria informa?iei cuantice Interpret?ri modale ale teoriei cuantice Teorii temporal simetrice Teoriile ramifica?ii spa?iu-timpului Alte interpret?ri Compara?ie 15.2 M?sur?tori în mecanica cuantic? Rezumat calitativ Cantit??i m?surabile ("observabile") ca operatori Probabilit??ile de m?surare ?i colapsul func?iilor de und? Spectru discret, nondegenerat Spectru continuu, nedegenerat Spectre degenerate 15.3 Matricea de densitate St?ri pure ?i mixte Exemple de aplica?ii 15.4 Interpretarea Von Neumann-Wigner Observa?ia în mecanica cuantic? Interpretarea Obiec?ii fa?? de interpretare Acceptarea Opinii ale pionierilor mecanicii cuantice 16 Perspective în mecanica cuantic? 16.1 Probleme rezolvate recent în fizic? 16.2 Probleme nerezolvate în fizic? 16.2.1 Fizica general? ?i mecanica cuantic? 16.2.2 Gravita?ia cuantic? 16.2.3 Fizica particulelor / Fizica energiilor înalte 16.2.4 Fizica nuclear? 16.2.5 Fizica atomic?, molecular? ?i optic? 16.2.6 Fizica plasmei Referin?e Despre autor Nicolae Sfetcu De acela?i autor Contact Editura MultiMedia Publishing

O culegere de puzzle-uri, amuzamente, paradoxuri ?i teste de inteligen?? prezentate de un maestru al ingeniozit??ii matematice. Primele amuzamente matematice au ap?rut din momentul în care omul a reu?it pentru prima dat? s?-?i numere cele zece degete ?i s? împart? un m?r în dou? p?r?i aproximativ egale. Orice puzzle demn de luat în considerare poate fi legat de matematic? ?i logic?. Oricine încearc? s? „ra?ioneze” r?spunsul la cel mai simplu puzzle apeleaz?, de?i nu neap?rat în mod con?tient, la matematic?. În ceea ce prive?te problema dificult??ii, unele dintre puzzle-uri, în special în categoria aritmetic? ?i algebr?, sunt destul de u?oare. Dar din când în când se va constata c? exist? unele capcane mai mult sau mai pu?in subtile în care cititorul poate s? cad?. Este un exerci?iu bun s? cultivi obiceiul de a fi foarte prudent fa?? de formularea exact? a unui puzzle. Ne înva?? exactitatea ?i pruden?a. Dar unele dintre probleme sunt într-adev?r foarte dificile. În multe cazuri, se dau doar r?spunsurile simple dar, în special în cazurile interesante, solu?iile sunt destul de ample, oferindu-se ?i generaliz?ri. Când cineva spune: „Nu am rezolvat niciodat? un puzzle în via?a mea”, este dificil s? ?tii exact ce înseamn?, c?ci fiecare individ inteligent se love?te de astfel de probleme în via?a de zi cu zi. Dacă nu ar exista puzzle-uri de rezolvat, nu ar exista întreb?ri; ?i dacă nu s-ar pune întreb?ri, ce lume am avea?! Henry Ernest Dudeney (1857 - 1930) a fost un scriitor ?i matematician englez care s-a specializat în puzzle-uri logice ?i jocuri matematice. Este cunoscut ca unul dintre cei mai importan?i creatori ai puzzle-urilor matematice. CUPRINS: Probleme de curse unice ?i trasee Probleme de combin?ri ?i grupuri Probleme de ?ah - Tabla de ?ah - Probleme statice de ?ah - Tabla de ?ah p?zit? - Probleme de ?ah dinamice - Diferite probleme de ?ah Probleme de m?surare, cânt?rire ?i ambalare Probleme de traversarea râului Probleme cu jocuri Jocuri puzzle Probleme cu p?trate magice - Adunarea, sc?derea, multiplicarea ?i divizarea p?tratelor magice - P?trate magice cu numere prime Labirinturi Paradoxuri Probleme neclasificate R?spunsuri Despre translator - Nicolae Sfetcu - - De acela?i autor - - Contact Editura - MultiMedia Publishing

[Copyright: 72b0f6270a5d68a877a4a4ba5d5c768c](https://www.multimedia.ro/72b0f6270a5d68a877a4a4ba5d5c768c)