

Basi Matematiche Per Meccanica Quantistica

La realtà, per come possiamo percepirla coi nostri sensi, è un'ingannevole illusione: questo concetto, caratteristico di alcune scuole filosofiche e di tradizioni estremo-orientali, è stato sorprendentemente convalidato dalla fisica quantistica. E se, in passato, altro non era che un'ipotesi filosofica, oggi ha solide basi scientifiche e sperimentali. Il presente saggio guida il lettore lungo il percorso della scienza moderna, per fargli scoprire come questa abbia progressivamente preso il posto della filosofia nel descrivere ciò che sta dietro l'apparenza sensibile, e stia traghettando l'umanità dallo studio del fenomeno alla conoscenza della cosa in sé, che pure la filosofia considerava inaccessibile. Dal momento che la meccanica quantistica ha abbattuto molte granitiche certezze della fisica tradizionale e del comune sentire, non possiamo ignorare che essa ha anche un impatto rivoluzionario sulla nostra visione del mondo e dell'uomo. Partendo da questa considerazione, l'autore va alla ricerca di un nuovo possibile paradigma, più libero e fecondo di quello materialista e determinista, un paradigma che mostra nuove vitali prospettive in un momento così critico e incerto per l'umanità. Il presente volume nasce dal mai sopito interesse verso la scienza e la filosofia, particolarmente verso le aree del sapere che entrambe le discipline, apparentemente così lontane, tornano oggi a condividere. Argomenti trattati nel saggio: La nascita del pensiero filosofico e scientifico Le contraddizioni della filosofia e il suo ridimensionamento La duplice rivoluzione della fisica moderna La natura della materia: duale, indeterminata, surreale La complementarità e il ruolo dell'osservatore Dal determinismo all'indeterminazione, dalla causalità alla casualità La relatività di spazio e tempo: un altro knockdown per il senso comune Realismo locale contro entanglement quantistico Il punto di vista di un fisico sulla rivoluzione quantistica (di Ermanno Ciani) Le stringhe L'ingannevole apparenza: da concetto filosofico a realtà scientifica Un altro dualismo e una nuova complementarità: illusione e conoscenza Intuizione e metodo scientifico: il potere dell'intelletto La matematica: un linguaggio universale e simbolico Una nuova veste per l'idea platonica? Primo motore immobile o primo intelletto pensante L'intelligenza degli esseri viventi L'improbabile realtà Le ricadute filosofiche e culturali della scienza Realtà conoscibile e realtà pensabile Conosci te stesso (????? ??????) Il computer e l'operatore Che riflettano sull'esistenza dei buchi neri o prospettino nuove scoperte al CERN, i fisici sono convinti che le migliori teorie debbano essere belle, naturali ed eleganti. Sfortunatamente, sostiene Sabine Hossenfelder, tali requisiti sono anche il motivo per cui non c'è stato alcun progresso significativo in fisica teorica negli ultimi quarant'anni. Guidati da criteri estetici, i fisici hanno architettato nuove sbalorditive teorie, ma le osservazioni non sono state in grado di dare supporto a queste idee e, in realtà, molte di esse non sono neanche sperimentalmente accessibili. E queste teorie, "troppo belle per non essere vere", hanno condotto l'intero campo di ricerche in un vicolo cieco. Per uscire da questa trappola, i fisici devono ripensare il modo in cui costruiscono le loro teorie. "Sedotti dalla matematica" ci ricorda che solo accettando il disordine e la complessità gli scienziati possono scoprire

la verità sul nostro universo.

In questa biografia di Enrico Fermi (1901-1954) — vincitore nel 1938 del Nobel per la Fisica grazie al lavoro sulla radioattività indotta da bombardamento di neutroni e la scoperta degli elementi transuranici, che nel 1942 ottenne per primo, a Chicago, una reazione nucleare a catena controllata — il Premio Nobel Emilio Segrè — suo allievo, collaboratore e amico di lungo corso — ci presenta la figura dello scienziato e spiega in termini non tecnici il lavoro di Fermi e le sue conquiste. «La descrizione che Segrè fa della giovinezza di Fermi, del suo coinvolgimento e impegno nel campo della fisica, è estremamente interessante [...]. Segrè coglie e descrive nitidamente le caratteristiche eccezionali del lavoro teorico di Fermi: la sua chiarezza e completezza [...]. Segrè è riuscito nell'ammirevole impresa di descrivere l'intera carriera scientifica di Fermi; la lettura di questo libro è vivamente consigliata.» — M. L. Goldberger, Science «Dobbiamo ringraziare Emilio Segrè per quest'opera autorevole, rivelatrice e stimolante, che racconta con maestria i trent'anni più esaltanti della fisica moderna, e il carattere e le attività di uno degli scienziati che più ha contribuito al suo sviluppo.» — Nature «Un ritratto ricco e a tutto tondo dello scienziato [Fermi], dei suoi metodi, della sua storia intellettuale e delle sue conquiste. Illustrando in termini non tecnici i problemi scientifici affrontati e risolti da Fermi, Enrico Fermi, Fisico ci offre materiali illuminanti sulla giovinezza di Fermi in Italia e lo sviluppo del suo stile scientifico.» — Physics Today «Tutto ciò che si può desiderare in una biografia scritta da un Nobel per la Fisica su un altro si trova in questo libro di Emilio Segrè sull'amico Enrico Fermi [...]. Una rappresentazione davvero sopraffina del carattere di Fermi, del tipo di fisica da lui sviluppata e del periodo in cui visse: Segrè ha dipinto brillantemente una delle figure più importanti della fisica moderna.» — Physics Bulletin «Quest'eccellente biografia, scritta da uno dei collaboratori del gruppo originario che lavorò con Fermi a Roma negli anni Trenta, rende perfettamente lo stile e lo spirito del suo protagonista [...]. Con la morte di Fermi finisce l'epoca del fisico universale, sperimentale e teorico. Il libro di Segrè racconta la storia di questo periodo eroico della fisica e del suo principale attore; leggere quest'opera è un vero piacere: caldamente consigliata.» — American Scientist «Ecco l'uomo al lavoro, lo scienziato meticoloso [...]. Questo libro ci mostra anche un altro aspetto di Fermi: quello dello scienziato rigoroso diviso tra l'amore per la ricerca pura e l'amore per l'insegnamento.» — V. Barocas, Annals of Science «Segrè è un biografo sensibile, attento a tutti i problemi che affliggono lo scienziato creativo; ci mostra soprattutto la dedizione, l'entusiasmo e lo straordinario talento di Fermi. Segrè ha scritto in maniera più che empatica. Molti aspetti della giovinezza di Fermi in Italia vengono qui svelati per la prima volta [...] un libro straordinario [...]. Ogni fisico dovrebbe leggere questa biografia, così come tutti i lettori interessati agli sviluppi intellettuali del periodo 1920-1960.» — J. Z. Fullmer, The Ohio Journal of Science

Dio è un matematico

La fisica dei perplessi

Metodi matematici della Fisica

Istituzioni di fisica teorica

La nascita della meccanica quantistica

professioni e mercato del lavoro nei beni culturali in Italia

IL LIBRO VINCITORE DEL PREMIO LETTERARIO NEMO 2010 NELLA SEZIONE SAGGISTICA. Attraverso il concetto di entropia la scienza afferma che qualsiasi forma di materia-energia è destinata al degrado. Ma la coscienza e l'autocoscienza sono realtà strutturate che sembrano non avere niente a che vedere con la materia-energia. E' possibile che dopo la vita quel qualcosa di immateriale che è in noi, segua un percorso diverso? E' pensabile che tra le pieghe della realtà materiale possa nascondersi una dimensione mentale simile alla coscienza e in grado di «inglobarla» dopo la morte? Può la scienza fornire una risposta razionale alle domande sulla vita e sulla morte che da sempre l'uomo si pone? Sulla base delle più moderne teorie scientifiche e ispirandosi al pensiero di alcuni eminenti scienziati come Einstein, Schrödinger, Bohm, Capra, Penrose, Amore ed entropia arriva a proporre una visione del mondo in cui può esserci spazio per una nuova dimensione mentale in grado, tra l'altro, di «accogliere» la nostra coscienza. Si tratta di una proposta che evidenzia la possibile conciliazione tra fisica moderna e metafisica, fornendo a chiunque, credente o non credente, uno spiraglio di riflessione che infrange la chiusura di posizioni intransigenti e contrapposte. “L'universo comincia a sembrare più simile a un grande pensiero che non a una grande macchina” (James Jeans). «Quando si ama una persona, l'idea di averla persa per sempre è inaccettabile. C'è qualcosa dentro di noi che ci fa rifiutare quella che invece appare come una realtà ineluttabile. L'amore è un legame fortissimo e qualcosa ci dice che non si può spezzare. Ma cuore e mente possono anche collaborare e trovare un compromesso. La mente può arrendersi alla forza del cuore e può dire: “Va bene, supponiamo che lui ci sia. Allora cercalo, trovalo da qualche parte!”»

La meccanica quantistica ha costituito una grande rivoluzione scientifica e culturale che ha cambiato profondamente il nostro approccio allo studio del mondo microscopico e subatomico. La nascita e l'evoluzione delle teorie della meccanica quantistica sono rivissute attraverso la storia personale e scientifica dei protagonisti, i loro tentativi e le loro ipotesi di lavoro, le scoperte, i dubbi, le discussioni. I concetti sostanzialmente controintuitivi della nuova meccanica hanno ridisegnato il significato della nostra conoscenza del mondo degli atomi; una particolare attenzione è rivolta poi all'impatto che questa nuova visione del mondo microscopico ha avuto sulla chimica e sulle nostre conoscenze della struttura e reattività degli atomi e delle molecole.

Il libro nasce dalla rielaborazione del materiale preparato per alcuni corsi di Metodi Matematici per l'Ingegneria e di Elementi di Analisi Funzionale e Trasformate tenuti al Politecnico di Milano negli ultimi anni e può essere utilizzato per costruire corsi di tipo diverso, scegliendo opportunamente dai vari capitoli. Il testo ha come solo prerequisito l'analisi matematica tradizionalmente insegnata nei corsi di base di ingegneria e presenta anzitutto gli argomenti istituzionali dell'analisi matematica superiore: generalità sugli spazi vettoriali normati, convergenza uniforme, spazi di funzioni

continue, misura e integrale di Lebesgue, spazi di funzioni integrabili, generalità su operatori e funzionali lineari continui, spazi di Hilbert, teoria delle funzioni derivabili di variabile complessa. Seguono poi argomenti più operativi e ricchi di applicazioni: i metodi di ortogonalità, per questioni di approssimazione o di risoluzione di problemi differenziali, le trasformate integrali di Fourier e di Laplace, con un certo ventaglio di applicazioni, i primi elementi della teoria delle distribuzioni, con applicazioni alla teoria dei filtri. Le applicazioni fisico-matematiche o fisico-ingegneristiche presenti nel testo sono numerose e scelte da settori diversi. Il testo è costruito con una certa modularità. Ad esempio, l'eventuale esclusione della teoria delle funzioni di variabile complessa dal programma del corso non pregiudica la comprensione delle altre parti del libro. Della maggior parte dei risultati enunciati nel testo è fornita una dimostrazione, per altri sono dati riferimenti bibliografici. Alla fine di ogni capitolo è presente un certo assortimento di esercizi, tutti forniti di svolgimenti completi, che si trovano nella versione online del testo.

I mestieri del patrimonio

Faust a Copenaghen

Sedotti dalla matematica

General physics, relativity, astronomy and mathematical physics and methods

Buchi neri, «wormholes» e macchine del tempo

Enrico Fermi, fisico. Una biografia scientifica

Se avete sempre desiderato viaggiare nel tempo e vi affascinano concetti apparentemente esotici come buchi neri, wormholes (cunicoli temporali) e universi paralleli, questo è il libro che fa per voi: una nuova edizione completamente rivista e aggiornata di un best seller che ha appassionato migliaia di lettori. Jim Al-Khalili riesce a coniugare il suo entusiasmo da fan di Star Trek con il rigore scientifico del vero esperto, spiegando con chiarezza e grande vivacità le idee fondamentali alla base della fisica moderna, dalla legge di gravitazione di Newton alle teorie della relatività di Einstein, fino al Big Bang e all'osservazione delle onde gravitazionali. Con uno stile brillante e divertente vi svelerà persino la possibilità di costruire una macchina del tempo capace di garantirvi un Ritorno al futuro, un viaggio con Terminator o una visita al Bianconiglio di Alice nel Paese delle Meraviglie. Che aspettate? Per intraprendere questo tour nello spazio-tempo, non occorrono nozioni preliminari, ma solo curiosità e un pizzico di desiderio di avventura.

Gli snodi principali delle metafisiche moderne che creano un semaforo rosso all'apertura verso la distinguibilità, o discernibilità, in logica e metafisica nei confronti di teorie innovative in filosofia sono le analisi di probabilità e le analisi categoriali del tipo iperale e informatico. Una conseguenza sarebbe opportuno fare cerchia intorno ai connettivi, ai moltiplicatori e a tutti quegli altri snodi che si chiamano premesse. La filosofia della scienza, alla stregua di scoperte psicoanalitiche recenti e metodi fisici rivoluzionari che trascurano il leverage dell'unità fisica, l'informazione diretta e l'evidenza dell'a priori delle probabilità, a partire dall'interpretazione di Nozick sulle esternalità del teorema di Bayes, i punti di stazionarietà e l'empirismo costruttivo di van Fraassen ma anche l'Empirio-criticismo. Quello che arriva successivamente appartiene al dualismo, alla comunicazione in fisica matematica e alla fisica locale dei quanti, ossia della matematica e della probabilità. Non sarebbe un caso standard oltretutto anomalo partire da Hilbert-Bernays e le loro regole di identità per scoprire un nuovo vocabolario e il principio dei più r

Più che parlare di livelli di minore complessità si può parlare di livelli bivariati (sistemi a due livelli) e livelli notevoli. "La finalità fu eliminata senza troppe difficoltà dalla fisica, Ma è stato sempre più difficile eliminarla dalla biologia". Basti pensare alle funzioni teleonomiche nella molecolare. Ciò non esclude l'interazione con altri pezzi della realtà, ma neanche le relazioni simili. La profonda connessione della finalità teoria dei sistemi complessi ha portato a una rivalutazione del finalismo. La teoria della complessità non è solo rilevante a livello metodologico costituisce una "nuova scienza" che riguarda tutti i campi della scienza e sintetizza la struttura della scienza stessa, dalla chimica alla fisica cibernetica alla psicologia. La filosofia meccanicistica è interna alla filosofia dei sistemi con l'intento di ripensare l'universo come processi complessi (non entità, il che sembra riduzionistico) ma perché il sistema di materia non è stazionario, ma in movimento (entità complessa) che l'universo è semplicemente riducibile a forme gerarchiche complesse, ma il movimento e l'esistenza di processi fa sì che si creino a loro volta un processo altre leggi della complessità. "Il concetto di struttura molecolare non si esaurisce nelle relazioni spaziali tra gli atomi ed è sicuramente fondamentale includervi aspetti dinamici". Il metodo scientifico quindi va da sé che nel momento teorico/esplicativo, cioè la formulazione di ipotesi di una teoria o legge matematica (la legge "spiega" i dati osservati, indicando come si svolge costantemente il fenomeno studiato) nella formulazione logico-matematica del fenomeno nelle sue interconnessioni sistemiche. In realtà il fenomeno non deve essere ridotto, ma essere individuato come un livello di complessità del sistema generale e da questo dipendono la convalida-verifica sperimentale. Quasi impossibile fare una verifica empirica di un sistema senza attingere dati da un sistema più generale o da un sotto-sistema. In questo senso metodologico è ammissibile se ammette questo slittamento da un sottosistema a un sistema più generale e viceversa, per il fatto che una semplice legge matematica dei dati è un sistema aperto, che cresce in sistemi più complessi e che decresce in sistemi meno complessi, dall'universo delle leggi naturali al mondo dei processi evolutivi

La Matematica per la Meccanica Quantistica

Analisi per adulti. Il senso della matematica oltre la regola della scimmia

La Fisica Reale - Teoria dei Fotoni e degli Elettroni

La versione di Albert

con esercizi e soluzioni

Partendo dalla crisi della fisica classica, il volume presenta in modo semplice e organico i concetti teorici fondamentali della meccanica quantistica illustrandone i formalismi di calcolo con esempi ed esercizi. I concetti matematici necessari riguardanti l'algebra lineare sono sviluppati nel testo. Gli esercizi, svolti in dettaglio nell'ultimo capitolo, permettono di assimilare la materia trattata e di acquisire la capacità di risolvere problemi. Il libro è scritto in forma di dialogo galileiano e illustra concettualmente il dibattito sui fondamenti fisici ed epistemologici della meccanica quantistica. Di quest'ultima vengono quindi esplorate tutte le diverse interpretazioni che si sono susseguite nel tempo (dal dialogo tra Einstein e Bohr ai paradossi del gatto di Schrödinger e dell'amico di Wigner, dalla teoria dei molti universi a quella della decoerenza) e le teorie alternative alla sua interpretazione ortodossa, con una particolare attenzione alla teoria di Ghirardi, Rimini e Weber (elaborata all'Università di Trieste) e alla meccanica bohmiiana. Il lettore vi troverà inoltre tutti i temi al centro del dibattito sulla meccanica quantistica, dall'entanglement quantistico alla non-località. Completano il testo undici appendici

matematiche per il lettore che volesse approfondire rigorosamente le questioni concettuali presentate nel dialogo in maniera più divulgativa. Un libro pensato per chiunque voglia accostarsi con curiosità intellettuale a un dibattito filosofico ancora in corso.

A sessant'anni dalla sua morte Einstein è per la scienza quello che Maradona è per il calcio, Marilyn Monroe per il cinema e i Beatles per la musica. Mentre però tutti sanno che Einstein era un genio, ben poche persone sanno spiegare perché. Lo scopo di questo libro è narrare, in maniera allegra e divertente, le più importanti scoperte di Einstein, non solo la ben nota Teoria della Relatività ma anche la sua dimostrazione dell'esistenza degli atomi o della natura quantistica della luce. Contrariamente a quello che si pensa, capire le idee di Einstein non richiede profonde conoscenze di fisica ma solo di avere la sua stessa fantasia nell'immaginare esperimenti con treni, orologi e raggi di luce e il suo stesso coraggio nello sfidare le idee convenzionali dello spazio e del tempo.

La decima musa

Glossario di fisica

Perché Einstein è un genio

Dialogo sopra I massimi sistemi quantistici

alle origini dell'opera di James Clerk Maxwell

Fondamenti di meccanica quantistica

Scritto prima dell'esame di maturità da una giovane di eccezionale talento, questo libro colma il vuoto esistente tra la letteratura divulgativa sulla fisica quantistica, che normalmente evita ogni formula matematica, e la letteratura specialistica, ben farcita, invece, di matematica avanzata. L'autrice, appena diciannovenne, con l'ausilio della sola matematica della scuola superiore, introduce il lettore ai principi della fisica dei quanti. Se ne ricava uno sguardo profondo sul microcosmo, il regno affascinante delle particelle elementari: oggetti il cui comportamento si distingue in modo drastico e fondamentale da tutto ciò a cui è avvezzo il nostro umano buon senso. "Un libro... che avrei desiderato avere a 17 anni". Silvia Arroyo Camejo "In modo assolutamente preciso dal punto di vista fisico, l'autrice spiega con grande passione e divertimento i fondamenti della moderna fisica quantistica ... " Prof. Reinhold A. Bertlmann "Un libro stupefacente di un'autrice straordinaria! Si avverte il suo entusiasmo per gli enigmi e le stranezze del microcosmo in ogni paragrafo". Prof. H. Dieter Zeh

Sette geni della fisica, sei uomini e una donna. Socievoli e introversi, libertini e

castigati, giramondo e sedentari, animati da passioni comuni: l'alpinismo, la musica e la letteratura. Una comunità giovane, piccola e perfetta, che, come ogni anno, nel 1932 si riunisce all'Istituto di fisica teorica di Copenaghen. Sono i maggiori scienziati del Novecento, i titani della fisica teorica che hanno dato vita e forma alla rivoluzione quantistica. Quell'anno in Europa si celebra il centesimo anniversario della morte di Goethe. Niels Bohr, Paul Dirac, Paul Ehrenfest, Lise Meitner, Werner Heisenberg, Wolfgang Pauli e Max Delbrück omaggiano l'ultimo genio universale mettendo in scena il Faust. Personaggi: Bohr-il Signore, Pauli-Mefistofele, il tormentato Ehrenfest-Faust, il neutrino-Margherita. Per la piccola brigata il 1932 è l'anno del miracolo. Questi giovani hanno scoperto, in rapida successione, il neutrone e il positrone e, per la prima volta in laboratorio, hanno indotto la disintegrazione del nucleo atomico, aprendo le porte all'era nucleare. Ma qualcosa di terribile si prepara per il mondo intero: quello è anche l'anno che prelude all'ascesa di Hitler, al cammino verso la guerra. Gli scienziati saranno costretti a essere compilci della macchina bellica e a subire condizionamenti politici e militari.

Come è possibile che un prodotto della mente umana, pur essendo indipendente dall'esperienza, si accordi tanto bene agli oggetti della realtà fisica? Se lo chiedeva, tra gli altri, Einstein pensando alla matematica, una disciplina che almeno dai tempi dei pitagorici ha assunto un'aura di divinità per le sue caratteristiche di perfezione e trascendenza. Man mano che le nostre conoscenze tecniche si sviluppano, scopriamo che le formule e le forme geometriche, elaborate sullo slancio della speculazione pura, descrivono con precisione il mondo che ci circonda e spesso anticipano scoperte ben più tarde. Qual è il mistero di tanta "irragionevole efficacia"? Per rispondere a questa domanda, Mario Livio ripercorre con vivace curiosità le avventure, i pensieri e gli accesi dibattiti delle grandi menti del passato: geni che non a caso furono insieme matematici e mistici, astronomi, fisici, sociologi e alchimisti. Così, tra le leggi della gravitazione universale di Newton, le geometrie non euclidee di Riemann e il teorema d'incompletezza di Gödel, nel racconto trovano spazio anche le Osservazioni fatte sui bollettini di mortalità con cui nel Seicento il merciaio londinese John Graunt aprì la

strada al trionfale ingresso di numeri ed equazioni nelle scienze sociali per mezzo della statistica. Secoli di interrogativi, conclude l'autore, non sono bastati a dissipare il mistero della perfetta corrispondenza tra speculazione matematica e realtà fisica, ma ci hanno regalato almeno una certezza: se Dio esiste, di sicuro è un matematico integralista.

Matematica, quantificatori, connettivi, modelli multipli

La quadratura del cerchio... e altri grandi problemi che mostrano i limiti della scienza
Basi della fisica moderna

L'equazione di Dio. Einstein, la relatività e l'universo in espansione

Il grande disegno biocentrico

Tutto quello che devi sapere

In questo libro si espone in dettaglio la matematica per la meccanica quantistica. Gli argomenti principali sono: vettori, spazio dei ket e dei bra, proprietà e operazioni, prodotto per uno scalare, prodotto interno tra ket e bra, norma e disuguaglianza di Schwarz, ortogonalità, operatori e loro operazioni, concetto di misura di un'osservabile per uno stato fisico, operatore aggiunto, operatori hermitiani, operatori unitari, prodotto esterno, proiettori, basi di autoket, rappresentazione di vettori e operatori, algebra delle matrici.

Hai sempre odiato la matematica e desideri finalmente una rivincita? Il tuo sogno più grande è risolvere uno dei "Problemi del millennio" su cui i matematici migliori si stanno scervellando? Questo è il libro che fa per te! Un excursus tra i più importanti concetti matematici di tutti i tempi, anche quelli di cui si parla raramente: dai numeri immaginari alle macchine di Turing, dalle tassellature di Penrose al dilemma del prigioniero, passando per la teoria dei gruppi e gli algoritmi usati nella crittografia. Il testo è organizzato in cinquanta brevi capitoli, ognuno dedicato a un argomento specifico, e può essere letto in sequenza ma anche saltellando qua e là a seconda dei propri interessi. Nomi illustri, come Gauss, Leibniz e Poincaré, e meno noti, come Birch o Swinnerton-Dyer, sono protagonisti di aneddoti storici e curiosità che potrai sfoggiare a cena con gli amici per fare bella figura; citazioni e quiz ti permetteranno inoltre di padroneggiare velocemente i concetti chiave di ogni branca della matematica.

Chiunque può diventare un genio della matematica, anche tu, se ti sei preso la briga di prendere in mano questo libro.

Il volume è disponibile in libera consultazione su Google Play e Google Libri. Per la versione cartacea presente su Amazon è utilizzabile il bonus cultura o il bonus carta del docente. La Fisica Reale propone una interpretazione della fisica "meccanicistica" newtoniana su nuove e migliori basi. In questo contesto l'opera è un'esposizione originale e comprensibile a chiunque, che chiarifica in modo magistrale le basi della fisica moderna imperniata su di una oscura ed indescrivibile onda-corpuscolo. All'intelletto fisico che ricerca la chiave del fenomeno "luce" si frappongono due immagini che si contraddicono tra di loro, onde e corpuscoli. Anche l'elettrone, granello di materia, che si presenta sotto i due aspetti "vibatorio" e "corpuscolare" viene interpretato secondo questa duplice visione. Ma la materia, come si potrà constatare meglio leggendo, si estrinseca in realtà secondo meccanismi ad "orologeria", che solo in prima approssimazione possono dare questa falsa doppia impressione.

Ponendo al giusto posto i mattoni fondamentali, con cui risulta formata, si possono svelare le intime relazioni che corrono tra i fenomeni atomici. Da questa nuova visione della materia deriva un “ vuoto ” privo di attività e di attributi ed una rappresentazione della Natura di tipo a “ orologio ” . Sviscerando il concetto di materia si raggiunge anche la convinzione della esistenza di componenti primigeni eternamente in moto e dotati di carica elettrica intrinseca e spin come quelli investigati dal pensiero moderno. Il testo spiega anche il come ed il perché delle principali caratteristiche dell' elettrone, quali la massa, lo spin, la costante di Planck ecc. e rivela in un contesto unitario e rigoroso, chi sia l' attore principale di tutti gli avvenimenti fisici: quel mattone primigenio che tramite la costante di struttura fine dà luogo alla diversificazione della fenomenologia del mondo atomico. A ragione si può affermare che questo libro sia indispensabile per capire cos' è la luce, cos' è la materia, cos' è la gravità e può arricchire qualsiasi biblioteca di cultura scientifica.

Meccanica quantistica: Applicazioni

L' incredibile mondo dei quanti

Logica sulla base di principi generali

Quale università? Anno accademico 2013-2014. Guida completa agli studi post-diploma

Poesia e scienza

Quale università 2011-2012

È possibile raccontare la scienza con gli strumenti della poesia? Questo libro esplora la questione esaminando dapprima il pensiero, spesso contraddittorio, di scienziati e poeti, per poi presentare una antologia di ‘poesie scientifiche’. L’ampiezza e la varietà di accenti sono sorprendenti: si va dal semplice racconto di frammenti della scienza, una poesia talora didascalica, alla meraviglia e alla celebrazione di grandi scoperte e protagonisti, alla scienza come metafora delle vicende umane, alle implicazioni sociali e ambientali del suo uso, alla poesia come veicolo per un più amichevole approccio al mondo naturale, all’umorismo insito nei fatti tecnici. L’ampiezza di queste tematiche sembra sostanziare quello che Montale diceva della poesia: «basta un foglio di carta e una matita e il gioco è fatto».

Dove comincia la realtà e dove finisce la nostra coscienza? Per secoli abbiamo tenuto distinti all’interno dell’immaginario occidentale l’essere umano dal regno della natura, la mente dalla materia circostante, l’osservatore dall’oggetto del suo sguardo, e su questa separazione abbiamo costruito le nostre pretese di conoscenza razionale. Poi, in appena poche decine di anni nel corso del Novecento, tutto è stato messo in discussione da scienziati visionari – figure come Einstein e Heisenberg, Schrödinger e Bohr – e ci siamo di nuovo scoperti confusi, indefiniti: in che modo potremo avere risposta alle grandi domande sull’origine del cosmo e sulle sue leggi, infatti, quando la scienza e la filosofia contemporanee sembrano smarrirsi in enigmi sempre più avanzati, apparentemente insolubili? La soluzione proposta a inizio millennio da Robert Lanza con il «biocentrismo» mantiene ancora oggi intatta la sua carica rivoluzionaria: sono la vita e la coscienza – il soggetto – a «creare» l’universo, non il contrario. In Il grande disegno biocentrico Lanza torna a esplorare la sua teoria, illustrandone in modo ancora più chiaro e ricco di esempi l’origine e gli sviluppi: il suo è il racconto delle incredibili scoperte fatte dalla fisica e dalle scienze nel corso della storia – da Newton a Hawking, dalla relatività generale alla teoria delle stringhe, ai più recenti progressi della tecnologia quantistica – e di come

ognuna di esse abbia spinto l'uomo a riflettere su di sé e sulle proprie potenzialità. Un viaggio appassionante che affronta il funzionamento del cervello umano e la possibilità di muoversi nel tempo, i nostri sogni e le realtà multidimensionali, investigando i diversi modi in cui il soggetto influenza e contribuisce a plasmare il mondo attorno a lui. Scritta assieme al fisico teorico Matej Pavšič e all'astronomo Bob Berman, questa opera è un nuovo fondamentale tassello nella riflessione sui limiti che poniamo alla nostra individualità. Un libro che ci conduce a nuovi interrogativi e nuove conclusioni; fino a chiederci se il senso della nostra esistenza nell'universo non sia in fondo altro che far sì che l'universo abbia un senso.

Dopo più di un secolo, la fisica si è ormai abituata a scendere a patti con le implicazioni della meccanica quantistica, perché questa teoria controintuitiva si è dimostrata solidissima e perfettamente adeguata a descrivere i fenomeni della materia. Ma chi non ha avuto in sorte l'occasione di studiare fisica è piuttosto perplesso, e fa bene ad esserlo. In che senso una particella può passare da due parti contemporaneamente? Cosa vuol dire esattamente che un corpo si comporta simultaneamente come un'onda del mare e come un granello di materia? Ma davvero il gatto nella scatola è allo stesso tempo vivo-e-morto finché non lo guardiamo? Sembra Star Trek e invece è il mondo reale, benché ci sia pure il teletrasporto. Questa è la materia ideale per uno straordinario divulgatore come Al-Khalili, perfettamente a suo agio con l'ironia implicita del materiale che racconta. Il grande fisico inglese si cimenta ancora una volta coi paradossi della fisica, facendosi accompagnare, con brevi saggi illuminanti, da invitati d'eccezione, come Anton Zeilinger, Frank Close e Paul Davies.

la svolta neorealista nella fisica fondamentale

Basi matematiche per meccanica quantistica

Obiettivo matematica

Epistemologia

Introduzione al formalismo matematico della Meccanica Quantistica

Amore ed entropia

Questo ebook non sostituisce gli ottimi libri in circolazione introduttivi alla Meccanica Quantistica (QM). Tuttavia, è una presentazione atipica degli aspetti matematici della QM. In particolare, sono trattati gli spazi funzionali dove "vivono" gli operatori hermitiani che rappresentano le osservabili quantistiche. Vengono quindi presentati in maniera intuitiva i concetti di "traslazione spaziale" ed "evoluzione temporale", passando poi alla celebre equazione di Schrödinger della meccanica ondulatoria, con relativa interpretazione statistica delle sue soluzioni, attraverso il famoso esperimento concettuale della "mitragliatrice di Born". Non poteva mancare l'esperienza della doppia fenditura, ricavando, infine, il principio di indeterminazione di Heisenberg. Marcello Colozzo, laureato in Fisica si occupa sin dal 2008 di didattica online di Matematica e Fisica attraverso il sito web Extra Byte dove vengono eseguite "simulazioni" nell'ambiente di calcolo Mathematica. Negli ultimi anni ha pubblicato vari articoli di fisica matematica e collabora con la rivista Elettronica Open Source. Appassionato lettore di narrativa cyberpunk, ha provato ad eseguire una transizione verso lo stato di "scrittore cyber", pubblicando varie antologie di racconti.

“Il ricercatore, nel suo sforzo di esprimere matematicamente le leggi fondamentali della Natura, deve mirare soprattutto alla bellezza.” Così scrive il grande fisico teorico Paul Dirac, le cui riflessioni sono raccolte qui per la prima volta. Il principio di bellezza

matematica svolge secondo Dirac una duplice funzione. Nel contesto della scoperta, la bellezza determina la direzione della ricerca, nel contesto della giustificazione – ed è questa la tesi più forte –, la bellezza è la qualità che permette di giudicare una teoria, più ancora dell'accordo con le osservazioni. Nella sua scienza, Dirac usò con impareggiabile efficacia il criterio di bellezza come un modo per trovare la verità.

Questo testo trae la sua origine da miei vecchi appunti, preparati per il corso di Metodi Matematici della Fisica e via via sistemati, raffinati e aggiornati nel corso di molti anni di insegnamento. L'obiettivo è stato sempre quello di fornire una presentazione per quanto possibile semplice e diretta dei metodi matematici rilevanti per la Fisica: serie di Fourier, spazi di Hilbert, operatori lineari, funzioni di variabile complessa, trasformata di Fourier e di Laplace, distribuzioni. Oltre a questi argomenti di base, viene presentata, in Appendice, una breve introduzione alle prime nozioni di teoria dei gruppi, delle algebre di Lie e delle simmetrie in vista delle loro applicazioni alla Fisica. Riassumendo, lo scopo principale è quello di mettere in condizione chi legge questo libro di acquisire le conoscenze di base che gli permettano di affrontare senza difficoltà anche testi ben più avanzati e impegnativi.

Il dibattito sull'epistemologia della meccanica quantistica

Un paradiso perduto

La bellezza come metodo

Il bizzarro mondo dei quanti

Ciò che Platone sapeva ed Einstein non riuscì mai a capire