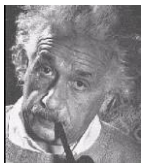
فیزیک چیست



زندگی بشر را چیزی جز مکانیزم حرکتی (دینامیک) و الگوهای ثابت و بی حرکت(ایستاتیک) تشکیل نمی دهد.در ابتدای زندگی بشر امکان اکتشاف قوانین از لابلای حوادث زندگی روزمره او وجود نداشته است. شاید خود او نیز از حضور چنین قوانینی در زندگی اش که معیشت او را امکان پذیر ساخته بی خبر بوده است و هر رویداد و حادثه ای را امری طبیعی می پنداشت و هیچ وقت کشش و جاذبه ای برای کشف علت و معلول نداشته است.

فیزیک حقیقت علت و معلول جهان هستی را تشکیل می دهد. شاید در ابتدا با شنیدن لفظ ان مفاهیمی مانند مسائل پیچیده و یا قانون ساده گرانش زمین و سیب نیوتن در ذهن همگی تداعی شود. اما چنین نیست! دنیایست پیچیده از کلیه حوادثی که دانستن هر یک از انها زمینه ای برای شکر گذاری هر چه بیشتر خالق منان را فراهم می سازد.

شصت سال فیزیک ایران

استاد دکتر محمود حسابی تنها شاگرد ایرانی پروفسور انیشتین بوده و در طول زندگی با دانشمندان طراز اول جهان نظیر شرودینگر- بورن- فرمی- دیراک- بور و... و با فلاسفه و ادبایی همچون اندره ژید- برتراند راسل و.. تبادل نظر داشته اند .ایشان از سوی جامعه علمی و جهانی به عنوان (مرد اول علمی جهان) بر گزیده شدند و در کنگره شصت سال فیزیک در ایران ملقب به پدر فیزیک ایران گردیدند.

ذرات بینهایت

در زمینه تحقیق علمی ۲۵ مقاله رساله و کتاب از استاد به چاپ رسیده است.تئوری بینهایت بودن ذرات ایشان در میان دانشمندان و فیزیکدانان جهان شناخته شده است. نشان (اومیسیه دو لالژیون دونور) و همچنین نشان (کو ماندور دو لایژیون دو نور) بزرگترین نشان های کشور فرانسه به ایشان اهدا گردید.

تاریخچه علم فیزیک

فیزیکدانان تا اغاز سده نونزدهم میلادی(حدود سال ۱۲۸۰ هجری شمسی (توانسته بودند برای بسیاری از پدیده های طبیعی توجیه های قانع کنندهای ارائه کنند .مجموعه قانون ها و نظریه های تدوین شده تا ان زمان را فیزیک کلاسیک می نامند. این مجموعه از قانونها امروزه هم در بسیاری از مورد ها برای توجیه پدیده های طبیعی مورد استفاده قرارمی گیرد .
در سالهای پایانی سده نوزدهم میلادی پدیده هایی مشاهده شدند که با فیزیک کلاسیک قابل تو جیه نبو دند. فیزیکدانان در دهه های نخست سده بیستم میلادی این پدیده ها را به کمک نظریه های جدیدی که در فیزیک کلاسیک مطرح نبو دند تو جیه کردند. مجموعه این نظریه ها و قانون های مربوط به انها امروزه به نام فیزیک جدید یا نوین شناخته می شود .

نسبیت و کوانتوم

مبنا و شالوده فیزیک جدید را نسبیت و کوانتوم تشکیل می دهد. نسبیت مربوط به مطالعه پدیده ها در سرعت های بسیار بالا و نزدیک به سرعت نور است. و رفتار مواد را از دید ماکروسکوپیک مد نظر قرار می دهد.

کوانتوم نیز به بررسی پدیده ها در مقیاسهای کوچک و ذرات بنیادین و یا به عبارتی رفتار میکروسکوپیکی مواد می پردازد.
نظریه های نسبیت و کوانتوم هر دو طی بیست و پنج سال اول سده بیستم مطرح شدند. پایه گذار نظریه نسبیت البرت انیشتین بودو نظریه کوانتومی بودن ذرات نتیجه پژوهش های بسیاری از جمله انیشتین- بور –شروندینگر- هایز بنرگ- دیراک- پائولی و... بوده است .

نظریه کوانتومی

در سال ۱۲۷۹ هجری شمسی پنج سال قبل از ان که انیشتین نظریه نسبیت را پیشنهاد کند ماکس پلانک نظریه ای ارائه داد که در ان زمان تاثیر شگرف ان بر تحول های بعدی چندان اشکار نبود. نظریه کوانتومی که توسط پلانک ارائه شد نخستین نظریه از زنجیره نظریه هایست که مبانی مکانیک کوانتومی را تشتیل می دهد.پلانک این نظریه را برای تو جیه نتیجه های تجربی مر بوط به تابش مو ج های الکترو مغناطیسی از اجسام ارائه داد. شایان ذکر است که این تجربه ها قابل توجیه با قانونهای فیزیک کلاسیک نبود .

الکترومغناطیس- سابقه تاریخی

مبدا علم الکتریسیته به مشاهده معروف

THALES OF MILETUS

در ۶۰۰ سال قبل از میلاد بر می گردد. در ازمایشگاه تالس متوجه شد که یک تکه کهربای مالش داده شده خرده های کاه را می رباید. از طرف دیگرمبدا علم مظناطیس به مشاهده این واقعیت برمی گردد که بعضی سنگها (یعنی سنگهای ماگنیتیت) به طور طبیعی اهن را جذب می کنند. در سال ۱۸۲۰ هانس کریسنیان اورستد مشاهده کرد که جریان الکتریکی در یک سیستم می تواند عقربه قطب نمای مغناطیس را تحت تاثیر قرار دهد .
بدین ترتیب الکترومغناطیس به عنوان یک علم مطرح شد. این علم جدید توسط بسیاری از پژوهندگان که مهمترین انان مایکل فاراده بود تکامل یافت. جیمز کلرک مالسول قوانین الکترومغناطیس را به شکلی که امروزه می شناسیم دراورد. معادلات ماکسول همان نقشی را در الکترومغناطیس دارند که قوانین حرکت و گرانش نیوتن در مکانیک دارا هستند.

اپتیک

ماکسول چنین نتیجه گرفت که ماهیت نور الکترومغناطیس است و سرعت ان را می توان با اندازگیریهای صرفا الکتریکی و مغناطیسی کرد. از این رو اپتیک با الکتریسیته و مغناطیس رابطه نزدیکی پیدا کرد.
داستان ادامه دارد؟!!
تکامل الکترو مغناطیس کلاسیک به ماکسول ختم نشد. فیزیکدانان انگلیسی لایور هوی ساید و به ویژه فی زیکدانان هلندی در پالایش نظریه ماکسول مشارکت اساسی داشتند.

هاینریش هرتز بیست سال و اندی پس از انکه نظریه خود را مطرح کرد گام موثری به جلو برداشت. وی امواج ماکسولی الکترو مغناطیسیی را از نوعی که اکنون امواج کوتاه رادیویی می نامیم در ازمایشگاه تولید کرد. مارکونی و دیگران کاربرد علمی امواج الکترو مغناطیسی ماکسول و هرتز را مورد استفاده قرار دادند.

امروزه علم الکترو مغناطیس از دو جهت مورد توجه است. یکی در سطح کاربردهای مهندسی که در ان معادلات ماکسول در حل تعداد زیادی از مسائل علمی مورد استفاده قرار می گیردو در سطح مبانی نظری. در این سطح چنان تلاش مداومی برای گسترش دامنه ان وجود دارد که الکترومغناطیس حالت ویژگی ازیک نظر عمومی تر جلوه می کند .این نظریه عمومی تر نظریه های گرانش و فیزیک کوانتومی را نیز در بر می گیرد.

فیزیک

فیزیک (در یونانی φύσις به معنای طبیعت، ماهیت، سرشت و چهر است که در فارسی چهران هم گفته می‌شود) دانش تجربی انسان و علمی طبیعی از ذرات ریز اتمی تا کیهان است. این پدیده‌ها از انرژی، ماده و برهمکنش آن‌ها با هم به وجود می‌آیند. از آنجا که دانش‌های تجربی دیگر هر یک به شکلی، جنبه‌ای از پدیده‌های طبیعی را بررسی می‌کنند، فیزیک را «دانش بنیادین» نیز نامیده‌اند.

امروزه فیزیکدان‌ها سامانه‌های بسیاری را بررسی می‌کنند: از ساختارهای بسیار بزرگ مانند کهکشان‌ها و خوشه‌های کهکشانی گرفته تا ذرات بی‌نهایت ریز و حتی سیستم‌های اقتصادی، زیستی و مانند آن‌ها.

گرایش‌های گوناگون فیزیک

فیزیک ماده چگال (فیزیک حالت جامد) شامل دو شاخه اصلی فیزیک ماده چگال سخت , فیزیک ماده چگال نرم و زیر شاخه‌های مغناطیس, ابررسانایی، شبکه‌های عصبی است.

فیزیک انرژی بالا شامل فیزیک ذرات بنیادی، نظریه ریسمان، فیزیک هسته‌ای

- اخترفیزیک
- کیهان‌شناسی
- فیزیک فضا
- فیزیک پلاسما
- زیست-فیزیک
- فیزیک اتمی شامل فیزیک لیزر،اپتیک
- فوتونیک
- نجوم
- نانو تکنولوژی
- فیزیک نظری
- فیزیك پزشکی
- فیزیک الکترونیک

گرایش‌های گوناگون فیزیک

۱/۱ ترمودینامیک

۱/۲ الکترومغناطیس

۱/۳ مکانیک آماری

۱/۴ نسبیت

۱/۵ مکانیک کوانتومی

۱/۶ فیزیک هسته‌ای

۱/۷ فیزیک ذرات بنیادی

۱/۸ اخترفیزیک

ترمودینامیک

ترمودینامیک علم بررسی رفتار مواد در برابر کار و انرژی (معمولاً به شکل گرما) است.
ترمودینامیک حالت تعادل سیستم را بررسی می‌کند و ارتباطی به زمان ندارد.
ترمودینامیک برای دانشجویان رشته‌های شیمی، فیزیک، علم مواد و شاخه‌های مهندسی مرتبط تدریس می‌شود.

الکترومغناطیس

الکترومغناطیس شاخه‌ای از علم فیزیک است که به مطالعه‌ی پدیده‌های الکتریکی و مغناطیسی و ارتباط این دو با هم می‌پردازد. توصیف‌گر پدیده‌های الکترومغناطیسی در فیزیک کلاسیک قوانین ماکسول است.

تعریف

الکترومغناطیس مطالعه تأثیرات بارهای ساکن و متحرک است.

کمیات اساسی در الکترومغناطیس

کمیات مدل الکترومغناطیس به دو گروه تقسیم می‌شود: کمیات منبع و کمیات میدان

کمیات منبع

بار الکتریکی: منبع یک میدان الکترومغناطیسی همواره بارهای الکتریکی در حال سکون یا متحرک است. هر چند یک میدان الکترومغناطیس می‌تواند باعث توزیع دوباره بارها شود که آن نیز به نوبه خود باعث تغییر میدان می‌گردد.

چگالی بار حجمی

جریان الکتریکی

چگالی جریان الکتریکی

کمیات میدان

شدت میدان الکتریکی E
چگالی شار الکتریکی D
چگالی شار مغناطیسی B
شدت میدان مغناطیسی H

مکانیک آماری

مکانیک آماری، مبحثی در مکانیک است که به سیستمهایی با ذرات بسیار، (مانند اتمها، مولکولها، ذرات بنیادی با معیار اندازه عدد آووگادرو) می‌پردازد و از خاصیتهای میکروسکوپی این ذرات و برهمکنش آنها با یکدیگر، اطلاعاتی در مورد خواص ماکروسکوپی سیستم، از طریق محاسبات و روشهای آماری به ما می‌دهد. به خصوص اینکه معادله‌های حالت در ترمودینامیک توسط مدلهای میکروسکوپی-آماری مشتق می‌شوند.

مکانیک آماری شکوفایی خود را قبل از همه مدیون، دانشمندان کلاسیکی نظیر لودویگ بولتزمن، جوسایا ویلارد گیبز و جیمز کلرک ماکسول می‌باشد.

نسبیت

نسبیت (به معنی «نسبی بودن»، در برابر «مطلق بودن») ممکن است به معناهای زیر بکار رود:
اصل نسبیت در فیزیک کلاسیک که از گالیله است و اینشتین در نظریهٔ نسبیت خاص صورت عام‌تری از این اصل را مطرح کرد.
نظریه نسبیت، دو نظریه «نسبیت خاص» و «نسبیت عام» از آلبرت اینشتین
نسبیت یا نسبی‌گرائی در علوم انسانی
نسبیت نام اثری است از ام. سی. اشر

اصل نسبیت

اصل نسبیت (با کمی ساده‌سازی و چشم‌پوشی از برخی جزئیات) می‌گوید که اگر شما در آزمایشگاه سربسته‌ای قرار داشته باشید و آن آزمایشگاه با سرعت ثابتی نسبت به زمین حرکت کند، شما با هیچ روشی نمی‌توانید تعیین کنید که سرعت‌تان نسبت به زمین چقدر است. (در این بیان از اصل نسبیت فرض شده است که زمین یک چارچوب لخت است (این موضوع دربارهٔ زمین فقط به تقریب صادق است) و نیز فرض شده است که شما نسبت به زمین به نرمی حرکت می‌کنید و آزمایشگاه هیچ لرزش و تکانی ندارد.) به زبان دیگر، هیچ تمایزی میان یک چارچوب لخت و چارچوب لخت دیگری که با سرعت ثابتی نسبت به آن جرکت می‌کند، وجود ندارد، یعنی هیچ چارچوب لخت متمایزی وجود ندارد.

تاریخچه

اصل نسبیت پیش از اینشتین به شکل محدودتری بیان شده بود. گالیله اولین بار اشاره کرد که هیچ راهی وجود ندارد که مشخص کنیم که آیا جسمی به طور یکنواخت حرکت می‌کند یا ساکن است. در مکانیک نیوتنی هم که در آن شتاب به جای سرعت نقش بسیار مهمی دارد، این اصل به شکل بسیار دقیقی دربارهٔ قوانین مکانیک بیان شده بود. اما اینشتین اصل نسبیت را به برهمکنشهای الکترومغناطیسی و، با قبول فرض‌هایی، به همهٔ قوانین فیزیک تعمیم داد. این اصل برای اینشتین به صورت ابزار مهمی برای کشف شکل صحیح قوانین فیزیک درآمد.

نظریه نسبیت

نسبیت خاص بطور خلاصه تنها نظریه ایست که در سرعتهای بالا (در شرایطی که سرعت در خلال حرکت تغییر نکند--سرعت ثابت) می‌توان به اعداد و محاسباتش اعتماد کرد. جهان ما جوریست که در سرعتهای بالا از قوانین عجیبی پیروی می‌کند که در زندگی ما قابل دیدن نیستند. مثلاً وقتی جسمی با سرعت نزدیک سرعت نور حرکت کند زمان برای او بسیار کند می‌گذرد. و همچنین ابعاد این جسم کوچک‌تر می‌شود. جرم جسمی که با سرعت بسیار زیاد حرکت می‌کند دیگر ثابت نیست بلکه ازدیاد پیدا می‌کند. اگر جسمی با سرعت نور حرکت کند، زمان برایش متوقف می‌شود، طولش به صفر میرسد و جرمش بینهایت می‌شود.

نسبیت عام برای حرکتهایی ساخته شده که در خلال حرکت سرعت تغییر می‌کند یا باصطلاح حرکت شتابدار دارند. شتاب گرانش زمین g که همان عدد ۹٫۸۱ m/sاست نیز یک نوع شتاب است. پس نسبیت عام با شتابها کار دارد نه با حرکت. نظریه ایست راجع به اجرامی که شتاب گرانش دارند. کلا هرجا در جهان، جرمی در فضای خالی باشد حتما یک شتاب گرانش در اطراف خود دارد که مقدار عددی آن وابسته به جرم آن جسم می‌باشد. پس در اطراف هر جسمی شتابی وجود دارد. نسبیت عام با این شتابها سر و کار دارد و بیان می‌کند که هر جسمی که از سطح یک سیاره دور شود زمان برای او کندتر می‌شود. یعنی مثلا، اگر دوربینی روی ساعت من بگذارند و از عقربه‌های ساعتم فیلم زنده بگیرند و روی ساعت آدمی که دارد بالا می‌رود و از سیارهٔ زمین جدا می‌شود هم دوربینی بگذارند و هردو فیلم را کنار هم روی یک صفحهٔ تلویزیونی پخش کنند، ملاحظه خواهیم کرد که ساعت من تند تر کار می‌کند. نسبیت عام نتایج بسیار شگرف و قابل اثبات در آزمایشگاهی دارد. مثلاً نوری که به پیرامون ستاره‌ای سنگین میرسد کمی بسمت آن ستاره خم می‌شود. سیاهچاله‌ها هم برپایه همین خاصیت است که کار می‌کنند. جرم انها بقدری زیاد و حجمشان بقدری کم است که نور وقتی از کنار آنها می‌گذرد به داخل آنها می‌افتد و هرگز بیرون نمی‌آید.

فرمول معروف اینشتین (دست خط خود اینشتین)

نظریه نسبیت عام همه ما برای یک‌بار هم که شده گذرمان به ساعت‌فروشی افتاده است و ساعتهای بزرگ و کوچک را دیده ایم که روی ساعت ده و ده دقیقه قرار دارند. ولی هیچگاه از خودمان نپرسیده ایم چرا؟ انیشتین در نظریه نسبیت خاص با حرکت شتابدار و یا با گرانش کاری نداشت. نخستین موضوعات را در نظریه نسبیت عام خود که در ۱۹۱۵ انتشار یافت مورد بحث قرار داد. نظریه نسبیت عام دید گرانشی را بکلی تغییر داد و در این نظریه جدید نیروی گرانش را مانند خاصیتی از فضا در نظر گرفت نه مانند نیرویی میان پیکرها، یعنی برخلاف آنچه نیوتن گفته بود! در نظریه او فضا در مجاورت ماده کمی انحنا پیدا می‌کرد. در نتیجه حضور ماده اجرام، مسیر یا به اصطلاح کمترین مقاومت را در میان خمه‌ها (منحنیها) اختیار می‌کردند. با این که فکر انیشتین عجیب به نظر می‌رسید می‌توانست چیزی را جواب

دهد که قانون گرانش نیوتن از پاسخ دادن آن عاجز می‌ماند. سیاره اورانوس در سال ۱۷۸۱ میلادی کشف شده بود و مدارش به دور خورشید اندکی ناجور به نظر می‌رسید و یا به عبارتی کج بود!

نیم سده مطالعه این موضوع را خدشه‌ناپذیر کرده بود. بنابر قوانین نیوتن می‌بایست گرانشی برآن وارد شود. یعنی باید سیاره‌ای بزرگ در آن سوی اورانوس وجود داشته باشد تا از طرف آن نیرویی بر اورانوس وارد شود. در سال ۱۸۴۶ میلادی اخترشناس آلمانی دوربین نجومی خودش را متوجه نقطه‌ای کرد که «لووریه» گفته بود و بی هیچ تردید سیاره تازه‌ای را در آنجا دید که از آن پس نپتون نام گرفت. نزدیک‌ترین نقطه مدار سیاره تیر (عطارد) به خورشید در هر دور حرکت سالیانه سیاره تغییر می‌کرد و هیچ گاه دوبار پشت سر هم این تغییر در یک نقطه ویژه اتفاق نمی‌افتاد. اخترشناسان بیشتر این بی نظمی‌ها را به حساب اختلال ناشی از کشش سیاره‌های مجاور تیر (عطارد) می‌دانستند! مقدار این انحراف برابر ۴۳ ثانیه قوس بود. این حرکت در سال ۱۸۴۵ به وسیله لووریه کشف شد بالاخره با ارائه نظریه نسبیت عام جواب فراهم شد این فرضیه با اتکایی که بر هندسه نااقلیدسی داشت نشان داد که حضیض هر جسم دوران کننده حرکتی دارد علاوه برآنچه نیوتن گفته بود. وقتی که فرمولهای انیشتین را در مورد سیاره عطارد به کار بردند، دیدند که با تغییر مکان حضیض این سیاره سازگاری کامل دارد. سیاره‌هایی که فاصله شان از خورشید بیشتر از فاصله تیر تا آن است تغییر مکان حضیضی دارند که به طور تصاعدی کوچک می‌شوند.اثر بخش‌تر از اینها دو پدیده تازه بود که تنها نظریه انیشتین آنرا پیشگویی کرده بود. نخست آنکه انیشتین معتقد بود که میدان گرانشی شدید موجب کند شدن ارتعاش اتمها می‌شود و گواه بر این کند شدن تغییر جای خطوط طیف است به طرف رنگ سرخ! یعنی اینکه اگر ستاره‌ای بسیار داغ باشد و به طوری که محاسبه می‌کنیم بگوییم که نور آن باید آبی درخشان باشد در عمل سرخ رنگ به نظر می‌رسد کجا برویم تا این اندازه نیروی گرانشی و دمای بالا را داشته باشیم، پاسخ مربوط به کوتوله‌های سفید است.دانشمندان به بررسی طیف (بیناب) کوتوله‌های سفید پرداختند و در حقیقت تغییر مکان پیش بینی شده را با چشم دیدند! نام این را تغییر مکان انیشتینی گذاشتند. انیشتین می‌گفت که میدان گرانشی پرتوهای نور را منحرف می‌کند چگونه ممکن بود این مطلب را آزمود؟. اگر ستاره‌ای در آسمان آن سوی خورشید درست در راستای سطح آن واقع باشد و در زمان خورشیدگرفتگی خورشید قابل رؤیت باشد اگر وضع آنها را با زمانی که فرض کنیم خورشیدی در کار نباشد مقایسه کنیم خم شدن نور آنها مسلم است. درست مانند موقعی که انگشت دستتان

را جلوی چشمتان در فاصله ۸ سانتیمتری قرار دهید و یکبار فقط با چشم چپ و بار دیگر فقط با چشم راست به آن نگاه کنید به نظر می‌رسد که انگشت دستتان در مقابل زمینه پشت آن تغییر جا می‌دهد ولی واقعاً انگشت شما که جابجا نشده است!

دانشمندان در موقع خورشیدگرفتگی در جزیره پرنسیپ پرتغال واقع در افریقای غربی دیدند که نور ستاره‌ها به جای آنکه به خط راست حرکت کنند در مجاورت خورشید و در اثر نیروی گرانشی آن خم می‌شوند و به صورت منحنی در می‌آیند. یعنی ما وضع ستاره‌ها را کمی بالاتر از محل واقعیش می‌بینیم. ماهیت تمام پیروزیهای نظریه نسبیت عام انیشتین اخترشناختی بود ولی دانشمندان حسرت می‌کشیدند که‌ای کاش راهی برای آزمون آن در آزمایشگاه داشتند. نظریه انیشتین به ماده به صورت بسته متراکمی از انرژی نگاه می‌کرد به همین خاطر می‌گفت که این دو به هم تبدیل پذیرند یعنی ماده به انرژی و انرژی به ماده تبدیل می‌شود. $E = mc^2$ دانشمندان به ناگاه پاسخ بسیاری از پرسش‌ها را یافتند. پدیده پرتوزایی به راحتی توسط این معادله توجیه شد. کم کم دانشمندان دریافتند که هر ذره مادی یک پادماده مساوی خود دارد و در اینجا بود که ماده و انرژی جدایی‌ناپذیر شدند. تا اینکه انیشتین طی نامه‌ای به رئیس جمهور امریکا نوشت که می‌توان ماده را به انرژی تبدیل کنیم و یک بمب اتمی درست کنیم و امریکا دستور برپایی سازمان عظیمی را داد تا به بمب هسته‌ای دست پیدا کند. برای شکافت هسته اتم اورانیوم ۲۳۵ انتخاب شد. اورانیوم عنصری است که در پوسته زمین بسیار زیاد است. تقریباً ۲ گرم در هر تن سنگ! یعنی از زر (طلا) چهارصد مرتبه فراوانتر است اما خیلی پراکنده. در سال ۱۹۴۵ مقدار کافی برای ساخت بمب جمع شده بود و این کار یعنی ساختن بمب در آزمایشگاهی در «لوس آلاموس» به سرپرستی فیزیکدان امریکایی «رابرت اوپنهایمر» صورت گرفت. آزمودن چنین وسیله‌ای در مقیاس کوچک ناممکن بود. بمب یا باید بالای اندازه بحرانی باشد یا اصلاً نباشد و در نتیجه اولین بمب برای آزمایش منفجر شد. در ساعت ۵/۵ صبح روز ۱۶ ژوئیه ۱۹۴۵ برابر با ۲۵ تیرماه ۱۳۲۴ و نیروی انفجاری برابر ۲۰ هزار تن تی.ان.تی آزاد کرده دو بمب دیگر هم تهیه شد. یکی بمب اورانیوم بنام پسرک با سه متر و ۶۰ سانتیمتر طول و به وزن ۴/۵ تن و دیگری مرد چاق که پلوتونیم هم داشت. اولی روی هیروشیما و دومی روی ناکازاکی در ژاپن انداخته شد. صبح روز ۱۶ اوت ۱۹۴۵ در ساعت ده و ده دقیقه صبح شهر هیروشیما با یک انفجار هسته‌ای به خاک و خون کشیده شد. با بمباران هیروشیما جهان ناگهان به خود آمد، ۱۶۰۰۰۰ کشته در یک روز وجدان خفته فیزیکدان ها بیدارر شد! «اوپنهایمر» مسئول پروژه بمب و دیگران از شدت عذاب وجدان لب به اعتراض

گشودند و به زندان افتادند. انیشتین اعلام کرد که اگر روزی بخواهم دوباره به دنیا بیایم دوست دارم یک لوله‌کش بشوم نه یک دانشمند!

مکانیک کوانتومی

مشاهدات تجربی در اواخر قرن نوزدهم نشان داد که مکانیک کلاسیک در دو مورد از توجیه پدیده‌ها ناتوان است، یکی سرعتهای بالا نزدیک به سرعت نور و دیگری ذراتی که در حد اتم و کوچک‌تر از آنها هستند. همین امر موجب ظهور مکانیک کوانتوم برای توضیح رفتار ذرات اتمی و زیر اتمی و مکانیک نسبیتی برای سرعت های بالا شد. از آنجاییکه ذرات زیر اتمی نیز با سرعت های بالا سیر می‌کنند، لزوم ترکیب مکانیک کوانتومی و نسبیت را نشان داد که توسط دیراک انجام شد.

فهرست

۱ مفاهیم اولیه
۲ پیدایش کوانتم مکانیک
۳ سیر تحولی و رشد
۴ جستارهای وابسته
۵ منابع

مفاهیم اولیه

فرمولبندی مکانیک نیوتنی در مورد اجسامی که با سرعتی نزدیک به سرعت نور حرکت می‌کنند و نیز در مورد اجسام با ابعاد میکروسکوپی مانند الکترونها با شکست مواجه شد. برای خروج از این بن‌بست فرمولبندی مکانیک کوانتومی در مورد اجسام با ابعاد میکروسکوپی و فرمولبندی نظریه نسبیت خاص در مورد اجسام متحرک با سرعت‌های بالا بوجود آمد.

پیدایش کوانتم مکانیک

در سال ۱۹۲۰ نظریه‌ای موسوم به مکانیک کوانتومی پای به عرصه نهاد و به‌وسیله اروین شرودینگر به مفیدترین شکلش به شیمیدانان عرضه شد. شرودینگر برای بیان حرکت یک الکترون براساس انرژی آن، یک سری معادلات ریاضی را حل کرد. این معادلات ریاضی موسوم به معادلات موجی است. زیرا براساس این نظریه پیشنهاد شده است که الکترونها علاوه بر خواص ذره‌ای و خواص موجی نیز دارند.

سیر تحولی و رشد

در سال ۱۹۲۴ جوان ۲۳ ساله‌ای از طبقه اشراف فرانسه، به نام مارکی لویی دوبروی، که مطالعات علمی خود را با تحصیل تاریخ قرون وسطی آغاز کرد و بعدها کم کم به فیزیک نظری علاقه‌مند شد، رساله دکترایی به دانشگاه علوم پاریس عرضه داشت که شامل نظریه‌های شگفتی بود.

دوبروی عقیده داشت که حرکت ذرات مادی توسط موجهایی همراهی و هدایت می‌شود که همراه با ماده در فضا انتشار می‌یابد. اگر چنین باشد مدارهای کوانتومی برگزیده در مدل اتمی بور می‌تواند همچون مدارهایی تعبیر شود که طول آنها شامل تعداد صحیحی از این فیزیک امواج باشد. همچنین در مدارهایی با شعاع متوسط، موجی که دور می‌زند نمی‌تواند به خودش ختم شود و لذا این نوع حرکت نمی‌تواند وجود داشته باشد.

بنابراین دوبروی، با ضربه‌ای جسورانه مدارهای اتمی بور را در هم شکست. نظریه دوبروی در سال ۱۹۲۶ توسط ارین شرودینگر، فیزیکدان اتریشی تعییم داده شد و بر مبنای صرفاً ریاضی قرار گرفت. شرودینگر این نظریه‌ها را در معادله معروف خود بنام معادله شرودینگر، که قابل استفاده در حرکت ذرات در هر میدان نیرویی بود، قرار داد. استفاده از این معادله در مورد هیدروژن و نیز در مورد اتمهایی پیچیده، نتایج نظریه مدارهای کوانتومی را دوباره به دست داد.

فیزیک هسته‌ای

فیزیک هسته‌ای بخشی از دانش فیزیک است که به خواص و ویژگی‌های هسته اتم‌ها می‌پردازد.

- همجوشی هسته‌ای
- شکافت هسته‌ای
- چرخه‌تولیدانرژی‌هسته‌ای

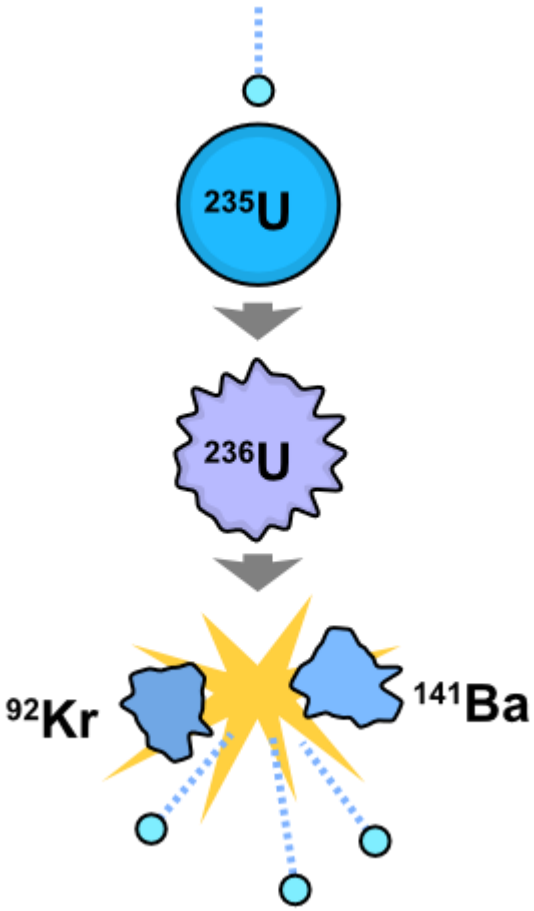
همجوشی هسته‌ای

در همجوشی هسته‌ای هسته‌های سبک مانند هیدروژن، دوتریوم و تریتیوم با یکدیگر همجوشی داده شده و هسته‌های سنگین‌تر و مقداری انرژی تولید می‌شود.
مزیت همجوشی هسته‌ای نسبت به شکافت هسته‌ای در این است که اولاً منابع سوخت آن بسیار فراوان است. به عنوان مثال دو تریوم حدود ۰/۰ ۱۵۳ درصد اتمی از هیدروژنهای آب اقیانوسها را تشکیل می‌دهد. تریتون نیز در فرایند جذب نوترون توسط لیتیوم قابل تولید است. ثانیاً به ازاء هر نوکلئون از ماده سوخت، انرژی تولیدی نسبت به روش شکافت بیشتر است. ثالثاً معضل پسماندهای هسته‌ای را ندارد، و چهارم اینکه در هنگام وقوع حوادث احتمالی، راکتور همجوشی از کنترل خارج نمی‌شود.

به عنوان مثالی از انرژی تولیدی در یک راکتور همجوشی می‌توان گفت اگر یک گالن از آب دریا را که دارای مقدارکافی دوترون است در واکنش همجوشی استفاده کنیم معادل ۳۰۰ گالن گازوئیل انرژی بدون آلودگی تولید می‌کند.

همجوشی به صورت طبیعی هم رخ می‌دهد است. انرژی گرمایی که هر روزه زمین و منظومه شمسی را گرم می‌کند ناشی از واکنشهای همجوشی در خورشید است به این نحو که در خورشید (یا در ستارگان دیگر) نیروهای گرانشی قوی باعث می‌شوند ایزوتوپهای هسته‌های هیدروژن به اندازه کافی به هم نزدیک و با هم ترکیب شوند تا هسته هلیوم و مقداری انرژی تولید شود.

شکافت هسته‌ای



شکافت هسته ای فرآیندی است که در آن یک اتم سنگین مانند اورانیوم تبدیل به دو اتم سبکتر می‌شود. وقتی هسته‌ای با عدد اتمی زیاد شکافته شود، بر پایه فرمول اینشتین، مقداری از جرم آن ناپدید و به انرژی تبدیل می‌شود. از این انرژی در تولید برق (در نیروگاه هسته‌ای) یا تخریب (سلاح‌های هسته‌ای) استفاده می‌شود.

- چرخه‌تولیدانرژی‌هسته‌ای

در عکس روبه رو میتوانید اتم اورانیم۲۳۵ را ببینید که پس از اضافه کردن یک نوترون برای رسیدن به پایداری متلاشی شده و پرتو های رادیو اکتیو از خود متصاعد می کند. سپس به دو عنصر باریم۱۴۱ و کریپتون۹۲ تقسیم شده و به پایداری میرسد.

اخترفیزیک

اَختَرفیزیک یکی از شاخه‌های فیزیک است که به ویژگی‌های فیزیکی ستارگان می‌پردازد. این شاخه به فیزیک ستارگان، فضای میان ستاره‌ای، تولد و مرگ اجرام فضایی می‌پردازد. تنها اطلاعاتی که ما از ستارگان بدست می‌آوریم امواجی است که دریافت می‌شود. فقط نور، اختر فیزیک با کمک این اطلاعات و تطبیق قوانین فیزیکی از یک سو جهان را بهتر تبیین می‌کند و از یک طرف با کمک آزمایشگاهی به بزرگی عالم تئوریهای جدید را می‌آزماید. خجالت نمی کشی ما مطالب شما را تکمیل کنیم

- کیهان‌شناسی
- اخترشناسی
- نجوم رصدی

کیهان‌شناسی

کیهان‌شناسی شاخه‌ای از دانش فیزیک است که به مطالعه تکوین و تکامل کیهان می‌پردازد. در این علم سعی بر این است تا با اعمال قوانین فیزیکی بر کیهان که به صورت یک منظومه بسته فیزیکی در نظر گرفته می‌شود، تحول آن به صورت روابط ریاضی استخراج شود. کیهان‌شناسی دانش بررسی ساختار کلان و تاریخ کیهان است. این دانش بویژه به جستارهای مربوط به خاستگاه جهان می‌پردازد.
اخترشناسی، فلسفه و دین شاخه‌هایی هستند که به امر کیهان‌شناسی می‌پردازند.

اصول کیهان شناسی

برای بررسی کیهان اصولی را به نام اصول کیهان‌شناسی فرض می‌کنند:

۱-جهان همگن است.
۲-جهان همسانگرد است.
۳-هیچ نقطه‌ای در جهان بر نقاط دیگر ارجح نیست.

بنا به شرایط اولیه و جزییاتی که در نظر گرفته می‌شود الگوهای متفاوتی برای سرآغاز و سرانجام کیهان پیشنهاد شده است.

آن الگوی کیهانشناختی که امروزه مورد پذیرش اکثریت جامعه علمی است به الگوی مِهبانگ گرم مشهور است.

اخترشناسی

اخترشناسی، ستاره‌شناسی، یا نجوم بخشی از دانش فیزیک است که به بررسی و روشنگری دربارهٔ رویدادهای بیرون از کرهٔ زمین و جو آن می‌پردازد. این دانش به مطالعهٔ خاستگاه، فرگشت (تکامل)، و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی پیکره‌هایی که در آسمان رصد می‌شوند (و فرای زمین قرار دارند) پرداخته و فرآیندهایی که با آنها پیوند دارند را می‌پژوهد.

ستاره‌شناسی یکی از اندک دانش‌هایی است که علاقه‌مندان ذوقی و غیرحرفه‌ای (آماتور) هنوز در آن نقش مهمی ایفا می‌کنند؛ به‌ویژه در کشف و زیرنظر داشتن پدیده‌های زودگذر. دانش اخترشناسی را نباید با ستاره‌بینی یا تنجیم اشتباه گرفت. ستاره بینی یک «شبه علم» است که می‌کوشد سرنوشت افراد را به وسیلهٔ ردگیری مسیر پیکره‌های آسمانی پیشبینی نماید. با آن‌که این دو رشته یعنی اخترشناسی و ستاره بینی هر دو خاستگاهی مشترک دارند، ولی تفاوت زیادی میان آنهاست.

دانشهای مرتبط با اخترشناسی

اخترزیست‌شناسی: دانش بررسی پیدایش و فرگشت (تکامل) سامانه‌های زیستی در کیهان.
اخترسنجی: دانش بررسی جایگاه پیکره‌ها و اجرامِ فلکی در آسمان و دگرگونی در جایگاه آن‌ها. این دانش به تعریف سامانهٔ مختصاتی برای شناسایی جایگاه پیکره‌ها به‌کار می‌رود و همچنین به مسئلهٔ جنبش‌شناسی پیکره‌ها در کهکشان ما می‌پردازد.
کیهان‌شناسی: دانش بررسی سراسر کیهان و فرگشت آن.
اخترشناسی کهکشانی
اخترشناسی فراکهکشانی: دانش بررسی پیکره‌ها (معمولاً کهکشان‌ها) در بیرون از کهکشانِ ما.
اخترشناسی سیاره‌ای: سیاره‌شناسی، شناخت و بررسی چگونگی تکوین سیارات بَرگِردِ ستارگان مادر.
اخترشناسی ستاره‌ای
طرح ستی (SETI) یا جستجوی هوش فرازمینی
دیرین‌اخترشناسی

ابزارهای اخترشناسی

فیلترها برای عکس برداری از خورشید
تلسکوپ
استرلاب
نقشه آسمان (اطلس آسمان)
دوربین دوچشمی و دوربین تک چشمی
محاسبات ریاضی در اخترشناسی

نجوم رصدی

نجوم رصدی بررسی حرکات سیاره‌ها قمرها و دیگر اجرام سامانه خورشیدی است. مطالعه این حرکات با چشم غیر مسلح نیز ممکن است و کپلر قوانین سه گانه خود را از این راه به دست آورده است.

برای آغاز مشاهدات تنها به آسمانی صاف و دو چشم سالم نیاز است و در مراحل بعدی و با آشنایی بیشتر با صورت‌های فلکی می‌توان از دوربین‌های دوچشمی کوچک جهت تعقیب حرکت سیاره‌های کم نور و برخی دنباله دارها و سیارک‌ها استفاده کرد.

محاسبات ساده‌ای مانند تعیین جرم زمین، قطر زمین، فاصله ماه و خورشید، فاصله سیارات از خورشید، تخمین زمان کسوف و خسوف از همین مشاهدات ساده ممکن است.