

نشریه علمی دانشجویی

آونگ

جلد هشتم
1403

ماده و پاد ماده چیست؟
تاریخچه الکترو مغناطیس
معرفی برخی از شاخه های فیزیک
رصد خانه امواج گرانشی تداخل سنج لیزری



نشریه علمی دانشجویی آونگ :

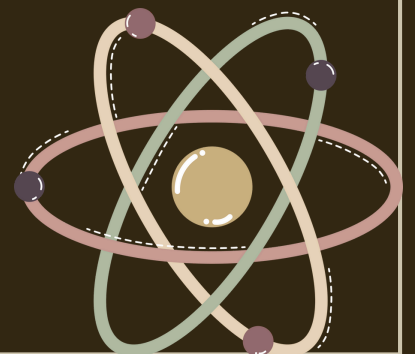
صاحب امتیاز : انجمن علمی دانشجویی فیزیک خلیج فارس

مدیر مسئول و سر دبیر نشریه : نگار شاکر

صفحه آرا : نگار شاکر

ویراستار: هدیه سهولی _ فرزاد گلستانی

نویسندگان : نگار شاکر _ دریا یوسف زاده



فهرست مطالب

2 پادماده

3 تاریخچه الکترومغناطیس

5 رصدخانه امواج گرانشی تداخل سنج لیزری

6 بیوفیزیک

7 ژئوفیزیک

8 پلاسما





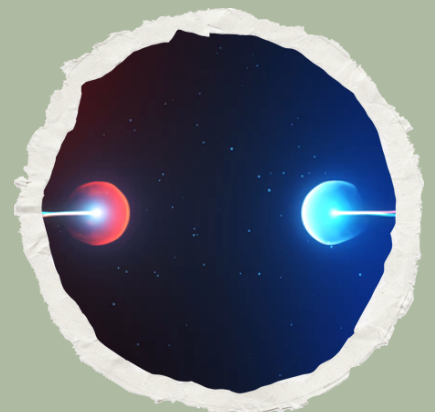
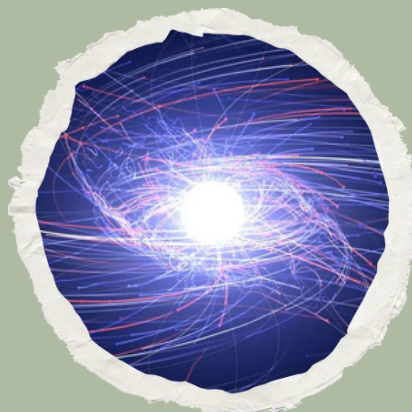
• پاد ماده چیست؟

پاد ماده مانند ماده ای معمولی است ؛ که جرم آنها باهم برابر، با این تفاوت که از نظر بارداری عکس همدیگر هستند. مثلا ، الکترون دارای بارالکتریکی **منفی** و پادماده آن ، که با نام پوزیترون شناخته می شود، دارای بار **مثبت** است. نوترون یک کوارک **بالا** و دو کوارک **پایین** دارد؛ در حالی که ، پادنوترون ، یک کوارک پاد بالا و دو کوارک پاد پایین دارد هرچند از نظر بارداری ، نوترون و پادنوترون، یک وضعیت را دارند.

پاد ماده و ماده، در لحظات اولیه ی پدید آمدن هستی، به وجود آمدند؛ ولی در زمان حال، پاد ماده بسیار، کمیاب است . امروزه، مقدار بسیار اندکی پاد ماده در آزمایشگاه های شتاب دهنده ی ذرات ، تولید می شود. میزان پاد ماده تولید شده در این سامانه ها ، یا در موارد طبیعی مانند واپاشی هسته ای و برخورد اشعه های کیهانی با جو زمین ، از چند نانو گرم، بیشتر نمی شود.

چرا ماده بر پاد ماده غالب شد ؟

این سوال یکی از راز های بزرگ درجهان است. یک نظریه چنین بیان می کند که ماده ی بیشتری نسبت به پاد ماده، در ابتدای جهان ساخته شد ؛ حتی، پس از برهمکنش های این دو ، ماده کافی برای ساخت جهان امروزی باقی ماند. اختلاف این دو ، آنقدر ناچیز بوده ، که یک میلیاردم برهمکنش ها، نجات پیدا کرده و تمام مواد اطرافمان را به وجود آورده است. در نظریه دیگر ، در آغاز زمان بخش کوچکی از نوترینوها، می توانستند از پادماده به ماده تبدیل شوند. این عمل، باعث از بین رفتن تعادل در مقدار اولیه پادماده و ماده شده است.



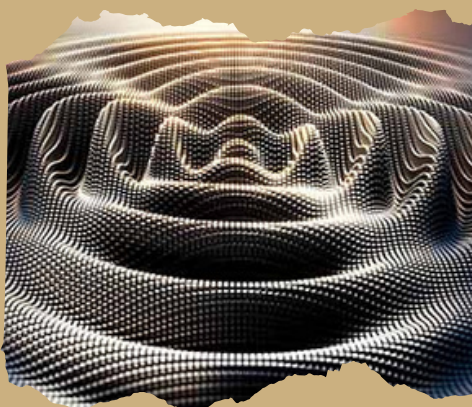
• تاریخچه ای از الکترومغناطیس :

جیمز کلرک ماکسول فیزیکدان و یکی از بزرگ ترین ریاضی دانان قرن نوزدهم اهل اسکاتلند بود .مهم ترین دست آورد او نظریه کلاسیک امواج الکترو مغناطیس است .معادلات ماکسول ، دومین یکپارچه سازی بزرگ در فیزیک پس از نیوتون به شمار می رود .

مطالعه الکتریسیته و مغناطیس، از قرن هیجدهم تا قرن نوزدهم، به آرامی ادامه یافت. در قرن نوزدهم مایکل فارادی تلاش کرد؛ تا نیروی بین اشیا دارای بار الکتریکی یا مغناطیسی را درک کند . او معتقد بود؛ که اجسام الکترو مغناطیسی و الکتریکی، فضای اطراف خود را تحت تاثیر قرار می دهند. این تاثیر ، امروزه ، میدان نام دارد.

فارادی میدان را متشکل از خطوطی نازک می پنداشت ؛که فضا را پر کرده اند. او این خطوط را ،خطوط نیرو،می نامید. خطوط نیرو، نیرو های الکتریکی و مغناطیسی را، از جسمی به جسم دیگر منتقل می کنند.بنابراین دو شی باردار، دور از هم، به طور مستقیم، یکدیگر را جذب یا دفع نمی کنند؛ بلکه، این کار از طریق واسطه ای که میان آن ها است ؛ انجام می شود.

فارادی در کتاب خود به پرسش هایی می پردازد؛که، آیا خطوط نیرو واقعی اند یا نه؟! او پس از تردید های گوناگون، نتیجه گیری به واقعیت این خطوط،می کند. ماکسول به سرعت به ارزش این ایده پی برده و بینش فارادی را به صورت معادلات، ترجمه می کند. این معادلات امروزه به معادلات ماکسول، شناخته می شوند. این معادلات رفتار، میدان های الکتریکی ومغناطیسی، را توصیف می کند. امروزه، این معادلات برای توصیف تمام پدیده های الکتریکی و مغناطیسی ، طراحی آنتن ها ، رادیوها ، دستگاه های الکتریکی و کامپیوتر ها به کار می رود .





کاربرد ها الکترومغناطیس :

• مخابرات :

رادیو و تلویزیون: امواج رادیویی برای انتقال صدا و تصویر به دستگاه های رادیویی و تلویزیونی استفاده می شود.

موبایل و اینترنت : امواج میکروویو و رادیویی برای ارتباطات و انتقال داده ها در شبکه های موبایل و Wi-Fi استفاده می شود.

ماهواره ها : انتقال داده ها و ارتباطات از طریق ماهواره ها با استفاده از امواج الکترومغناطیس انجام می شود.

• پزشکی :

تصویر برداری پزشکی: از اشعه ایکس برای تصویر برداری از ساختار های داخلی بدن مانند استخوان ها استفاده می شود. از امواج الکترو مغنازیس و رادیویی نیز در MRI برای تصویر برداری بافت های نرم استفاده می شود .

درمان سرطان : از اشعه ی گاما برای درمان سرطان از طریق پرتو درمانی مورد استفاده قرار میگیرند .

• الکترونیک و کامپیوتر ها :

مدار های الکترونیکی : اصول الکترومغناطیسی در ساخت ترانزیستور ها _ مدار های مجتمع و قطعات الکترونیکی دیگر به کار می رود.

نمایشگر ها: صفحه نمایش های LCD , LED از فناوری های الکترومغناطیسی برای نمایش تصاویر استفاده می کنند .



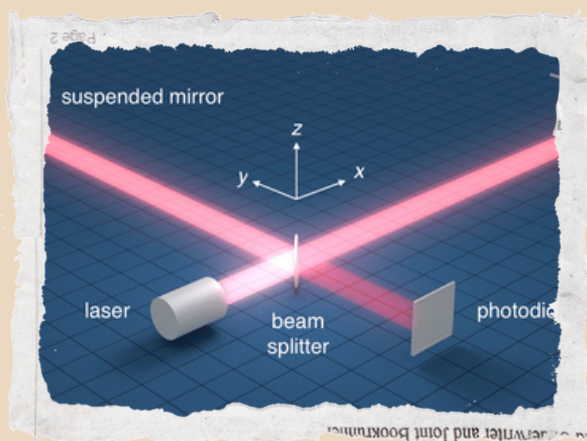
• رصد خانه امواج گرانشی تداخل سنج لیزری:

• LIGO: The Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory

برای استخراج اطلاعات قابل استفاده، درباره جهان در دوره های اولیه، نیاز داریم که امواج گرانشی را به طور مستقیم اندازه بگیریم. هدف رصد خانه امواج گرانشی، یا بیش از حد دورند؛ یا آنقدر ریزند که با تلسکوپ دیده نمی شوند. اولین جست و جو برای امواج گرانشی در سال 2002 آغاز شد و در سال 2010 به نتیجه رسید.

محدوده اولیه رصد خانه ی لایگو، شعاع بیرونی 15 مگاپارس بود؛ تا حداقل بتواند، یک ستاره نوترونی دوتایی را شناسایی کند (پارسک واحد سنجش فاصله که توسط منجمان مورد استفاده قرار میگیرد. یک مگاپارسک برابر میشود با 26/3 میلیون سال نوری).

لایگو، از دو ابزار لیزری بسیار بزرگ ساخته شده، که یکی در هانفورد واشنگتن و دیگری در ایالت لوئیزیانا وجود دارد. و هر یک از ابزار ها داری لوله هریک به ازای 4 کیلومتر است. یک مسیر لوله ای بسیار بزرگ به شکل L، موج لیزری در هر یک از لوله ها تابانده میشود؛ دو پرتو در محل اتصال دو شاخه ی L با یکدیگر برخورد می کنند. اگر آشفتگی در محیط نباشد؛ دو موج با یکدیگر هم فاز هستند و یکدیگر را خنثی می کنند؛ اما، هنگامی که، کوچک ترین موج گرانشی، از برخورد سیاه چاله ها یا ستاره نوترونی ایجاد شود و به دستگاه برسد؛ این آشفتگی به اندازه ای خواهد بود؛ که شرایط خنثی سازی، را برهم زند. هر چه موج گرانشی بزرگ تر، ناهم خوانی هم میان دو پرتو لیزری بیشتر، خواهد بود و الگوی تداخل لیزری بزرگتری، به وجود می آید.



• بیوفیزیک:

بیوفیزیک شاخه ای از فیزیک است که در آن از اصول فیزیک، شیمی، روش های آنالیز ریاضی و مدلسازی کامپیوتری در جهت درک عملکرد سیستم های بیولوژیک استفاده می شود. بیوفیزیک یک علم مولکولی محسوب می شود که در جهت توجیه عملکرد زیستی ساختارهای مولکولی و ویژگی آنها وارد عمل می شود.

بیش تر تلاش ها در بیوفیزیک، در راستای تعیین ساختار مولکول های بیولوژیکی و ساختارهای بزرگتری است که توسط آن ها ایجاد می شود. اختراع روشهای جدید و ساخت ابزارهای کارآمد برای مشاهده این ساختارها از جمله تلاش های صورت گرفته در این زمینه است.

بیوفیزیک شاخه ای از علوم پایه است که از روش های فیزیک برای مطالعه فرآیندهای بیولوژیکی استفاده می کند. فیزیک از قوانین ریاضی برای تبیین جهان طبیعی استفاده میکند، در واقع فیزیک می تواند برای دستیابی به چگونگی عملکرد موجودات زنده و موجودات بیولوژیکی مورد استفاده قرار بگیرد. تحقیقات در زمینه بیوفیزیک به جلوگیری از بروز بیماری ها و همچنین درمان آنها، ساخت داروهای پیشرفته و گسترش فناوری زیستی کمک کرده است تا انسان بتواند با کیفیت بهتری زندگی کند.

بیوفیزیک دانان در تلاش هستند تا روش هایی برای غلبه بر بیماری ها، ریشه کن کردن گرسنگی جهانی، تولید منابع انرژی تجدید پذیر و حل اسرار علمی بی شمار دیگر پیدا کنند. به طور خلاصه، بیوفیزیکدان ها با ایجاد پلی بین دو رشته زیست شناسی و فیزیک راهی برای شناخت بهتر سیستم های زنده و بهبود شرایط زندگی فراهم می کنند .



• ژئوفیزیک:

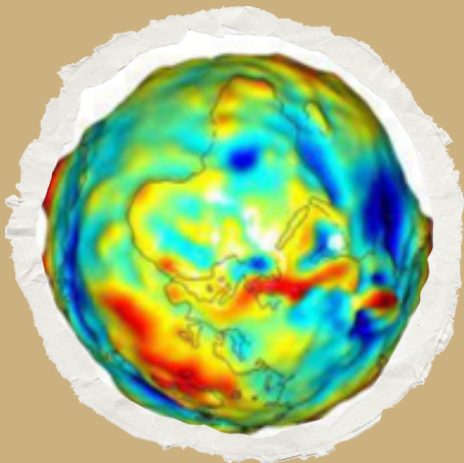
ژئوفیزیک یک علم چند رشته ای است که با بکارگیری دانش و تکنیک های فیزیک، ریاضی، زمین شناسی و کامپیوتر به مطالعه نیروها و فرآیندهای فیزیکی که در گذشته و حال در حال تغییر سیاره ما بوده اند می پردازد. بعنوان مثال درک ماهیت زلزله و حرکت و تغییر شکل قاره ها از مسائل مهمی هستند که همواره ذهن ژئوفیزیکدانان را به خود مشغول کرده است.

امروزه این علم با بهره گیری از ابزار دیگر علوم پایه، دانشی است با کاربردهای فراوان که به شاخه های متعددی تقسیم می شود. وظیفه اصلی علم ژئوفیزیک، مطالعه فرایندهای فیزیکی است؛ که در سیاره زمین و منظومه شمسی رخ می دهد. شناخت پدیده های مرتبط با تحول زمین جامد، جو و اقیانوس ها برای تامین نیازهای اساسی زندگی انسان ضروری است.

گرایش ها و ابعاد مختلف این رشته :

در اکتشافات ژئوفیزیکی برخی از مهمترین خواص فیزیکی زمین توسط ابزارهای ویژه اندازه گیری شده و با توجه به تفسیر نتایج بدست آمده، شرایط زیر زمین بررسی می شود.

سنگها که در اکتشافات ژئوفیزیکی، سنجیده میشوند، معمولا شامل کشتسانی، هدایت الکتریکی، هدایت حرارتی، چگالی، خاصیت مغناطیسی و رادیواکتیویته است. در اکتشافات ژئوفیزیکی معمولا به دنبال یک ناهنجاری یا به زبانی انحراف از مشخصات یکنواخت زمین- شناسی هستیم. تغییر ناگهانی در جنس مواد، برخورد به یک گسل یا یک منطقه خرد شده یا لایه های آبدار میتوانند ناهنجاریهایی نسبت به شرایط طبیعی به حساب آیند



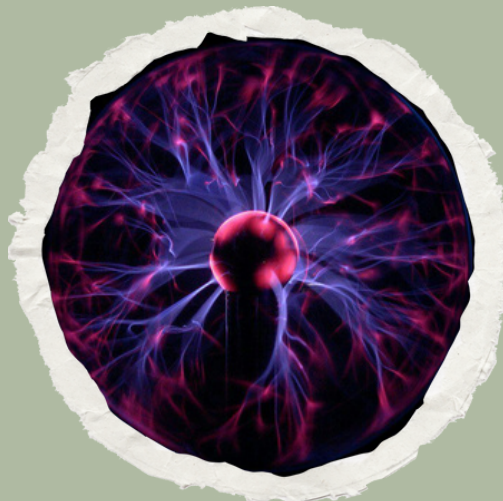
مدل ژئوئید زمین، تصویر شبیه سازی شده، پخش گرانش در سطح زمین را نمایش میدهد. (تصویر اغراق آمیز است و به دلیل فهم بخش های قرمز بزرگ و آبی کوچک نشان داده شده در صورتی که زمین کره ای همگون است)

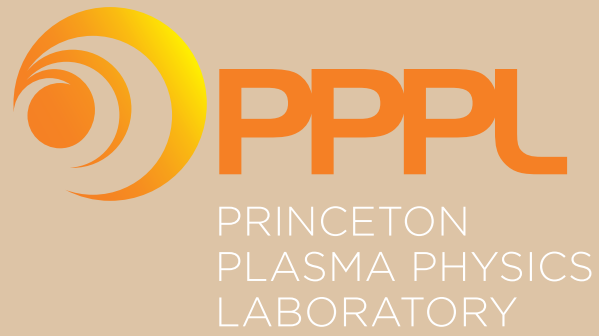
• پلاسما :

در حقیقت پلاسما در فیزیک، یک رسانای الکتریکی است؛ که در آن تقریباً تعداد مساوی ذرات دارای بار مثبت و منفی وجود دارد. هنگامی که اتمهای یک گاز یونیزه می شوند؛ پلاسما تولید می شود. گاهی از پلاسما به عنوان چهارمین حالت ماده یاد می شود که از حالت جامد، مایع و گازی متمایز است.

مفهوم مدرن حالت پلاسما منشاء جدیدی دارد و این تعریف به اوایل دهه 1950 بر میگردد. تاریخچه آن با بسیاری از رشته ها آمیخته شده است. سه زمینه اصلی تحقیق و مطالعه که کمک های منحصر به فردی به توسعه فیزیک پلاسما به عنوان یک رشته انجام داد شامل تخلیه الکتریکی، مگنتوهیدرودینامیک (که در آن سیال رسانا مانند جیوه مورد مطالعه قرار میگیرد) و نظریه جنبشی است.

پلاسما یکی از چهار حالت اصلیمواد میباشد؛ که با حرارت دادن مواد در حالت جامد، گذار فاز به حالت مایع، گاز و در نهایت پلاسما (در دمای فوق العاده زیاد) اتفاق میافتد. در حالت پلاسما، به دلیل دمای بالای محیط، برخی یا همه الکترون ها، انرژی کافی برای خروج از قید پتانسیل هسته اتمها را پیدا کرده و یک گاز یونیزه ایجاد می کنند. در نتیجه پلاسما شامل الکترون- یونهای آزاد است و به همین دلیل رسانای الکتریکی می باشد. از آنجا که در حالت عادی مواد دارای بار الکتریکی خنثی هستند، پلاسما نیز از نظر الکتریکی خنثی است. با توجه به این موضوع که بارهای الکتریکی متحرک میدان مغناطیسی ایجاد می کنند، پلاسما میتواند دارای میدان مغناطیسی نیز باشد.





آزمایشگاه فیزیک پلاسما در پرینستون



منابع

1. NASA - The Electromagnetic spectrum
2. Reality is not what it seems - Carlo Rovelli
3. Parallel worlds - Michio Kaku
4. www.ketabrah.ir
5. blog.faradars.org
6. geophysics.ir
7. pvd.ir
8. <https://www.pppl.gov/>

