از دیروز درس بگیرید ، در امروز زندگی کنید و به فردا امیدوار باشید.
مهم این است که از پرسیدن باز نایستید .

آلبرت انیشتین

فهرست:

به نام خدا

مجله علمی دانشجویی سای

فیبر توری براگ
۳

ساختارهای نو
۵

پلاسمای سرد
۶

الکترونیک مولکولی
۸

از آسمون چه خبر؟
۱۲

تفکرات فلسفی فیزیکدانان معاصر
۱۴

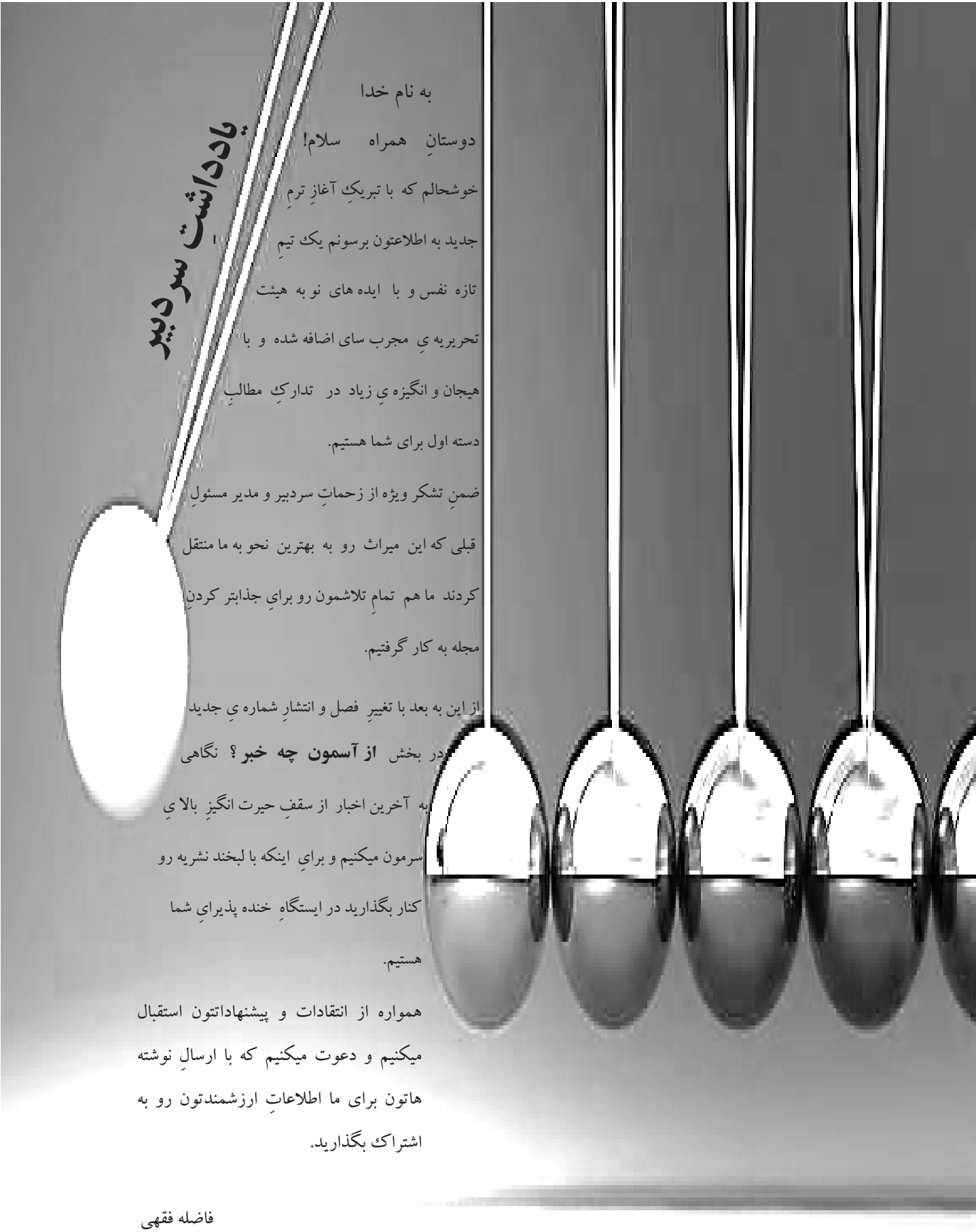
دنباله دارها
۲۰

صاحب امتیاز:انجمن علمی فیزیک
زیرنظر:مرکز فعالیتهای علمی و فرهنگی و فوق برنامه
مدیر مسئول: فاضله فقهی
سردبیر: فاضله فقهی
همکاران این شماره:عارفه واعظی-نسترن عقیلی زاده-ثمین رستمی
معصومه منتظری- فرشته صابری مدبر-فیروزه قانعی-مریم مرادی
کریمه فقهی
صفحه آرایی:فاضله فقهی
با تشکر از استاد محترم: خانم دکتر انصاری
با تشکر از زحمات خانم وزیری که ما را در امور نشریه یاری نمودند.

ایمیل نشریه: majalesai@yahoo.com
نشانی: ایران-تهران-خیابان ده ونک-دانشگاه الزهرا(س)
کدپستی: ۱۹۹۳۸۹۳۹۷۳

چاپ دامون

یادداشت سردبیر



به نام خدا

دوستانِ همراه سلام!

خوشحالم که با تبریکِ آغازِ ترمِ جدید به اطلاعتون برسونم یک تیمِ تازه نفس و با ایده های نو به هیئت تحریریه یِ مجرب سای اضافه شده و با هیجان و انگیزه یِ زیاد در تدارکِ مطالبِ دسته اول برای شما هستیم.

ضمنِ تشکر ویژه از زحماتِ سردبیر و مدیر مسئولِ قبلی که این میراث رو به بهترین نحو به ما منتقل کردند ما هم تمامِ تلاشمون رو برایِ جذابتر کردنِ مجله به کار گرفتیم.

از این به بعد با تغییرِ فصل و انتشارِ شماره یِ جدید در بخش **از آسمون چه خبر؟** نگاهی به آخرین اخبار از سقفِ حیرت انگیزِ بالا یِ سرمون میکنیم و برایِ اینکه با لبخند نشریه رو کنار بگذارید در ایستگاهِ خنده پذیرایِ شما هستیم.

همواره از انتقادات و پیشنهاداتتون استقبال میکنیم و دعوت میکنیم که با ارسالِ نوشته هاتون برای ما اطلاعاتِ ارزشمندتون رو به اشتراک بگذارید.

فاضله فقهی

فیبر توری براگ

عارفه واعظی،کارشناسی ارشد فوتونیک a_sana2006@yahoo.com

در برنامه ی ۵۵ ساله کشور هند، از سرمایه گذاری های یک تریلیونی برای پروژه های متنوع زیربنایی استفاده می شد و این به دلیل حساسیت دستگاه های اندازه گیری پارامترهایی هم چون فشار، دما، اثرات شیمیایی محیط و.. می باشد. امروزه با وجود دستگاه های ساخته شده که تحت بدترین شرایط آب و هوایی هم به راحتی کار می کنند، از هزینه ها کاسته شده است. ساخت فیبرهای توری براگ هم از جمله دستگاه هایی است که هم کیفیت را بهبود می بخشد و هم موجب کاهش هزینه ی شبکه های نوری می گردد.

فیبر های توری براگ از جمله المان های مهم در سیستم های مخابرات فیبر نوری محسوب شده و امروزه توجه زیادی به آن ها می شود. شرح این نوع فیبرها در حدود ۳۰ سال پیش توسط شخصی به نام آقای هیل در کانادا مطرح شد. فیبر های توری براگ به طور گسترده ای در ارتباطات از راه دور، به علت خواص قابل تنظیم طول موج براگ و پهنای باند آن ها مورد استفاده قرار گرفته اند.

فیبرهای توری به طور کلی به دو دسته تقسیم می شوند:

***توری های انتقالی**

این توری ها، بلند پریود هستند که در آن ها کوپل شدگی با مدهای هم جهت رخ می دهد. شکل زیر نوعی توری با تناوب بلند (Long-period fiber grating) است که نور را از یک مد هدایت شده در هسته، به چندین مد رو به جلو انتشار یافته در غلاف، کوپل می کند.

***توری های براگ**

این توری ها کوتاه پریود هستند و در آن ها کوپل شدگی بین مدهای انتقالی در جهت مثبت روی می دهد.

فیبر های توری براگ یک فیلتر ساده و کم هزینه با طول موج های قابل گزینش هستند که قسمتی از یک فیبر متداول تک مد به شکل یک توری چند سانتی متری در آمده است. این فیبرها نوعی توزیع توری های بازتاب کننده با قطعات کوچکی از فیبر اپتیکی است که طول موج های خاصی از نور را بازتاب می کند و بقیه ی آن ها را عبور می دهند. این حالت با افزودن تغییرات پریودیک به ضریب شکست هسته ی فیبر به دست می آید. بدین صورت که هسته های فیبر اپتیکی به نور ماوراءبنفش حساس هستند، لذا افزودن الگوی تداخلی نور ماوراءبنفش سبب تغییر در ضریب شکست هسته می شود. با وجود این تغییرات متناوب، توری بدون تغییر باقی می ماند. وقتی نور در نواحی پریودیک به طور متناوب با بیشترین و کمترین ضریب شکست تکثیر یابد، تا حدی در هر سطح مشترک بین آن هم بازتاب می کند. نور عبوری با طول موج مشخص در جهت خلاف مسیری که از آن آمده از توری انعکاس می یابد.

از جمله پدیده هایی که در سیستم های تناوبی اتفاق می افتد وجود باند های شکاف باند ممنوعه در طیف انتقال موج نوری می باشد. اگر فرکانس نور از مقدار تراز ممنوعه کمتر باشد نور در آن محیط نمی تواند انتشار یابد ولی اگر محیط دارای آثار غیر خطی باشد حتی اگر فرکانس نور کمتر از تراز ممنوعه باشد می تواند در آن محیط حرکت نماید.

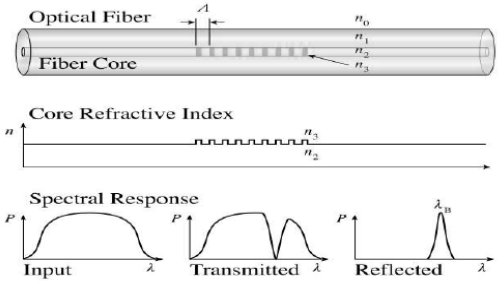
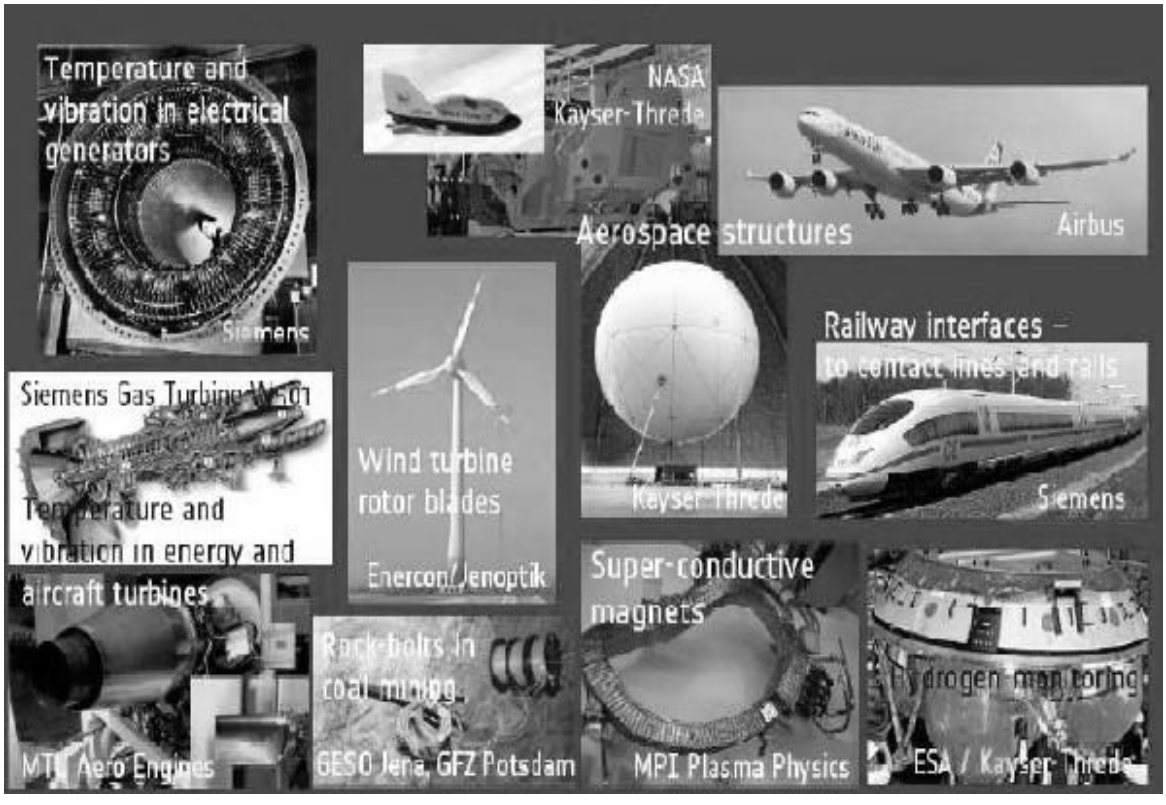


Figure: Spectral Respose of FBG

فیبر توری براگ خصوصیات منحصر به فردی برای سنسور بودن داراست. مثلا، وقتی فیبر کشیده یا فشرده می شود، فیبر توری براگ فشار را اندازه می گیرد. این رخداد به دلیل تغییر شکل فیبر اپتیکی بر مبنای تغییر

مزایا	معایب
طول موج رمزی شده	حساسیت گرمایی
مرجع خود بودن	حساسیت در خط انتقال فشار
خروجی خطی	فاقد استاندارد
کوچک وکم وزن بودن	تهیه کنندگی محدود
تسهیم TDM و WDM	
جرم قابل تولید	
با دوام بودن	
حساسیت یک یا چند نقطه ای	



حساسیت دمایی هم در فیبر توری براگ ذاتی است. علت حضور آن در طول موج براگ به دلیل اختلاف ضریب شکست سیلیکا است که توسط اثر ترمواپتیکی ظاهر می شود.

کاربردهای معمول فیبر توری براگ:

*ارتباطات: یکی از دستگاه های ابتدایی فیبر توری براگ سیستم ارتباطی اپتیکی است. آن ها به عنوان فیلترهای شکاف ایجاد کننده استفاده می شوند.

*سنسورها: فیبر توری براگ به عنوان عنصر دریافت مستقیم فشار و دما است.

*در فضانوردی ساختارهای هواپیما، بدنه و بال، صنایع انرژی، توان مولد برق، ایستگاه توان بادی، حمل و نقل، استخراج زغال، بنزین و اکتشاف گاز و... کاربردهای بی شماری دارد.

منابع:

www.hbm.com
Journal: Low Cost Fiber Bragg Grating(FBG) Sensors for Health Monitoring Structural
www.intechopen.com
www.fbgs.com

آن چه در آینده بسته به میزان استقبال خوانندگان خواهید دید:

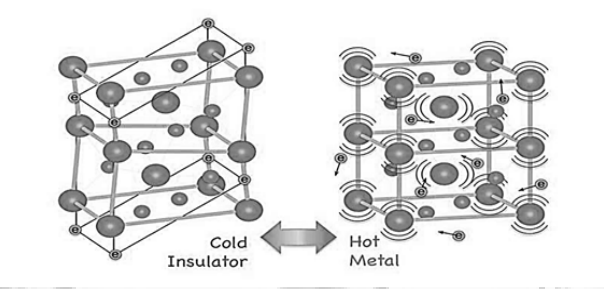
...این فیبرها نوعی توزیع توری های بازتاب کننده با قطعات کوچکی از فیبر اپتیکی است که طول موج های خاصی از نور را بازتاب می کنند و ...

دی اکسید تیتانیوم

عارفه واعظی،کارشناسی ارشد فوتونیک a_sana2006@yahoo.com

مطالعه‌ی روی تغییر فاز در دی اکسید وانادیوم، منجر به گشودن یک راز قدیمی در این حوزه شد. الکساندر سلو با استفاده از نظریه‌ی فیزیک مواد فشرده، موفق به توضیح رفتار فازی دی اکسید وانادیوم شدند. این کار برای صنایع اپتیک و الکترونیک بسیار جالب توجه است.

دی اکسید وانادیوم، یک ماده کاربردی است که می تواند در کاربردهایی مانند پنجره های هوشمند و ترانزیستورهای اثر میدانی فوق سریع استفاده شود. این ماده وقتی حرارت از دمای اتاق بالاتر می رود، از حالت عایق به رسانا تغییر می کند و به دلیل تعامل غیرمعمولی که با نور فروسرخ دارد می‌تواند پوشش مقاومی در برابر دوربین‌های حساس به حرارت باشد و هم چنین در بهینه‌کردن ابزارهای سرمایشی و گرمایشی به کار برده شود. در دمای گذار، هدایت الکتریکی وانادیوم دی‌اکسید به طور ناگهانی با مرتبه‌ای از ۱۰۰۰۰ افزایش می یابد و شبکه اتمی آن از ساختار منوکلینیک (تک شیب) به ساختار تتراگونال (چهار گوشه) بازآرایی می‌شود. دستگاه بلوری چهارگوشه یکی از هفت دستگاه بلوری (دستگاهی که با سه بردار شناخته می‌شود) است که در آن قاعده، مربع است و ارتفاع برابر اندازه ضلع مربع نیست. همچنین تمام زاویه‌ها ۹۰ درجه‌اند.



اما شبکه بلوری تک شیب، ساختاری منشوری با قاعده متوازی الاضلاع است.

آن ها دریافته‌اند که تقارن شبکه، عامل رقابت بین فازهای برای تشکیل شدن در دی اکسید وانادیوم است. در واقع این شبکه فاز فلزی است که می‌تواند در حین سرد شدن به اشکال مختلفی خم شود و تا بخورد، چیزی که ما به‌عنوان فاز می‌بینیم چیزی جز تا خوردن‌ها مختلف شبکه فلزی نیست.

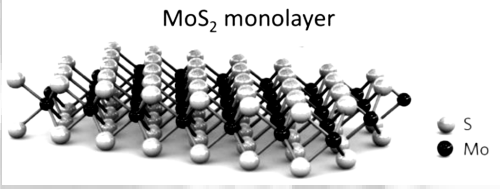
برخی از دستگاه‌ها نظیر لیزرها، فراماد، شناساگرهای متحرک و شناساگرهای فشار می‌توانند از ویژگی‌های غیر معمول دی اکسید وانادیوم استفاده کنند.. این دستگاه‌ها از افزایش حساسیت ایجادشده در این ماده در اثر تغییر دی اکسید وانادیوم بهره‌مند می‌شوند. هم‌اکنون از این ماده در فناوری‌هایی نظیر حسگرهای مادون قرمز استفاده می‌شود.

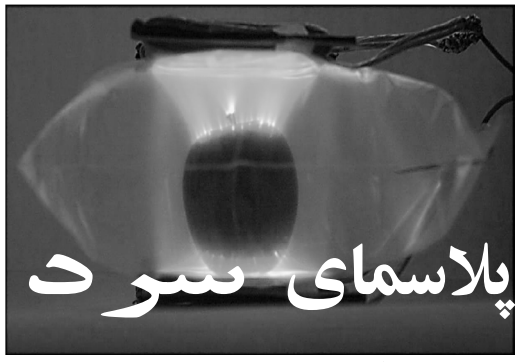
دی سولفید مولیبدن

مریم مرادی،فیزیک مهندسی۹۱
maryammorady1372@gmail.com

در سال های اخیر تحقیقات زیادی بر روی مواد دوبعدی TMDC به علت خواص اپتو الکتریکی ویژه شان انجام شده است. از بین آنها MoS_2 به دلیل خواص فیزیکی، الکتریکی و نوری منحصر به فرد حاصل از ساختار باند انرژی خاص خود مورد توجه قرار گرفته است. ساختار لایه لایه ی این ماده دارای پیوند های واندروالس بوده و بلور MoS_2 یک نیمه هادی است با گاف نواری غیر مستقیم، $Eg= 1/29\ eV$، می باشد. در اثر شکسته شدن پیوند های واندروالس، این ماده به تک لایه MoS_2 با گاف نواری مستقیم نسبتا بزرگ، $Eg = 1/9eV$ تبدیل می شود . این مطلب موجب برتری آن نسبت به گرافن که فاقد گاف نواری است، می شود زیرا گاف نواری عامل اصلی در کارکرد و فرایند خاموش و روشن دستگاه های نوری است. ترانزیستورهای ساخته شده بر اساس MoS_2، تحریک پذیری اثر میدان بالای آن تا $200\ cm^2v^{-1}s^{-1}$و نسبت جریان خاموش وروشن بالای10^8را در این ماده نشان داده اند که این دو ویژگی در ساخت قطعات الکترونیکی دارای اهمیت می باشند.

محدوده ی فرکانسی تراهرتز، کاربرد گسترده ای در آشکارسازها، مدولاتورها و شیفت دهنده های فاز دارد که در اغلب آنها، نیاز به الکترود شفاف است. تا به حال تعداد متعددی از الکترود های شفاف با استفاده از الکترون گاز دو بعدی، یون-ژل و گرافن با چگالی حامل کم پیشنهاد شده است. اما تلاش برای یافتن الکترودهای با عبور بسیار زیاد، همچنان ادامه دارد. با توجه به خواص تک لایه MoS_2، فرضیه استفاده از تک لایه MoS_2 در ساخت الکترود شفاف در محدوده تراهرتز مطرح می شود. لازمه ی بررسی عبور بالا و رسانندگی، دانستن ویژگی های اپتیکی ماده می باشد. بیشترین توصیف های پایه در برهمکنش امواج الکترومغناطیسی با ماده به وسیله تابع گذردهی ماده، داده می شود. معادلات فرنل از اساسی ترین یافته های اپتیک کلاسیک بر پایه ی تابع گذردهی می باشند زیرا رفتار موج را در سطوح مختلف توصیف می کند و تقریبا به تمام زمینه های مختلف از جمله طراحی لنز، تصویر برداری، لیزر، ارتباطات، طیف سنجی و غیره مربوط می شوند.





فیروزه قانعی،فیزیک مهندسی ۹۱ gfirooze@yahoo.com

پلاسما اغلب چهارمین حالت ماده نامیده می شود(سه حالت دیگر جامد،مایع و گاز است). پلاسما حالتی ممتایز از ماده است که از تعداد قابل توجهی ذرات از لحاظ الکتریکی باردار تشکیل میشود،که منجر به اثرگذاری رفتار و ویژگی های الکتریکی خواهند شد.
علاوه بر مهم بودن آن در بسیاری از جنبه های روزانه زندگی،برآورد می شود که انواع پلاسما بیش از ۹۹درصد از جهان مرئی را تشکیل می دهد.

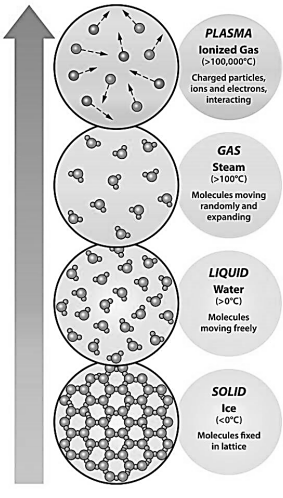
در یک گاز معمولی هر اتم تعداد مساوی بار مثبت و منفی در بردارد و بارهای مثبت در اتم ها توسط تعداد مساوی بار الکتریکی منفی هستند، احاطه شده اند و هر اتم ار جهت بار الکتریکی خنثی است.گاز در صورتی به پلاسما تبدیل می شود که گرمای اضافی یا دیگر انرژی ها سبب شود اتم ها برخی یا همه الکترون هایشان را ازاد کنند از این رو قسمت هایی از اتم ها با بار مثبت می مانند والکترون ها برای جابجایی آزاد هستند.
زمانی که تعداد کافی اتم یونیزه شده باشد تا به طور قابل توجه اثر گذاری الکتریکی حاصل شود پلاسما نامیده می شود.
در بسیاری از موارد بر هم کنش بین ذرات باردار شده و ذرات خنثی در تعیین رفتار ویژگی های پلاسما سودمند و مهم هستند. نوع اتم در پلاسما ، نسبت یون ها به ذرات خنثی و انرژی ذرات منجر به طیف گسترده ای از انواع پلاسما می شوند که گستره وسیعی از کاربردها را رقم میزند.

طبقه بندی انواع پلاسما :پلاسما را با توجه به بسیاری از ویژگی ها نظیر دما،درجه یونیزاسیون و تقریب مدل هایی که آن ها را توصیف می کند، طبقه بندی میکنند.

***پلاسمای سرد:**
در آزمایشگاه، در ستون مثبت از یک لوله ی تخلیه تابش ،پلاسمایی وجود دارد که از شمار مساوی از الکترون ها و یون ها تشکیل می شود.
در تخلیه گاز بافشار پایین ،میزان برخورد بین الکترون ها و مولکول های گاز به اندازه ی کافی نیست و تعادل غیر حرارتی بین انرژی الکترون ها و مولکول هایه گاز وجود دارد.
بنا براین ذراتی با انرژی زیاد که اکثرا از الکترون ها تشکیل شده اند حضور دارند در حالیکه انرژی مولکول های گاز در حدود دمای اتاق است ، یعنی $T_g \ll T_i \ll T_e$

که T_gوT_i،T_e به ترتیب دمای الکترون ها ،یون ها و مولکول های گاز است. این نوع پلاسما ، پلاسمای سرد نامیده می شود.

***پلاسمای گرم :**
در تخلیه گاز با فشار بالا ، بر خورد بین الکترون ها و مولکول های گاز به طور مکرر رخ می دهد و این سبب تعادل گرمایی بین الکترون ها و مولکول های گاز می شود ،یعنی $T_e \approx T_g$.از این رو این نوع پلاسما را پلاسمای گرم می نامیم.
در پلاسمای سرد (پلاسمای غیر حرارتی) درجه یونیزاسیون زیر یک ده هزارم می باشد.
پلاسمای سرد پلاسمایی است که در آن میتون از حرکت گرمایی یون ها صرف نظر کرد در نتیجه هیچ نیرو و فشاری تقریبا وجود ندارد و از نیروی مغناطیسی آن می توان صرف نظر کرد و تنها نیروی الکتریکی است که میتوان اثر قابل ملاحظه روی ذرات داشته باشد.
مثال هایی از پلاسمای سرد: یونوسفر زمین و تخلیه جریان در لامپ فلوئور سنت ، بررسی مهار رشد سلول های سرطانی سینه، با استفاده از پلاسمای اتمسفری سرد
پلاسما انواع گوناگونی شامل پلاسمای داغ ، گرم و پلاسمای سرد دارد . بیشتر پلاسماها از نوع داغ در حدود چهار هزار درجه سانتی گراد هستند، که فقط مصارف صنعتی دارند.
پلاسمای سرد یا غیر حرارتی نوعی پلاسمای تولید شده با تخلیه الکتریکی است . دمای پایین این نوع پلاسما ، وجود گونه های فعال ، ماهیت غیر تعادلی و عدم نیاز به راکتورهای خلاء بزرگ، باعث شده که در فعالیت های زیستی و پزشکی به این نوع پلاسما توجه ویژه شود. از انواع پلاسمای غیر حرارتی اتمسفری می توان به کرونا ، میکرو هالتد کاتد ، پلاسمای جت های فشار اتمسفری ، تخلیه الکتریکی قوس های خزنده ، تخلیه الکتریکی سد دی الکتریک و سوزن های پلاسما اشاره کرد.



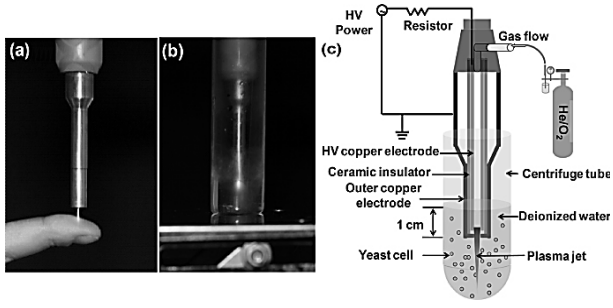
در میان روش های تولید پلاسمای سرد در زیست پزشکی ،پلاسمای جت بسیار مورد توجه قرار گرفته که به دلیل قابل حمل بودن ، توانایی شارش نقطه ای ومصرف پایین انرژی است.

کاربرد پلاسمای سرد (غیر حرارتی) در پزشکی:

امروزه پلاسمای سرد در در زمینه صنایع غذایی ، پزشکی و آرایشی بهداشتی کاربردهای فراوان دارد.

از انواع پلاسمای غیر حرارتی اتمسفری می توان به کرونا ، میکرو هالتو کاتد ، پلاسما جت های فشاری اتمسفری ، تخلیه الکتریکی قوس های خزنده ، تخلیه الکتریکی سد دی الکتریک و سوزن های پلاسما اشاره کرد.

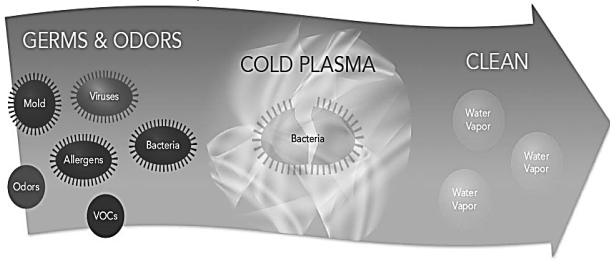
در میان انواع روش های تولید پلاسمای سرد در زیست پزشکی ، پلاسمای جت بسیار مورد توجه قرار توجه قرار گرفته که به دلیل قابل حمل بودن ، توانایی شارش نقطه ای و مصرف پایین انرژی است.



پلاسمای خروجی از نازل دستگاه پلاسمای جت اتمسفری مستقیما به سمت هدف شارش می کند. میزان شارش نیز به وسیله فشار گاز و جریان قابل کنترل و تغییر است و می توان دوز خاصی از بدن انتقال دهد ، و بدون نیاز به محافظ دی الکتریک بر روی الکترد ها و سیم ها عمل کند.

پلاسمای جت اتمسفری به دلیل داشتن دمای پایین در حد دمای اتاق کاربردهای پزشکی متفاوتی دارد .

تعامل پلاسمای جت اتمسفری با سلول ها و بافت های زنده بدن موجب می شود که در روندهای تغییر استریلیزاسیون ، درمان زخم ، انعقاد خون و سفید کردن دندان ها کاربرد پیدا کند.



اثر پلاسمای سرد بر مهار رشد سلول های سرطانی سینه:

سرطان پستان شایع ترین سرطان و دومین علت مرگ ناشی از سرطان در میان زنان است . باتوجه به عوارض جانبی درمان های رایج ، محققان به دنبال یافتن روش هایی باکمترین عوارض و بالاترین میزان مرگ در این سلول ها هستند ، بدون آنکه آسیبی به سلول های سالم برسانند . بر این اساس از اثر پلاسمای اتمسفری سرد بر روی سلول های سرطانی پستان رده MCF_7 استفاده شد. در سال ۲۰۱۰ کیم و همکارانش اثر پلاسمای غیر حرارتی را روی سلول های سرطانی مورد بررسی قرار دارند و نشان که این پلاسما اثرات ضد تکثیری و القای آپوپتور بر روی سلول های سرطانی دارد.

مکانیسم عملکرد پلاسما هنوز به درستی مشخص نشده ، اما بیشتر محققان این نحوه عملکرد را به مواد تشکیل دهنده پلاسما مانند پراکسید هیدروژن ، رادیکال های هیدروکسل ، آنیون های سوپراکسید ، اکسیژن تک تایه ، نیتریک اکسید و پراکسی نیتریک ، رادیکال های پراکسیل الکو اکسیل و گونه های فعال اکسیژن مرتبط دانسته اند و نقش گونه های فعال اکسیژن را (ROS) پررنگ تر دانسته اند. هریک ازین مواد با اثر بر روی غشاء و DNA باعث مرگ سلول های سرطانی می گردد.

(ROS) هم می تواند منجر به تکثیر و هم می تواند باعث مرگ شود ، ولی هنوز مکانیزم آن معلوم نیست در شرایط عادی ، ROS تولید شده توسط انتی اکسیدان هایی مثل ویتامین C و E ، گلوتاتیون و آنزیم هایی مثل سوپر اکسید ،سموتاز ، پراکسیداز و کاتالاز کنترل می شود.

عدم تعادل سلولی که سطح اکسیدان از آنتی اکسیدان بیشتر شود ، باعث آسیب هسته ، DNA ، میتوکندری پروتئین ها و چربی ها می شود. اگر این آسیب ها قابل جبران نباشند ، مرگ سلولی اتفاق می افتد.

انواع ROS ها واکنش پذیری متفاوتی دارند . استرس اکسیداتیویکی از نمونه هایی آن است که در نتیجه افزایش بیش از حد تولید رادیکال های آزاد و ROS ویا کاهش عوامل آنتی اکسیدان ایجاد می گردد.

در حقیقت ، عدم تعادل بین تولید رادیکال های آزاد و مواد پر اکسیدان ازیک سو و سیستم هایه دفاعی آنتی اکسیدانی از سوی دیگر منجر به بروز استرس اکسیداتیو می شود.

تنها سلول هایه خاصی قادر به تولید ROS و استوس های اکسیداسیونی برای تحریک تکثیر سلولی هستند که به غلظت ROS درون سلولی وابسته است . برخی موارد ، ROS باعث تکثیر سلولی می گردد که شواهد حاکی از این است که به بیان تغییر یافته ژن ها وابسته به رشد ارتباط دارد.

منابع:
Atmospheric-pressure plasma - Wikipedia, the free encyclopedia
Plasma classification (types of plasma) - (The Plasma Universe Wikipedia-like (Encyclopedia
http://www.plasmacoalition.org
مجله علوم پزشکی دانشگاه ازاد اسلامی دوره ۲۵ شماره۲ تابستان ۹۴ صفحات ۱۲۵تا ۱۳۱
مجموعه گزارش های صنعتی فناوری پلاسمای سردگزارش شماره ۳(ستاد ویژه توسعه فناوری نانو)

الکترونیک مولکولی

معصومه منتظری، فیزیک مهندسی ۹۱
montazeri.۱۰۰@gmail.com

الکترونیک مولکولی یک رویکرد جدید است که به مواد اولیه و اصول عملکرد جدید نیاز دارد و می‌توان گفت انگیزه‌ای برای شناخت و استفاده از آنچه در مولکول‌های مواد اتفاق می‌افتد است. در مقیاس‌های کوچک تر از نانو، ایده استفاده از یک یا چند مولکول به‌عنوان یک سوئیچ به‌نظر بسیار جالب می اید. این کار علاوه بر کوچک شدن ابعاد سرعت را بسیار زیاد کرده است همچنین ارزان‌تر است و بالطبع آن روش‌ها و پیچیدگی‌ها بسیار دشوار می‌شود.

الکترونیک مولکولی، که گاهی اوقات به عنوان moletronicsخوانده می شود، یک موضوع بین رشته ای از فناوری نانو بوده که در رشته های شیمی، فیزیک، زیست شناسی وعلم مواد گسترش یافته و شامل بلوک های ساختارالکترونیک مولکولی است که برای ساخت قطعاتی همچون، سیم مقاومتی و ترانزیستور استفاده می شود. علم الکترونیک در مقیاس مولکولی قصد دارد تجدید نظر قابل توجهی از لحاظ کاهش اندازه و افزایش سرعت و دقت تراشه های کامپیوتری انجام دهد. الکترنیک مولکولی همچنین چارچوبی را برای دانشمندان مهیا می کند که بازهم قانون مور را با توجه به محدودیتهای ایجاد شده پیش ببرند .

نیمه هادی های آلی در مقایسه با نیمه هادی های سنتی (سیلیکون معدنی) دارای خواص منحصر به فرد و مزایایی همچون لایه ی پردازش قابل انعطاف در درجه حرارت پایین ، هزینه کمتر ، روند ساختی با سرعت بالاتر و نیز دارای خواص الکترونیکی تنظیم پذیرتری هستند . ساختار این مواد بر پایه ی مولکولهای آلی و پلیمرها (π _مزدوج) استوار است . برای ساختن نیمه هادی آلی مواد زیادی هست که می توان کانال نوع _p را با آن ساخت اما برای کانال نوع _n این مواد نسبتاً نادراند .

برای ساختن قطعات با فرایند الکترونیک مولکولی می توان از تکنیک های شیمی (self-assembly) ، نانو لوله های کربنی ،DNA ، پروتئین و دیگر تکنیکها استفاده کرد . در آزمایشهای الکترونیک مولکولی، مولکولهای فعال الکتریکی می توانند رفتار خود را بشدت تغییر دهند بسته به اینکه آنها توسط الکترود احاطه شده باشند یا مواد دیگر و این تغییر رفتار مستلزم توجه بیشتری است .

الکترونیک مولکولی را می توان به دو زیر رشته تقسیم کرد:

۱. مواد مولکولی برای الکترونیک که به بهره گیری از خواص مولکولها در این فرایند میپردازد.

۲. برنامه های کاربردی با بهره گرفتن از فرایند الکترونیک تک مولکولی .

کاربردهایی از لایه نازک الکترونیک مولکولی:

الکترونیک مولکولی می تواند نقش مهمی در توسعه تکنولوژی قطعات دارای لایه ی نازک قابل انعطاف ایفا کند . سلول های photovoltaicخورشیدی ، دیودهای آلی ساطع کننده ی نور (OLED) والکترونیک پلاستیک برخی از برنامه های کاربردی الکترونیک مولکولی اند. نسل بعدی از محصولات این شاخه از الکترونیک می تواند شامل صفحه نمایش انعطاف پذیر ، فرکانس رادیویی کم هزینه و سنسورهای قابل چاپ باشد .

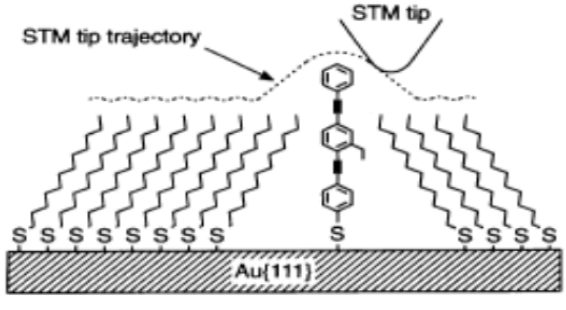
توسعه مواد جدید photoresist و photolithography درزمینه ی الکترونیک آلی و هیبریدها می تواند برای ساخت مدارات آلی/غیر آلی و صفحه نمایش کاملاً رنگی مورد استفاده قرار گیرد .

مفهوم الکترونیک تک مولکولی

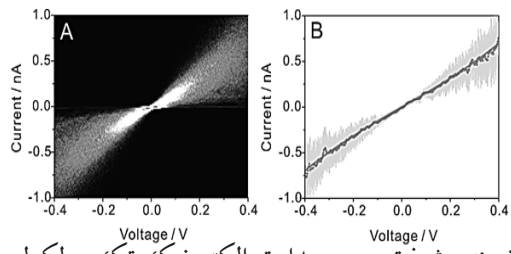
الکترونیک تک مولکولی به عنوان شاخه ای از علم الکترونیک مولکولی تعریف شده است که در آن از یک مولکول برای ساخت قطعات پایه استفاده می شود. قانون مور توصیف می کند که: " تعداد ترانزیستورهای بکار رفته در اندازه ای ثابت از یک مدار مجتمع تقریباً هر دو سال یک بار دو برابر خواهد شد". این قانون اساسا در مورد صنعت نیمه هادی به منظور هدایت اهداف و برنامه ریزی بلند مدت برای تحقیق و توسعه استفاده می شود. اندازه فعلی عناصر عملکردی از تراشه های الکترونیکی ۲۲ نانومتر است با این حال با توجه به روشهای ساخت (لیتیوگرافی چاپی و ...) کار در این مقیاس و پایینتر بسیار دشوار خواهد بود. در این رابطه، تک مولکول ها هستند که کوچکترین ساختارهای با ثبات قابل تصور به عنوان مدارهای الکتریکی در مقیاس پایینتر را متصور می کنند . مولکول هایی که به طور معمول به منظور الکترونیک تک مولکول استفاده می شوند باید به گونه ای خواص قطعات الکترونیک سنتی (مانند سیم، ترانزیستور، یکسو کننده ها و سوئیچ) را دارا باشند.

در سال ۱۹۸۸ آویرام و همکارانش شواهدی از تغییر و اصلاح (switching and rectification) یک تک مولکول با استفاده از اسکن تونل زنی میکروسکی (STM)، در سال ۱۹۵۵ یواخیم و همکارانش گزارشی از اولین مطالعه تماس با برق مولکول (C60) و اندازه گیری هدایت این مولکول با روش (STM) و در سال ۱۹۶۶ نیز توور و همکارانش شواهدی از ساخت سیم های مولکولی با روش (STM) ارائه کردند.

این مولکول از جنس بنزن بر روی زمینه طلا بود، سیم های مولکولی روی یک نارسانا(n-dodecanethiol) قرار گرفته و بر روی تک لایه ای از جنس طلا مونتاژ شده بود تا خواصش به روش (STM) بررسی شود . زمانی که سیم مولکولی بصورت مزدوج قرار داده شد مشخص گردید رسانایی بسیار بالاتری در



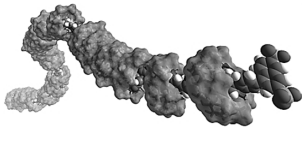
اولین شواهد از هدایت یک اتصال مولکولی در سال ۱۹۹۷ توسط مارک رید و همکارانش گزارش شده است. آنها مولکول بنزن را به دو قطعه الکترود از جنس طلا که در روبروی هم قرار گرفته بودند به روش شکست مکانیکی کنترل شده اتصال دادند . آنها حمل و نقل بار و در نتیجه یک منحنی هدایت ولتاژ در دو جهت (بایاس) را مشاهده کردند. این مطالعه اندازه گیری کمی از هدایت یک اتصال شامل تک الکترون را فراهم آورد که یک گام اساسی به سمت توسعه الکترونیک در مقیاس مولکولی بود.



زمینه پیشرفت سریع هدایت الکترونیک تک مولکولی پس از اولین آزمایش بوجود آمد و پیشرفت در تهیه نانو الکترودهای ساخته شده این امکان را برای اندازه گیری خواص رسانشی مولکولهای آلی ساده به طور مستقیم بوجود آورد. اکنون پیش بینی های نظری تا حد زیادی تآیید شده و پیشرفت های فن آوری علم نانو در مطالعات تجربی و نظری تک مولکول ها بهبود یافته، به خصوص آنکه توسعه میکروسکوپ اسکن تونل زنی و میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM) دستکاری و کنترل تک مولکول ها را تسهیل کرده است.

Rotaxanesو catenanes نیز می تواند به عنوان اجزای مولکولی در قطعات الکترونیک مولکولی مانند مدارات حافظه با چگالی کم و در مدارات حافظه با چگالی فوق العاده بالا استفاده شود که در آن از ویژگی های سوئیچینگ الکتروشیمیایی این مولکول ها بهره می گیرند. از سوی دیگر صنعت نیمه هادی ها درگیر کاوش در نانولوله های کربنی، لایه های گرافن و نانو رویان با عنوانی مبتی بر کربن الکترونیک است، علاوه بر این ترانزیستورهای اثر میدانی بر اساس نیمه هادی های نانو لوله، نانو روبان و گرافن به اثبات رسیده اند (موجودند) .

نمونه هایی از قطعات



۱.سیم های مولکولی

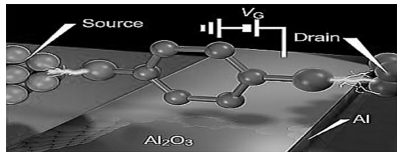
سیم های مولکولی مولکول هایی هستند که جریان الکتریکی را هدایت می کنند . آنها یکی از آن بلوک های ساختمانی اساسی برای دستگاه های الکترونیکی مولکولی می باشند. به عنوان یک قانون کلی، رسانایی بالاتر از سیستم های بسیار مزدوج نشات می گیرد . تنها هدف از سیم های مولکولی این است که از نظر الکتریکی اتصال قطعات مختلف از یک مدار الکتریکی مولکولی را میسر سازند. آن ها از یک واحد مولکولی متصل به دو منبع پیوسته از الکترون ها که معمولا الکترودهای فلزی است تشکیل شده اند. در اتصالات هدایت مولکولی، ارتباط بین مولکول و الکترودها تا حد زیادی تحت تاثیر ویژگیهای جریان ولتاژ قرار می گیرد. مشکل اصلی با سیم های مولکولی یافتن راهی برای به دست آوردن تماس (اتصال) الکتریکی خوب با الکترود است به

طوری که الکترون بتواند آزادانه در داخل و خارج از سیم حرکت کند. اتصالات (linkers) برای اطمینان از انتقال تجدیدپذیر و محل اتصالی با ویزگی های مطلوب باید پیوند کووالانسی داشته باشند. پژوهشهای اخیر در الکترونیک تک مولکول به طور عمده نگران تیول و آمین مولکول است که چگونه می تواند به طلا یا پلاتین(nanoelectrodes) آن ها را حال متصل کند . به تازگی، خواص الکتریکی oligoenes به عنوان سیم های مولکولی با استفاده از روش شکستن محل اتصال بر اساس اسکن میکروسکوپ تونل زنی اندازه گیری شده است.

رسانش الکتریکی را می توان از طریق مولکول با تنظیم زنجیر ه ی oligoene متصل به الکترود تنظیم کرد . نتیجه وسیله ای است که به صورت یک پتانسیومتر در حد تک مولکول است .

تاثیر طول مولکولی، درجه حرارت و ولتاژ اعمال شده بر روی خواص انتقال مانند سیم از اهمیت خاص است. خانواده های امیدوار کننده از سیم های مولکولی هیدروکربن مزدوج، نانولوله های کربنی،oligomers پورفیرین و DNA می باشند .

۲.ترانزیستور



ترانزیستور یک ابزار نیمه هادی است ، که برای تقویت و سوئیچ سیگنالهای الکترونیکی و قدرت استفاده می شود . ترانزیستور تک مولکول با نمونه هایی که تا بحال در علم الکترونیک شناخته شده اند متفاوت اند . الکترود گیت در یک ترانزیستور معمولی با کنترل چگالی حامل های بار تعیین کننده رسانایی بین الکترود منبع (source) و تخلیه (drain) است ، یا به عبارت دیگر، یک ولتاژ بر روی الکترود گیت می تواند باعث جاری شدن جریان بین الکترود های منبع و تخلیه شود. الکترود گیت در یک ترانزیستور تک مولکول با تغییر انرژی HOMO و LUMO اوربیتالی مولکول را احتمال پرش به داخل و خارج یک الکترون را از مولکول کنترل می کند . در نتیجه، یک ترانزیستور تک مولکول دارای کاراکتر (شخصیت) دوتایی می شود، به عنوان مثال یا روشن است و یا خاموش ، در نتیجه با همتایان خود که پاسخی با شکل درجه دوم به ولتاژ گیت دارند متفاوت است . زمانی که سیم های مولکولی را از لحاظ سطح فرمی انرژی مقایسه می کنیم ملاحظه می شود که یکسان نیستند. اگر سطح انرژی فرمی الکترود با تک مولکول یکسان باشد نمی توان الکترون را بر روی الکترد یا مولکول قرار داد (مانع عبور آن شد) در نتیجه سیستم مانند یک سیم عمل خواهد کرد . راهگاهی اوربیتال مولکولی توسط یک ترانزیستور تک مولکول اخیرا مشاهده شده است. ترانزیستور که یک مولکول-۱،۴ benzenedithiolمتصل به الکترود طلا است می تواند درست مثل یک ترانزیستور سیلیکون رفتار کند. حالت های (سطوح) مختلف انرژی مولکول را می توان با تغییر ولتاژی از طریق الکترود منبع و چاه که به آن اعمال می شود دستکاری کرد، و یا با تغییر سطوح انرژی توسط یک الکترود گیت، جریان عبوری از مولکول را می توان کنترل نمود .

۳.رکتیفایر

یک دستگاه الکتریکی است که جریان متناوب (AC) را به جریان مستقیم (DC) تبدیل می کند و به عنوان یکسو کننده (Rectifiers) نامیده می شود و این فرآیند به عنوان اصلاح (rectification) شناخته می شود. یکسو کننده ها به طور کلی از دیودهای حالت جامد، دیود لامپ خلاء، دریچه های قوس جیوه و دیگر قطعات ساخته می شوند. تقریبا تمام یکسو کننده از تعدادی از دیودها با یک برنامه ریزی خاص برای تبدیل موثر AC به DC ، ساخته شده اند که این امر با تنها یک دیود ممکن نیست. زمانی که مولکولها به طریقی که بتوانند الکترون را از یک سمت بپذیرند و در عین حال در سمت دیگر از پذیرش الکترون خودداری کنند، سنتز شوند پس از آن می توان به چنین مولکول هایی ، مولکول های یکسو کننده گفت. این یکسو کننده های مولکولی شبیه بخش عمده ای از همتایان خود (دیگر انواع یکسوکننده ها) می باشند. این مولکول ها باید در یک سمت خود بخش پذیرنده الکترون و در سمت دیگر بخش دهنده الکترون را تشکیل دهند. انتظار می رود جریان الکترون برای عبور تنها از بخش پذیرنده مولکول به سمت بخش دهنده از مولکول شارش کند

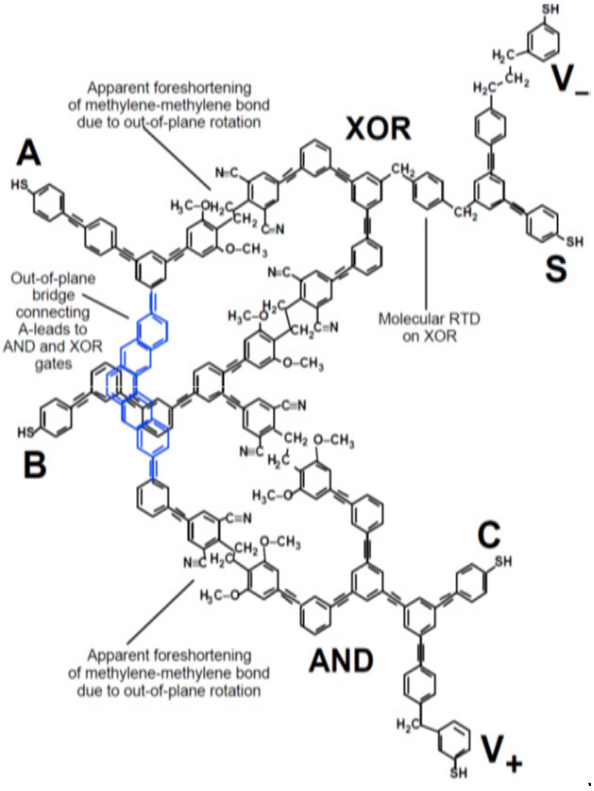
۴.سوئیچ های مولکولی

سوئیچ های مولکولی مولکولهایی هستند که می توانند انتقالی برگشت پذیر بین دو حالت یا بیشتر داشته باشند. سوئیچ مولکولی مورد توجه در زمینه فناوری نانو برای استفاده در رایانه های مولکولی می باشد. سوئیچ های مولکولی فتوکرومیک قادر به سوئیچ بین تنظیمات الکتریکی (صفر_یک منطقی) در زمان تابش نور با طول موج های خاص هستند. هر حالت (صفر_یک منطقی) دارای جذب خاص حداکثری است که می توان مقدار آن را توسط طیف سنجی UV-VIS بدست آورد. در کل سوئیچ مولکولی متشکل از واحدهای متصل شده ای است که به عنصر سوئیچینگ متصل شده اند . با تابیدن فرکانس های خاص نور به مولکول پیوند کووالانسی میان عناصر سوئیچینگ از نو ارنج می

شود و این ترکیب در میان مولکول می تواند حالت های روشن و خاموش را ایجاد کند. جزء جایگزین دهنده پذیرنده در سوئیچ مولکولی نیز نقش مهمی در حمل و نقل الکترونیکی دستگاه های مولکولی بازی می کند. همچنین تک مولکول پورفیرین، پایه آزاد tetraphenyl-porphyrin متصل به یک سطح نقره ای نشان داده است که به عنوان یک سوئیچ هدایت مولکولی عمل می کند.

۵.گیت های منطقی مولکولی

گیت منطقی مولکولی یک مولکول است که وظیفه آن انجام یک عملیات منطقی روی یک یا چند ورودی منطقی و تولید یک خروجی منطقی است. این ماشین مولکولیmoleculators نامیده می شود، چرا که از ابزار های سودمند بالقوه خود در محاسبات ساده ریاضی استفاده می کند . گیت های منطقی مولکولی با سیگنال های ورودی بر اساس فرآیندهای شیمیایی و با سیگنال خروجی بر اساس طیف سنجی کار می کنند . اخیراً در یک مثال نشان دادیم که مولکول trinaphthylene دارای عملکرد گیت منطقی است، که توسط اسکن طیف سنجی تونل مشخص شد.



۶.تولید نخستین دیود تک مولکولی جهان

دانشمندان دانشگاه کلمبیا موفق به تولد نخستین دیود مولکولی جهان برای کاربرد در ابزار های الکترونیکی آینده شده اند.
این دیود تک مولکولی در مقایسه با دیودهای پیشین ۵۰برابر عملکرد بهتری دارد.
دیود ابداعی دارای کاربردهای بلادرنگ فناورانه برای ابزار در مقیاس نانو خواهد بود.
ساخت ابزاری که عناصر فعال در آن فقط یک مولکول منفرد باشد همواره رویای دانشمندان علوم نانوبوده وموفقیت بدست آمده به مینیاتوری شدن ابزار الکترونیکی خواهد انجامید.

ودرآخر
الکترونیک مولکولی یک ایده‌ی جالب و بسیار هیجان‌انگیز برای پشت سر گذاشتن محدودیت‌های نانوالکترونیک و نزدیک شدن به مقیاس بسیار کوچک مولکول‌ها است. تلاش برای رسیدن به سرعت بیشتر در پردازشگر مرکزی رایانه‌ها و نیز ساخت حافظه‌های بزرگ‌تر از یک سو و کشف رفتار شگفت‌انگیز مولکول‌ها از سوی دیگر، دانشمندان و غول‌های عظیم صنعت الکترونیک را ترغیب به پژوهش و توسعه در حوزه‌ی الکترونیک مولکولی می‌کند .

منابع:

www.nano.ir
www.nature.com
www.arneweb.ir
www.nanoclub.ir
www.fa.m.wikipedia.org

از آسمون چه خبر؟

اخبار نجوم

نسترن عقیلی زاده،کارشناسی ارشدفیزیک اتمی و مولکولی n.aghilizadeh@yahoo.com

انسان تا ۲۰ سال دیگر در ماه زندگی خواهد کرد !

تحقیقات جدید حاکی از آن است که ناسا می‌تواند طی پنج تا هفت سال آینده انسان‌ها را در ماه فرود آورده و ۱۰ تا ۲۰ سال بعد، یک پایگاه دائمی را روی این قمر بسازد. به گزارش سرویس پژوهشی ایسنا، تحقیقات انجام شده توسط شرکتNexGen Space LLC که تا حدی توسط ناسا تامین مالی می‌شود، به نمایش یک نقشه دقیق از زمان و چگونگی برداشتن گامهای بعدی برای فرود در ماه پرداخته است.

طبق این مطالعه، در صورتیکه ناسا این طرح را در دست بگیرد، یک بازگشت رباتیک به ماه احتمالا تا سال ۲۰۱۷ محقق خواهد شد. کاوشگرها می‌توانند در سال ۲۰۱۸ به دیده‌بانی از قطب‌های ماه در جستجوی هیدروژن بپردازند و کار اکتشاف می‌تواند از سال ۲۰۱۹ یا ۲۰۲۰ آغاز شود. ساخت رباتیک یک پایگاه دائمی ممکن است در سال ۲۰۲۱ آغاز شود و کمی بعد در همان سال، انسان‌ها روی ماه فرود بیایند. بر اساس این تحقیقات، ناسا می‌تواند همه این کارها را با بودجه کنونی برای پروازهای فضایی سرنشین‌دار انجام دهد. راه‌حل ناسا برای انجام این کار، اتخاذ همان روشی است که برای بازتامین ایستگاه فضایی بین‌المللی از آن استفاده می‌کند، یعنی مشارکت دولتی- خصوصی با شرکت‌هایی مانند اسپیس‌ایکس، اوربیتال ATK یا اتحادیه پرتاب متحد.(ULA)

به گفته چارلز میلر، رئیس شرکت NexGen و محقق اصلی این مطالعه، این سازمان می‌تواند هزینه‌های حضور انسان در ماه را تا ۱۰ برابر کاهش دهد.

این کار به ناسا اجازه می‌دهد تا جاه‌طلبی‌های خود را برای اکتشاف ماه بدون فراتر رفتن از بودجه چهار میلیارد دلاری دریافتی برای پروازهای فضایی سرنشین‌دار گسترش دهد. در حال حاضر ناسا قصد دارد مجددا با موشک نسل جدید خود یعنی سیستم پرتاب فضایی (SLS) به ماه بازگردد، اما هنوز برنامه‌ای برای آن اعلام نشده است.

سامانه جدید ناسا برای مدیریت ترافیک مدارگردهای مریخ:

ناسا سیستمی برای مانوردهی، برقراری ارتباط و نظارت ترافیکی برای اطمینان حاصل کردن از عدم برخورد مدارگردهای مریخ با یکدیگر ارائه داده است. به گزارش سرویس فناوری ایسنا، هم‌اکنون پنج فضاپیما حول سیاره سرخ مدارگردی می‌کنند. فضاپیماهای MAVENمتعلق به ناسا، Mangalyaanمتعلق به هند، مارس اکسپرس متعلق به آژانس فضایی اروپا به همراه فضاپیماهای اودیسه مریخ و مدارگرد شناسایی مریخ حول سیاره سرخ مدارگردی می‌کنند. تمامی این پنج مدارگرد از خدمات رهگیری و ارتباطاتی شبکه فضای عمیق ناسا استفاده می‌کنند. این شبکه اطلاعات مسیری را جمع‌آوری می‌کند و مهندسان می‌توانند شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای از مسیرهای آینده پیش رو در اختیار داشته باشند. سیستم اجتناب از برخورد جدید در صورت نزدیک‌شدن بیش از حد دو مدارگرد هشدار دقیقی می‌دهد.

فضاپیمای MAVEN که ۲۱ سپتامبر سال ۲۰۱۴ به مدار مریخ رسید، جو فوقانی این سیاره را بررسی می‌کند. این سامانه در مدار مرتفع فعالیت می‌کند که گاهی اوقات در مقایسه با دیگر مدارگردهای ناسا دورتر از سیاره قرار می‌گیرد و گاهی اوقات نیز به آن نزدیک‌تر است و بنابراین عرض ارتفاعاتی را که توسط سایر مدارگردها اشغال شده‌اند، می‌پیماید.

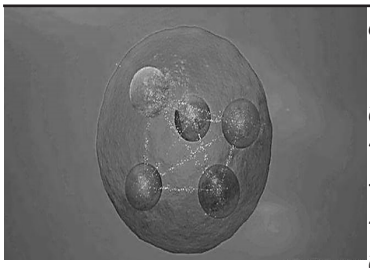
ناسا همچنین بر مکان‌های مدارگردهای هند و آژانس فضایی اروپا که هر دو در مدارهای مرتفع حرکت می‌کنند، نظارت می‌کند. سیستم اجتناب از برخورد مریخ، بخشی از پروژه «فرآیند ارزیابی تقاطع فضای عمیق خودکار چندماموریتی» متعلق به ناساست. با این حال، مدیریت ترافیک در مریخ آسان‌تر از مدیریت ترافیک فضایی در زمین است، جایی که هزار مدارگرد فعال به همراه قطعات سخت‌افزاری غیرفعال فعالیت دارند.

کشف سیاره ای بسیار شبیه به زمین !

ناسا از کشف احتمالی یک سیاره زمین‌مانند در اطراف یک ستاره توسط فضاپیمای کپلر خبر داد. این کشف، گام مهمی در تلاش‌های ناسا برای یافتن حیات در خارج از زمین محسوب می‌شود.

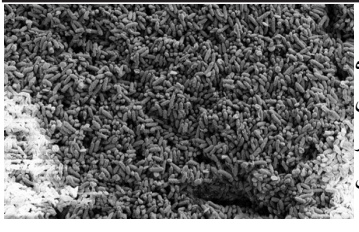
سیاره جدید «کپلر ۴۵۲ «bنام گرفته و شعاع آن تقریبا یک و نیم برابر زمین است. این سیاره در فاصله ۱۴۰۰ سال نوری از زمین، در اطراف ستاره‌ای شبیه خورشید می‌گردد و مدار آن ۳۸۵ روز طول می‌کشد که تنها کمی از سال زمینی طولانی‌تر است و آن را در منطقه Goldilockیا قابل سکونت و دارای آب مایع قرار می‌دهد. اندازه سیاره جدید آن را در مرز بین یک سیاره صخره‌ای مانند زمین و یک سیاره گازی مانند نپتون قرار می‌دهد. همچنین جرم این سیاره احتمالا پنج برابر زمین است. به گفته محققان، کپلر ۴۵۲ bاحتمالا از یک جو ابری ضخیم و آتش‌فشان‌های فعال برخوردار بوده و گرانش آن دو برابر زمین است.ستاره میزبان این سیاره نزدیک به 1.5 میلیارد سال پیرتر از خورشید و ۲۰ درصد درخشانتر از آن است. این اعلام همزمان با بیستمین سالگرد کشف نخستین سیاره فراخورشیدی بود. ۲۰ سال پیش مایکل مایور و دیدیر کولوز از دانشگاه ژنو موفق به شناسایی سیاره‌ای در اطراف ستاره پگاسوس ۵۱ شدند که ۵۰ سال نوری از زمین فاصله دارد. ناسا در بیانیه‌ای اعلام کرد: سیارات فراخورشیدی بویژه جهان‌های کوچک به اندازه زمین، ۲۱ سال پیش تنها با قلمرو خیال تعلق داشتند. امروز و پس از این با هزاران اکتشاف بیشتر، ستاره‌شناسان در آستانه پیدا کردن چیزی هستند که انسان برای

هزاران سال درباره آن رویاپردازی کرده است، یعنی یک زمین دیگر.
تلسکوپ فضایی ۶۰ میلیون دلاری کپلر در سال ۲۰۰۹ با هدف بررسی تنوع سیستم‌های سیاره‌ای در کهکشان راه شیری پرتاب شد. علاوه بر آن، هدف دیگر این ماموریت، شناسایی سیارات صخره‌ای زمین مانند در مدار قابل سکونت ستاره میزبانشان بود.
کپلر، سیارات فراخورشیدی را با روش «گذر» شناسایی می‌کند. زمانی که سیاره‌ای از برابر ستاره میزبانش عبور می‌کند، تا حدی نور آن را مسدود می‌سازد که با بررسی این کم‌نور شدن ستاره، کپلر قادر به به کشف سیارات احتمالی است.تلسکوپ کپلر تاکنون ۴۶۶۱ کاندید سیاره‌ای را شناسایی کرده که از آن میان، ۱۰۲۸ مورد آن‌ها تائید شده‌اند. در مه ۲۰۱۳، این تلسکوپ فضایی پس از از کار افتادن دو چرخ واکنش از چهار مورد آن، مرحله اول ماموریت خود را به پایان رساند. چرخهای واکنش دستگاههایی شبیه به ژیروسکوپ هستند که موقعیت کپلر را در فضا حفظ می‌کنند. این یافته‌ها در مجله Astronomical منتشر شده است.



کشف ذره پنج کوارکی پس از نیم قرن جست‌وجو در برخورد دهنده بزرگ هادرونی:

داده‌های جدید برخورددهنده بزرگ هادرونی در مرکز سرن نشان از اثبات وجود ذره پنج کوارکی که یک معمای ۵۰ ساله را در مورد اجزای سازنده ماده حل کرده است، دارند. به گزارش سرویس علمی ایسنا، پروتون‌ها و نوترون‌ها هستند که از سه کوارک ساخته شده‌اند. این در حالیست که ذرات کمتر رایج و بی ثبات‌تر مزون‌ها که در پرتوهای کیهانی وجود دارند، دارای چهار کوارک هستند. دانشمندان در تلاش برای شناسایی یک نسخه پنج کوارکی یا «پنتاکوارک» بودند، اما از زمان بوجود آمدن فرضیه وجود چنین ذراتی در سال ۱۹۶۴ توسط موری گل‌مان و جورج زویگ، هیچ شاهدی برای آن کشف نشده بود.
گای ویلکینسون، سخنگوی پروژه «تجربه « LHCb در مرکز تحقیقات فیزیک سرن اظهار کرد که برجستگی مشاهده شده در نمودار چند میلیارد برخورد ذرات در برخورددهنده بزرگ هادرونی تنها می‌تواند با یک ذره پنج کوارکی توضیح داده شود. وی گفت: از نقطه نظر تجربه ما، بر این باوریم که این ذره توانسته همه معیارهای کشف را برآورده کند. ما هیچ راه دیگری برای توضیح آنچه مشاهده شده، نداریم. روش علمی این است که ما این کشف را در مقاله‌ای برای یک مجله می‌فرستیم، مجله آن را منتشر کرده و جامعه در مورد آن قضاوت خواهند کرد.
برخورددهنده بزرگ هادرونی که یک آشکار ساز ۲۷ کیلومتری در زیر زمین است، از زمان آغاز برخورد پروتون‌ها به یکدیگر از سال ۲۰۱۰ تاکنون اطلاعات ارزشمندی را در اختیار دانشمندان قرار داده است. بررسی این برخوردها پیش از این، وجود ماده گریزان بوزون هیگز که جرم ماده را تامین می‌کند، اثبات کرده بود. اکنون دانشمندان به دنبال کشف ماده تاریک توسط این برخورددهنده هستند.
کشف ذره پنج کوارکی باعث باز شدن یک مسیر جدید شده است. دانشمندان اکنون قصد دارند به شناسایی سایر ذرات پنج کوارکی و درک بهتر طبیعت آن‌ها بپردازند.



ارسال باکتری‌ها به فضا برای بررسی شانس بقا در خارج زمین:

دانشمندان سازمان فضایی اروپا، نخستین نمونه از باکتری‌های زمینی برای شناسایی شانس زنده ماندن انواع مختلف حیات را در سال گذشته به فضا ارسال کردند. نخستین محموله حاوی میکروارگانیسم‌های زمینی مثل میکروب کامبوچا - مخمر تولید ماءالشعیر - و برخی دیگر از گونه‌های قدیمی زمین در سال گذشته به فضا ارسال شده بود که اکنون نتیجه اولیه این مطالعات به زمین رسیده است.
در پژوهش‌های گذشته سازمان فضایی اروپا مشخص شده بود که تعداد قابل توجهی از میکروارگانیسم‌های زمینی در شرایط سخت و نامساعد خارج از زمین زنده و فعال باقی می‌مانند. محموله موسوم به Expose-R2 که حاوی بیش از ۷۵۸ نمونه از میکروارگانیسم‌های زمینی بود، حدود ۱۸ ماه قبل به ایستگاه بین‌فضایی بین‌المللی ارسال شد تا در شرایط سخت فضا مورد آزمایش قرار گیرد.
فضانوردان حاضر در ایستگاه فضایی با قرار دادن این محموله در فضای خارج ایستگاه فضایی مقاومت این میکروارگانیسم‌ها را در شرایط بدون جاذبه، مملو از مواد رادیواکتیو و اختلاف دمای شدید شب و روز مورد آزمایش قرار دادند. در این مطالعات مشخص شد که کلونی‌های کامبوچا با مکانیسم شگفت‌انگیزی در شرایط دمای خارج از جو از خود محافظت می‌کنند. در واقع کلونی‌های کامبوچا با تولید نوعی ساختار سلولزی در دیواره سلولی از اختلاف دمای شدید و شرایط رادیواکتیو از خود محافظت می‌کنند.
دانشمندان ایستگاه فضایی ضمن ابراز شگفتی از این واکنش اظهارکردند: مقاومت میکروب‌های کامبوچا به قدری زیاد است که دیواره سلولزی موجود در آنها بدون میکروسکوپ نیز دیده می‌شود.محققان معتقدند که در شرایط بدون جاذبه و نور شدید خورشید اکثر میکروارگانیسم‌های مقاوم زمینی به حیات خود با شرایط جدید ادامه می‌دهند که در صورت پیوسته بودن این شرایط گونه‌های جدیدی در فضا تولید خواهد شد که قادر به زندگی در شرایط زمینی نیستند.نتیجه کامل این مطالعات هنگام بازگشت این محموله در سال آینده مشخص خواهد شد.

منابع:
http://lookattheskysometimes.blogspot.it

تفکرات فلسفی فیزیکدانان معاصر

ثمین رستمی،فیزیک مهندسی۹۱
rostami.ph72@gmail.com

مقدمه :

علم فیزیک از فلسفه جدا نیست و در هر جا که علم نیاز به تبیین کلیات داشته باشد نیاز به فلسفه دارد. شاید همان مفاهیمی که در فلسفه به عنوان ،جوهر ،عرض ، ماهیت ، وجود و ... شناخته شده اند، روزگاری به عنوان ، حرکت انرژی ، جرم و وزن ، چگالی ماده تلقی می شده اند. شاید بتوان گفت نسبت علم وفلسفه به معنای عمومی آن مانند این اصل هندسی باشد که دو خط موازی هیچگاه یکدیگر را قطع نخواهند کرد وتا بی انتها ادامه خواهند داشت گرچه از آنجا که علم قادر به ادامه نباشد یعنی واقعیاتی مطلقا مستقل از بشر که عقل و شعور آدمی را در آن ها هیچ دخل و تصرفی نیست فلسفه شروع خواهد کرد، و شاید با گذشت زمان فلسفه نیز کارعلم را انجام دهد. فلسفه در معرفی و کمک به درک علائم عقلی و منطقی موفق تر از علم بوده است . فیزیکدانان معاصری چون ماکس پلانک، آلبرت انیشتین، لارنس براگ از جمله افرادی بودند که در بیان مفاهیم فیزیکی، متوسل به نوعی تشریح فلسفی شدند.جینز فیزیکدان انگلیسی در کتاب خود که سعی کرده است وحدتی بین فیزیک و فلسفه ایجاد کند ،میگوید:« مطالعه ی فیزیک ما را به طرز تفکر تحقیقی(پوزیتیویسم) رسانیده است . ما هرگز نمی توانیم درک کنیم که حوادث چه هستند بلکه باید به ریاضیات اکتفا کنیم .فرمول های ریاضی هرگز نفس طبیعت را توصیف نمی کنند ، فقط ملاحظات مارا درباره طبیعیات بیان می کنند. مطالعات ما هیچ گاه نمی تواند ما را به حقیقت واصل کند. فلسفه روی جهت گیری تحقیقات اثر میگذارد. یک تجربه گرا تنها به گردآوری اطلاعات مربوط به پدیده ها اکتفا می کند . اما دریک جهان بینی وسیعتر این کفایت نمی کند . پس جهان بینی و نگرش فلسفی محقق است که هدف تحقیق را تعیین می کند . یک اصل متافیزیکی می تواند پیشرفت یک نظریه را متوقف کند یا تحقیقاتی را در جهتی خاص به راه اندازد».

دکارت می گفت :«محقق است که خدا قبلا همه چیز را مقدر کرده است و قدرت اراده فقط ناشی از اینست که ما به قسمی عمل می کنیم که از نیروی خارجی که به سبب آن مجبور به عمل خاصی هستیم آگاه نمی باشیم. دنیای جدیدی که گالیله و نیوتن.. ساخته بودند حتی عامه مردم را درگیر خود کرده بود هرچند مردم بصورت فطری از آن سر باز می زدند و آن را قبول نداشتند آنها اراده می کردند و به مقصود می رسیدند در واقع فیزیک کلاسیک از طرز تفکر موجبیت (دترمی سیسم) دفاع می کرد و پایه استدلالات آن بر پایه منطق ریاضی بود و ظاهرا چاره ای جز قبول موجبیت در طبیعت نبود».امانوئل کانت[1] برای رفع این مشکل در مورد آزادی اراده می گوید : «اگر عالم فقط همین است که می بینیم در این صورت بدیهی است که اراده نمیتواند آزاد باشد یعنی که چیزی را که می بینیم شاید چیزی نباشد که در واقع هست. همان مثال مشهور غار افلاطون که کسانی که در زنجیر شده اند سایه ها را واقعیت می شمارند و نمی دانستند که سایه ها فقط سایه ای از واقعیت هستند!». کانت بدین صورت عقیده خود را بیان می کند که پدیده ها فقط نشانه ها و نمایش هایی از حقیقت مطلق هستند نه خود حقیقت، و استدلال می کند که منشاء اصلی آنها باید در جایی غیر از این عالم پدیده ها باشد بطوری که هر چند یک پدیده با پدیده دیگر رابطه علت و معلول داشته باشد ضرورتی برای قبول علیت بین تولید کنندگان آن پدیده نباشد، اگر توجه خود را به پدیده ها معطوف کنیم ظاهرا قوانین ماشینی و جبر درست هستند و اگر بتوانیم با حقیقتی که اساس و اصل پدیده ها ست تماس حاصل کنیم شاید ببینیم که چنین قانونی وجود ندارد، کانت در ادامه می گوید هدفش اثبات آزادی اراده نبود بلکه فقط می خواست این مسئله را حل کند که حداقل طبیعت و آزادی متضاد هم نیستند البته آنان سعی می کردند آزادی اراده را به اثبات برسانند هر چند بطور کامل موفق نشدند.

فلسفه ی فیزیک کلاسیک می گوید واقعیتی مستقل از ما وجود ندارد ، این واقعیت قابل شناخت است و کار فیزیک جدید ، شناخت این واقعیت است .این واقعیت فیزیکی قابل تجزیه به عناصر قابل تشخیص است و هر عنصر فیزیکی را می توان برحسب خواص مشخصی از قبیل جرم ، سرعت و ... توصیف کرد .اشیا بزرگ مرکب از اشیا خردند و رفتار اشیا روزمره را می توان برحسب رفتارآن اشیا خرد توضیح داد. اطلاعات ما درباره رفتار سیستم های فیزیکی از طریق مشاهده آن ها به دست می آید و این مشاهدات ، اختلال قابل ملاحظه ای روی سیستم مورد مطالعه وارد نمی کنند و به طور خلاصه یک دنیای عینی خارج از ذهن ما وجود دارد و انسان قادر است تصویری مطابق با واقع از این جهان عینی بدست آورد.

فیزیک جدید مبانی فلسفی مکانیک کلاسیک را در هم ریخت واساسی نو برای فیزیک میکروسکوپی بنیان گذاشت فیزیک نیوتنی برسه اصل :هستی شناختی ، موجبیت و تحویل گرایی بنا شده است که فیزیک جدید با ذکر دلایلی این اصول را رد کرد .دانشمندان متوجه شدند که دستگاه های مکانیکی نیوتن جوابگوی بسیاری

ازمسائل نیستند و سپس تفکر حاکم بر فیزیک جدید بر اساس تعبیری به نام تعبیر کپنهاگی شکل گرفت. در قرون اخیر علوم از فلسفه جدا شدند، و در قرن حاضر فلسفه تحت تأ ثیر«پوزیتیویسم » و مکاتب مشابه آن به تحلیل مفاهیم محدود شده است . البته مکتب کپنهاگی مخالفانی از جمله انیشتین و شرودینگر داشت آن ها معتقد بودند که نظریه ها تنها ابزار محاسبه نیستند ، بلکه اصالتاً برای توصیف واقعیت فیزیکی بکار میروند این ها به پیش بینی نتایج آزمایش ها قانع نبودند ، بلکه می خواستند توضیحی برای آنچه می گذرد بیابند. بنیانگذاران مکتب کپنهاگی معتقد بودند که باید تمام مفاهیم فیزیک کلاسیک را حفظ کرد ولی محدودیتی برای کاربرد همزمان آن ها قائل شد .

بسیاری از دانشمندان ادعا می کنند که به هیچ اصل متافیزیکی معتقد نیستند وصرفاً تابع تجربه اند . اما در عمل می بینیم که آنها اصولی فوق تجربه را بکار می برند . حتی خود پوزیتیویسم های منطقی که متافیزیک را بی معنا می دانستند، دارای متافیزیک خاصی بودند. متافیزیکی که آنها با آن موافق بودند ، مخالف یک متافیزیک متعالی بود یعنی متافیزیکی که به یک واقعیت فوق تجربی معتقد بود .اصولا فعالیت علمی مبتنی بر فرض وجود عالم خارج و فرض قابل درک بودن طبیعت است و بدون اینها فعالیت علمی بی معنا است.

تعبیر کپنهاگی چند اصل را شامل میشود :

۱.کنارگذاشتن مسائل هستی شناختی(حاکمیت پوزیتیویسم):
بنیانگذاران مکتب کپنهاگی و در رأس آن ها بور خود را تنها با مسایل معرفت شناختی مشغول می داشتند و از ورود به حوزه های هستی شناختی پرهیز می کردند اما بعضی از آن ها مانند هایزنبرگ معتقد بودند جهانی جز جهان تجارب وجود ندارد.بور میگوید:«دو نکته بنیادی که نظریه کوانتوم درباره ی آن ها بحث می کند :الف – وجود اشیا : نظریه کوانتوم می گوید که هیچ چیزی را نمی توان مورد بررسی قرار داد جز احتمال چیزی که مشاهده می شود اگر برای اندازه گیری آن وسایلی به کار برده شود .ب– چیزی که عملا رخ می دهد». هایزنبرگ گفته است که بور در درجه اول فیلسوف بود تا فیزیکدان ، ولی از آن فیلسوفانی بود که تأکید داشت حکمت طبیعی حتما باید با تأیید قاطع تجربه همراه باشد.
منشا این عقاید پوزیتیویسم و ابزارانگاری حاکم بر آن عصر است. یک نظریه از دیدگاه پوزیتیویسم باید به طور دقیق فرمولبندی شود که نتایج تجربی آن بدون ابهام باشد . بدین ترتیب طبق نظر پوزیتیویست ها علم ما عصاره ی داده های تجربی است. وما باید از آنچه که مبتنی بر تجربه نیست و یا ابهام دارد بپرهیزیم . این مقتضیات باعث ضدیت پوزیتیویسم ها با متافیزیک شده است زیرا در آن از مفاهیم عام و چیزهایی مثل واقعیت که دقیقا قابل تعریف نیست استفاده می شود. پوزیتیویسم ها ایده واقعیت را کنار می گذارند زیرا آن را قابل تعریف نمی دانند. بدین جهت آن ها به این اکتفا می کنند که نظریه ها باید قابل تأیید تجربی باشند بدون آنکه لزوماً واقعیتی را توصیف کنند. متافیزیک به عبارتی یک سلسله بحث های برهانی است که نتیجه آن ها اثبات وجود اشیا و تشخیص علل و اسباب وجود آن ها و چگونگی و مرتبه وجود آن هاست . در اندیشه های رئالیستی واقعیت خارجی مستقل از ذهن بشر وجود دارد. پوزیتیویسم درعین اینکه وجود این واقعیت خارجی را انکار نمی کند اصالتی نیز برای آن قائل نیست . از دیدگاه پوزیتیویسم جستجوی واقعیاتی در پس پدیده ها یک کاوش علمی محسوب نمی شود .

فیزیکدانان کلاسیک عقیده داشتند که نظریه ها جهان را توصیف می کنند اما به نظر فیزیکدانان معاصر با تفکر پوزیتیویسم هدف فیزیک دیگر توصیف خود طبیعت نیست بلکه هدفش این است که مشاهدات گذشته نتایج بعضی از آزمایش های بعدی را پیش بینی کند.
پائولی :« تنها باید آن کمیاتی را وارد فیزیک کرد که علی الاصول قابل مشاهده باشند».
بور طی بحث های طولانی با انیشتین ، اصالت واقع کلاسیک را رد کرد.او گفت که مفاهیم کلاسیک را نمی توان بدون ابهام برای تشریح سیستم های اتمی موجود به کار برد. از مفاهیم کلاسیک فقط می توان برای توضیح پدیده های مشاهده پذیر، در موقعیت ویژه آزمایشگاهی استفاده کرد.
۲. طرد تحویل پذیری سیستم های کوانتومی:
از ابتدای شکل گیری فیزیک جدید این نظریه رایج شد که برای فهم یک پدیده کافی است آن را به اجزایش تجزیه کنیم ، قوانین حاکم بر کل ، نتیجه قوانین حاکم بر اجزا است ، و کل واقعیتی مازاد بر اجزائش ندارد. این دیدگاه به تحویل گرایی (وحدت علم) موسوم است.در قرن های ۱۷،۱۸،۱۹ این اندیشه مورد قبول بسیاری از دانشمندان بود . فیزیکدانان پیرو این اندیشه معتقدند که علوم تجربی را می توان برحسب سلسله مراتب طبقه بندی کرد و در بنیادی ترین سطح آن ، فیزیک نظری را قرار داد :

جامعه شناسی ← روانشناسی ← فیزیولوژی ← زیست شناسی ← شیمی ← فیزیک

اما فیزیک جدید با ارائه دلایلی با این دیدگاه مخالف بود. مثلا در فیزیک جدید به مواردی برمی خوریم که نشان می دهند کل، بیشتر اجزا را دربردارد مثلا اصل پائولی ، که حاکم بر اتم است، قابل استنتاج از قوانین حاکم بر تک الکترون ها نیست. یا درمورد سیستم های پیچیده ،یک ویژگی مهم این سیستم ها این است که در

مقیاس های مختلف ، پدیده های جدیدی از خود بروز می دهند مثلا رفتار بزرگ مقیاس این گونه سیستم ها را نمی توان از روی رفتار کوچک مقیاس آن ها پیش بینی کرد.

بعضی از تحولات جدید در فیزیک حاکی از این هستند که جهان از سطوحی با مراتب مختلف تشکیل شده است؛ هر سطح قوانین بنیادی و هستی شناسی خودش را دارد، وگرچه ممکن است اشاراتی مبنی بر نحوه ی ارتباط یک سطح با سطح دیگر موجود باشد، امکان ندارد که پیچیدگی و بداعت حاصل از ترکیب را استنتاج کنیم ، پس در حالیکه هویّات بنیادی فیزیک ماده چگال از قوانین فیزیک ذرات بنیادی تبعیت می کنند این مستلزم این نیست که فیزیک ماده چگال صرفا کاربرد فیزیک ذرات بنیادی باشد.

بینش تحویل گرایی که از زمان انحطاط فیزیک ارسطویی قوت گرفته بود و توسعه ی فیزیک اتمی بیش از هر چیز دیگر مدیون آن بود ، جایش را به کل انگاری سپرد که می گوید سرشت کل را نمی شود از سرشت اجزا فهمید ، بلکه این کل است که سرشت اجزا را برملا میکند.

۳. طرد موجبیت (دترمی نیسم) :

منظور از دترمی نیسم این است که هر حادثه علتی دارد(اصل علیت عامه) . اگر علیت عامه برقرار باشد و تمامی قوانین طبیعت را بدانیم و از تمامی شرایط اولیه آگاهی داشته باشیم می توانیم آینده را پیش بینی کنیم . اما این امکان هست که علیت برقرار باشد و ما به علت فقدان اطلاعات لازم نتوانیم پیش بینی کنیم .فیزیکدانان ابتدا علیت را معادل قانونمند بودن می گرفتند. اما بعدا علیت را معادل با شرایط لازم و کافی برای تعیین دقیق آینده گرفتند و برای این منظور کلمه دترمی نیسم را بکار بردند .برای مثال رفتار آینده ی یک سیستم فیزیکی منزوی ، از حالت فعلی آن تعیین می شود.در مکانیک کوانتومی در حالت کلی نتیجه یک آزمایش دقیقا قابل پیش بینی نیست ، بلکه می تواند امکانات مشخصی را اختیار کند . تنها چیزی که می توان پیش بینی کرد، احتمال بدست آوردن یک نتیجه خاص است وقتی که تجربه را به کرات تکرار می کنیم ، وگرنه حالات فردی در سطح کوانتومی قابل پیش بینی نیستند و در آن جا شانس حاکم است. در تاس بازی از احتمال استفاده می شود چون شرایط اولیه سیستم را نمی دانیم، اما در مکانیک کوانتومی حتی اگر حالت اولیه را بدانیم نتیجه را تنها به صورت احتمال می توان بیان کرد. در فیزیک کلاسیک وقتی احتمال را بکار می بریم فرض بر این است که کسب دانش بیشتر امکان پذیر است و با آن ، احتمال تبدیل به یقین می شود . اما در مکانیک کوانتومی فرض می شود که این نظریه نهایی است و امکان بدست آوردن دانش بیشتر موجود نیست.آشکارترین راهی که مکانیک کوانتومی عدم موجبیت را دربردارد در اصل عدم قطعیت است. اگر بخواهیم آینده یک سیستم را پیش بینی کنیم ، باید مواضع و سرعت های فعلی اجزای سیستم را بدانیم . اما ما نمی توانیم این ها را در یک لحظه بدانیم پس آینده قابل پیش بینی نیست .

روابط عدم قطعیت در ابتدا به عنوان نوعی محدودیت روی قابلیت اندازه گیری متغیرهای دینامیکی سیستم های منفرد میکروفیزیکی تلقی شدند. اما بعد از مدتی نتایج معرفت شناسی آن ها تشخیص داده شد و فیزیکدانان و فلاسفه آن ها را مورد نقد و بررسی قرار دادند. هایزنبرگ خود اهمیت فلسفی آن ها را در این دید که آن ها متضمن طرد علیت در فرمولبندی قوی آن هستند و گفت اگر حال را دقیقا بدانیم می توانیم آینده را پیش بینی کنیم . اما با توجه به عدم قطعیت ، حال را نمی توانیم به صورت کامل بدانیم پس اصل علیت یک حکم بی اعتبار است. پس طبق تعبیر هایزنبرگ از روابط عدم قطعیت ، این روابط حاکی از این نیست که قوانین علّی حاکم بر حوادث اتمی وجود دارد ولی ما فعلا آن را نمی دانیم . در همین حال طرد موجبیت توسط بورن انجام گرفت . او هنگام حل مساله ی برخورد از طریق فرمالیزم شرودینگر، به این نتیجه رسید که سرانجام برخورد به طور یگانه قابل پیش بینی نیست و از آن جا نتیجه گرفت که کلید حل مساله ، طرد موجبیت در دنیای اتمی است . اما او معتقد بود که تصمیم او یک تصمیم فلسفی است نه فیزیکی.

تلقی هایزنبرگ از روابط عدم قطعیت ، با استقبال بعضی از فیزکدانان و فلاسفه مواجه شد. بعضی تصور می کردند که عدم قطعیت در دنیای اتمی، مسأله آزادی اراده ی انسان را حل می کند. قبلا فکر می شد که اگر بنا باشد مغز انسان از قوانین فیزیک تبعیت کند، دیگر جایی برای آزادی انسان باقی نمی ماند. پس ازارائه ی اصل عدم قطعیت توسط هایزنبرگ ، بعضی از فیزیکدانان فیلسوف مشرب به این نتیجه رسیدند که این مشکل حل شده است. اصل هایزنبرگ اجازه می دهد که امکانات

مختلفی برای یک سیستم به فعلیت برسند و بنابراین قبول اینکه مغز یا شعور بتواند حقی در انتخاب داشته باشد آسان است.
در همین راستا بوهم[۲] به دنبال تئوری فاقد عدم قطعیت بود . او برای رفع عدم قطعیت پیشنهاد داد که یک جمله به معادله شرودینگر اضافه شود. اضافه کردن این جمله باعث می شود که عدم قطعیت اندازه حرکت و مکان از بین برود و هر کدام از آن ها را با هر دقتی بتوان مشخص کرد. اما نکته اینجاست که اضافه کردن این جمله به معادله شرودینگر مستلزم در نظر گرفتن متغیرهایی است که قابل آشکارسازی نیستند، اما وجود آن ها باعث می شود که عدم قطعیت از بین برود. بوهم این جمله ی اضافی را« پتانسیل کوانتومی» نامید. پتانسیل کوانتومی هم مسئله ی عبور ذره از دو شکاف را توجیه می کند و هم مسئله ی عبور از مانع پتانسیل را. در حالت اول ذره به جایی که تابع موج صفر است نمی رسد زیرا در آن جا پتانسیل کوانتومی بی نهایت است و لذا ذرات را از آن جا دفع می کند. در مورد دوم وجود پتانسیل کوانتومی ارتفاع سد پتانسیل را کم می کند و در نتیجه ذره عبور می کند.
ازآن به بعد فیزیکدانان موجبیت را از دنیای اتمی طرد کرده اند و می گویند که عدم موجبیت ، ذاتی پدیده های اتمی است و عقیده ما درباره علیت از تجاربمان با اشیای بزرگ(ماکروسکوپی) نشأت گرفته است و در مورد اشیای خرد
(میکروسکوپی) صادق نیست.

۴.حاکمیت ایده آلیسم بر تفکر فیزیکدانان :
تا قبل از مکانیک کوانتومی ، فیزیک وجود جهان مستقل از ذهن انسان را مفروض می گرفت و وظیفه ی خود را توضیح ماهیت آن می دانست. این دیدگاه را به عنوان رئالیسم کلاسیک قرار می دهیم که بر دو فرض مبتنی است: اول اینکه نظم مشاهده شده حاکی از واقیعتی است مستقل از ناظرانسانی یعنی وجودش مستقل از وجود ماست و دوم اینکه تحقیقات علمی می تواند این جهان عینی را برای ما قابل درک کند ودر واقع هدف علم کشف واقعیت این جهان خارجی است. جهان خارج آنچنان است که به نظر می رسد و دانش ما صرفا انعکاسی از واقعیت عینی است . ذهن را می توان از عین جدا کرد و ما صرفا یک تماشاگر غیرفعال هستیم . انیشتین معتقد بود که دستگاه فیزیک نظری باید توصیفی مستقل از عمل مشاهده از دنیای خارجی بدست دهد. اما ضمناً معتقد بود که ما باید مرتباً ساختارهای نظری مان را کامل تر و کامل تر کنیم تا توصیفمان از واقعیت فیزیکی بیش تر و بیش تر مطابق با واقع باشد .
در مقابل رئالیسم ، ایده آلیسم قرار دارد که معتقد است شعور واقعیت اولی است و جهان خارجی به وسیله ی شعور تعیین می شود. جهان یعنی محتویات ذهن .
مکتب کپنهاگی مکانیک کوانتومی ، رئالیسم کلاسیک را کنار گذاشت و به جای آن دیدگاهی را اتخاذ کرد که به شدت ضد رئالیسم بود. آن ها می گفتند نباید دنبال توضیح اشیا باشیم ، بلکه باید تئوری هایی که نتایجشان با مشاهدات تطبیق می کند قانع باشیم .
فیزیکدانان به دو دسته تقسیم شدند که هر کدام با دلایلی به ایده آلیسم روی آوردند:
۱. بعضی از آن ها معتقد بودند که ما در صحنه ی حیات ، صرفا یک تماشاگر نیستیم بلکه بازیگر هم هستیم و خواص اشیا تحت الشعاع تجارب ما قرار دارند .
۲.بعضی هم گفتند که جهان کوانتومی جهانی نیست که کسی بتواند آن را تصور کند یا بتواند طرح جامعی از آن ارائه دهد.اصلا جهان را نمی توان براساس اشیای مادی تصور کرد. جهان را فقط به وسیله ی یک فکر ریاضی می توان فهمید.

دیدگاه های مختلف فیزیکدانان درباره ی فیزیک کوانتومی :

فیزیکدانان به چند گروه تقسیم شدند .بعضی نظریه فعلی کوانتوم را رضایت بخش نمی دانند و معتقدند که باید در پی یافتن نظریه های جدیدی باشیم. برخی دیگر در فرمالیزم ریاضی آن اشکالی نمی بینند ولی معتقدند که باید تعبیر دیگری برای این فرمالیزم یافت . اما اکثر فیزیکدانان معاصرنظریه کوانتوم و تعبیر رایج آن را پذیرفته اند و به دلیل موفقیت های درخشانش ،خود را به این امیدوار کرده اند که یا مسائل حل شده است و یا نباید درباره ی آن ها فکر کرد. نظر بسیاری از فیزیکدانان معاصر این است که مشاهدات ، تنها واقعیات هستند و هدف علم این است که نظریه هایی به ما بدهد که مشاهدات را توجیه کنند. اما اینکه در پس مشاهدات واقعیتی وجود داشته باشد برای بعضی اصلا مطرح نیست وبرای بعضی حائز اهمیت است و در مقابل عده ای کلا مخالف آن هستند.
۱. طرفداران مکتب کپنهاگی:
قبلا به بررسی تفکرات این مکتب پرداختیم ،اما تفاوت هایی بین دانشمندان در قبول این تفکر وجود داشت که آن هارا به سه گروه تقسیم کرد:
آن هایی که معتقد بودند واقعیتی ورای پدیده ها نیست و یا رفتن به دنبال واقعیت را بی حاصل می شمارند. این ها می گویند نظریه ی کوانتوم فقط با پدیده ها سروکار دارد و نه چیزی ورای پدیده ها. فیزیک برای تطبیق ریاضیات با اندازه گیری هاست و بقیه چیزها تفحصات بی معنی است. طبق نظر بور در مقاله EPR ، خواصی که از اشیای میکروفیزیکی می بینیم هنگام مشاهده خلق می شود. اما پس از مدتی به این نظر گرایش پیدا کرد که خواص اشیای کوانتومی ، عینی هستند؛ ولی بستگی به چهارچوب مقایسه ی برگزیده شده دارند. یک شیء کوانتومی نمی تواند مستقل از یک دستگاه مقایسه ، مکانی داشته باشد و نمی تواند نسبت به یک چهارچوب معین، دو خاصیت ناسازگار داشته باشد. بور گاهی این وضعیت را با وضعیت

طول و زمان در نسبیت خاص مقایسه می کرد. در آن جا طول نسبی تنها نسبت به یک دستگاه معین معنی دارد. در اینجا نیز از نظر بور مکان یک ذره، تنها در صورتی با معنی است که تدارکات تجربی ذکر شود. کاری را که انیشتین با طول و زمان درنسبیت کرده بود، بور با متغیرهای دینامیکی کرد، با این تفاوت که در نسبیت طول درغیاب اندازه گیری هم عینیت دارد، اما در مکانیک کوانتومی، کمیات دینامیکی تنها در وضعیت اندازه گیری قابل تعریف هستند.

گروه دیگری از فیزیکدانان پیرو مکتب کپنهاگی معتقدند که ماشین های ثبت، کافی نیستند و تنها یک ناظر می تواند جهان را به یک حالت معین برساند، یعنی فقط آن ها واقعیت را خلق می کنند.

گروه آخر که شامل هایزنبرگ میشوند ، معتقد بودند که جهان میکروفیزیک ، جهان فعلیت ها نیست ؛ بلکه جهانی پراز استعدادهای فعلیّت نیافته است و این گرایش ها طبق معادله شرودینگر تحول می یابند. هایزنبرگ تابع موج را توصیفگر استعدادهای سیستم می دانست و آن را با فلسفه ی ارسطویی تطبیق می داد، یعنی کمیتی که استعداد وقوع یک حادثه را نشان می دهد .این خود واقعیت دارد اما نه به اندازه ی خود حادثه . جهان اندازه گیری نشده ترکیبی است از استعدادها و امکانات مختلف که منتظرند اندازه گیری ها آن ها را به فعلیت برساند .اگر کسی بخواهد توصیف دقیقی از ذرات بنیادی بکند تنها چیزی که می تواند به عنوان توصیف نوشته شود، یک تابع احتمال است. اما در این صورت می بینیم که حتی هستی به آن چیزی که توصیف شده است تعلق ندارد بلکه امکان برای بودن یا گرایش برای بودن است.

هایزنبرگ به این نتیجه رسید که علم طبیعی با خود طبیعت سرو کار ندارد، بلکه با طبیعت به نحوی که انسان توصیف می کند و می فهمد سروکار دارد. این ویژگی نظریه کوانتوم ، این را مشکل می سازد که سیستم مورد قبول فلسفه ی متریالیسم را قبول کنیم و کوچکترین ذرات ماده، یعنی ذرات بنیادی را موجود به معنای واقعی بگیریم ،زیرا اگر نظریه ی کوانتوم درست باشد ، این ذرات بنیادی به همان معنایی که اشیای روزمره نظیر درخت و سنگ و واقعیات دارند واقعی نیستند، بلکه انتزاعاتی از مشاهدات هستند که واقعیت دارند. اگر غیر ممکن است به ذرات بنیادی ، وجود به معنای واقعی اش را نسبت دهیم ، این نیز مشکل است که ماده را وجود به مفهوم واقعی اش بگیریم.

۲. مکتب رئالیستی : رئالیسم به مفهوم عام معرف مکتب هایی است که معتقدند واقعیتی مستقل از ذهن انسانی وجود دارد. ساده ترین شکل آن رئالیسم خام است که می گوید جهان عینی آن چنان است که به نظر می رسد، یعنی دانش ما صرفا انعکاسی از واقعیت است. در مقابل رئالیسم خام، رئالیسم انتقادی است که بین دانش ما از طبیعت و خود طبیعت تمایز قائل است و می کوشد که این تمایز را به حداقل برساند. فیزیکدانانی که معتقد به رئالیسم بودند تعابیر مختلفی را برای جهان کوانتومی ارائه دادند :

- دیدگاه انیشتین:

به عقیده ی انیشتین ما چیزی داریم به نام حالت واقعی یک سیستم فیزیکی که به طور عینی وجود دارد، مستقل از هرگونه مشاهده یا اندازه گیری، و این قابل توصیف به وسیله ی مفاهیم فیزیکی است. منظور از تحقیقات فیزیکی ، شناختن این واقعیت فیزیکی است آن چنان که هست، یعنی شناخت ماهیت اشیا ، مستقل از ذهن انسان. البته انیشتین معتقد به رئالیسم خام نبود بلکه معتقد بود که ما نمی توانیم طبیعت را صرفا از راه داده های تجربی بشناسیم، بلکه باید سراغ ذهن خلاق انسان برویم و با تعبیه ساختارهای نظری، نمایشی از واقعیت فیزیکی بدست آوریم. اما مرتب باید این ساختارهای نظری را مورد آزمایش قرار دهیم تا به واقعیت دست یابیم.

- دیدگاه منکران خواص دینامیکی : این گروه از فیزیکدانان در مساله موجبیت با مکتب کپنهاگی همراهند ولی در مساله ی رئالیسم از آن جدا می شوند. این ها وجود عینی اشیای کوانتومی را قبول دارند و حتی آن هارا دارای خواصی نظیر بار و جرم و... می دانند، اما هستی جدیدی را می پذیرند : هستی کدر. از نظر این ها بعضی از خواص که در سطح فیزیک کلاسیک کاملا مشخص است مانند: مکان یا سرعت ، در سطح کوانتوم اینطور نیست. مثلا الکترون ها وجود دارند و دارای جرم و بار و... هستند؛ اما در غیاب مشاهده نمی توان به آن ها مکان مشخصی نسبت داد . یعنی الکترون همه جا بالقوه وجود دارد و تنها زمانی که دیده شود یکی ازاین استعدادها را به فعلیت می رساند و الکترون را درجای مشخصی قرار می دهد.

یکی از موافقان این دیدگاه بورن بود که معتقد بود قبول رئالیسم برای دانشمندان ضروری است. یک دانشمند باید تاثرات حسی اش را به عنوان چیزی بیش از توهمات بپذیرد.

- مدافعان متغیرهای نهایی: این ها سطحی عمیق تر از سطح کوانتومی را در نظر می گیرند که فعلا قابل مشاهده نیست، اما در آن سطح می توان ذرات را اشیا معمولی با خواص معین در نظر گرفت. مانند مدل بوهم که طبق آن ذره کوانتومی در هر لحظه دارای مکان و اندازه حرکت مشخصی است ولی با یک میدان کوانتومی در ارتباط است که آن را از تغییرات محیط باخبر می سازد.

- واقعیت نقابدار(نظریه دسپانیا[۳]):

دسپانیا نظرش این است که واقعیتی غیر فیزیکی و مستقل از ما وجود دارد که ورای چهارچوب زمان و مکان است و قابل توصیف

به وسیله ی مفاهیم فعلی ما نیست. این واقعیت مستقل ، نقاب بر چهره دارد و نمی توان آن را آن چنان که هست توصیف کرد. اما این طور نیست که ما اصلا به آن دسترسی نداشته باشیم .او تاکید دارد که نباید واقعیت تجربی را با واقعیت مستقل اشتباه کنیم ، ما باید در دو سطح فکر کنیم: یکی درباره ی واقعیت مستقل نقابدار و دیگری درباره واقعیت تجربی که انعکاسی از واقعیت مستقل است. این واقعیت مستقل است که سرانجام نظم مشاهده شده در پدیده ها را توضیح می دهد و ما در عین اینکه نباید در توجه به واقعیت تجربی کوتاهی کنیم، نباید در سطح متوقف شویم. تمام واقعیت با علوم تجربی و به طور خاص با مکانیک کوانتوم قابل کشف نیست زیرا واقعیت دارای ابعاد معنوی و هنری است. او تصریح میکند که چه بسا اساسا علم توانایی کشف چیستی این واقعیت را دارا نباشد. ما می توانیم به کمک روش های تجربی اطلاعاتی درباره ی این واقعیت نقابدار بدست آوریم ، زیرا نظریه های ما مدل هایی هستند که تقریبی از واقعیت بدست می دهند، بدون آنکه بتوانند خود آن را توصیف کنند. حجابی بین بخش شناخته شده و ناشناخته ی واقعیت وجود دارد و وظیفه ی علم این است که حوزه ی اولی را افزایش دهد و از حوزه ی دومی بکاهد.

با اینکه پس از رواج تعبیر کپنهاگی نظریه کوانتوم، گرایش های رئالیستی در فیزیکدانان ضعیف شد، اما در دو سه دهه ی اخیر این گرایش ها رو به صعود بوده است.

پس از بررسی دیدگاه های مختلف فیزیکدانان دیدیم که هر یک به نحوی با توصیف فلسفی فیزیک کوانتومی روبه رو بود. اگر فیزیکدانان بخواهند به هدف واقعی فیزیک ، که شناخت طبیعت است، نزدیک شوند، نمی توانند از فلسفه گریزان باشند. همه ی کارهای علمی ، آگاهانه یا غیرآگاهانه ، مبتنی بر یک نگرشی فلسفی یا ساختار فکری خاص است که مقدمه ی بنیانی مستحکم برای تحولات بعدی می شود. بدون نگرشی از این قبیل محتمل نیست که مفاهیم، آن درجه از وضوح و روشنی را که برای کارهای علمی لازم است ، بدست آورند.

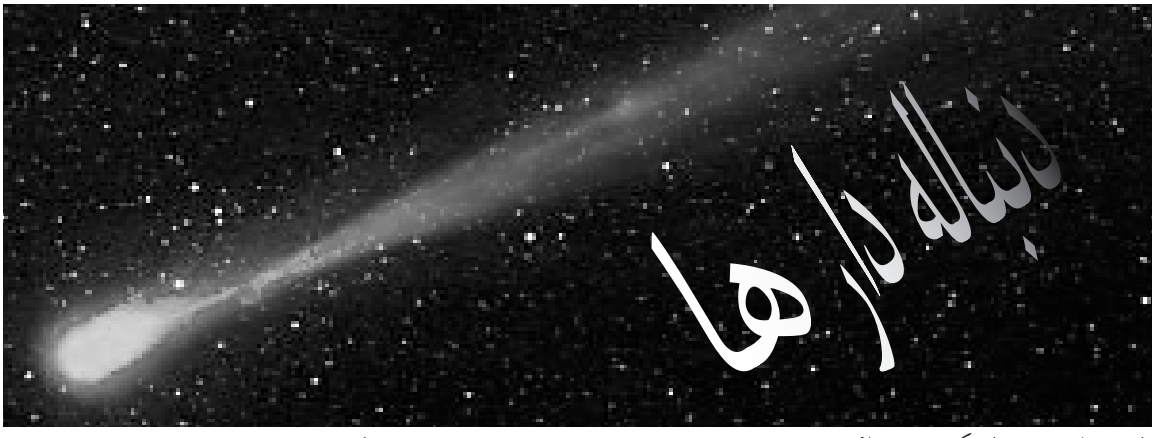
پی نوشت:

۱: ایمانوئل کانت(Immanuel Kant) : زاده ۲۲ آوریل ۱۷۲۴ -درگذشته در ۱۲ فوریه ۱۸۰۴، چهره محوری در فلسفه جدید است. وی تجربه گرایی و عقل گرایی ابتدایی مدرن را در هم آمیخت، و تا به امروز تأثیر مهم وی در مابعدالطبیعه، معرفت‌شناسی، اخلاق، فلسفه سیاسی، زیبایی شناسی و دیگر حوزه‌ها ادامه دارد.

۲. دیوید بوهم به (David Bohm) :زاده ی ۱۹۱۷ در پنسیلوانیا، فیزیکدان مشهور انگلیسی آمریکایی الاصل بود. وی در پروژه منهتن شرکت داشت.
نظریات وی بیشتر در حیطه مکانیک کوانتمی بودند، اما مهم‌ترین مسئله زمانه خود را مسئله فلسفه ذهن و خودآگاهی برشمرده است.

۳. فیلسوف و فیزیکدان مشهور فرانسوی برنارد دسپانیا (Bernard d'Espagnat). دسپانیا که متولد 1921 است، این نظریه را در برخی از کتابهای خود نظیر واقعیت نقابدار(Veiled Reality) ، درباره¬ی فیزیک و فلسفه ((On Physics and Philosophy واقعیت و فیزیکدان (Reality and Physicist) و... ارائه کرده است.

منابع:
تحلیلی از دیدگاه های فلسفی فیزیکدانان معاصر/ نوشته ی مهدی گلشنی
علم به کجا می رود/ ماکس پلانک با مقدمه ای از آلبرت انیشتین
دانشنامه ی ویکی پدیا
www.hupaa.com
daneshnameh.roshd.ir



فرشته صابری مدبر فیزیک مهندسی ۹۱
fereshtehyaya@gmail.com

دنباله‌دارها توده‌هایی از یخ، برف و غبار هستند. قطر آن‌ها معمولاً از مرتبه‌ی ۱۰km یا کم‌تر است. هستهٔ آن‌ها را تکه‌های یخ و گاز منجمد، آمیخته با سنگ و غبار، می‌سازد. در مرکز آن‌ها، احتمالاً یک هسته‌ی صخره‌ای وجود دارد.

واژه انگلیسی comets(دنباله دارها) از اصطلاح لاتین stella cometea به معنی "ستاره های گیسو دراز" مشتق شده است.

دنباله‌دار، زمانی که دور از خورشید قرار دارد، نامرئی است. نزدیک‌تر، در فاصله‌ی ۲AU، گرمای خورشید شروع به ذوب کردن یخ و برف می‌کند. گاز و غبارِ برخاسته، پوشی را موسوم به گیسو (Coma) اطراف هسته می‌سازد. فشار تابشی و باد خورشیدی، گاز یونیده و غبار را از خورشید دور می‌کند و دنباله‌ای را برای دنباله‌دار به‌وجود می‌آورد.

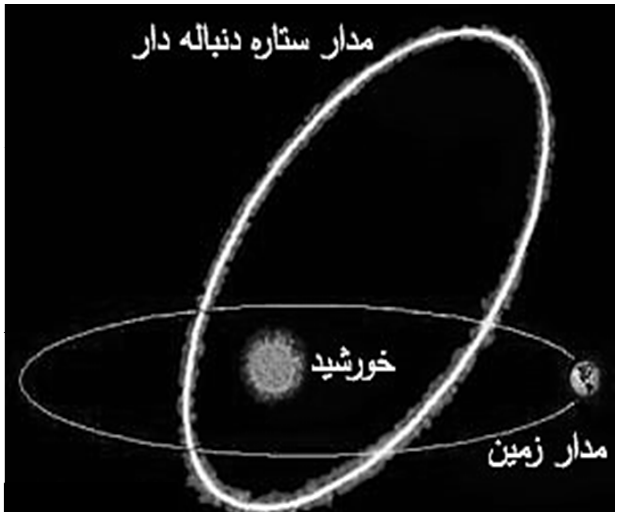
همچنان که ستاره دنباله‌دار به خورشید نزدیک می‌شود، معمولا دمی به دنبال آن کشیده می‌شود. این دم از گازهای بسیار رقیق و ذرات خردی درست شده است که از درون هسته ستاره دنباله‌دار تحت تاثیر خورشید بیرون می‌جهند. دمهای ستارگان دنباله‌دار از نظر شکل و اندازه گوناگون هستند، برخی کوتاه و ریشه مانند و برخی کشیده و باریک. دنباله دارهای روشن معمولا دارای دمی یونی ومستقیم (از نوع یک) ودمی غباری وانحناءدار(از نوع دو) میباشند معمولا طول آنها به نه میلیون کیلومتر می‌رسد و گاهی هم البته ممکن است به ۱۶۰ میلیون کیلومتر برسد. بعضی از ستارگان دنباله‌دار هم اصلا دم ندارند .همچنان که ستاره دنباله‌دار به خورشید نزدیک می‌شود، معمولا دمی به دنبال آن کشیده می‌شود. این دم از گازهای بسیار رقیق و ذرات خردی درست شده است که از درون هسته ستاره دنباله‌دار تحت تاثیر خورشید بیرون می‌جهند.

زمانی که یک ستاره دنباله‌دار پیدا می‌شود، در نخستین مرحله مانند نقطه‌ای کوچک از نور به چشم ما می‌آید، هرچند ممکن است که قطر واقعی آن هزاران کیلومتر باشد. این نقطه نور را راس یا هسته ستاره دنباله‌دار می‌گویند، که به نظر دانشمندان گروه بزرگی از اجسام خرد و سفت است که با گازهایی ترکیب یافته است. وقتی ستاره دنباله‌دار از خورشید دور می‌شود، نخست دمش پیشاپیش می‌رود و سپس سر آن. علت این امر آن است که فشار نور خورشید اجزای کوچکی از هسته ستاره را بیرون می‌راند و این خود باعث تشکیل دم در پیشاپیش راس آن می‌شود. در نتیجه هنگامی که ستاره دنباله‌دار از خورشید دور می‌شود، دم آن می‌بایست جلوجلو برود و در اثنای دور شدن از خورشید ستاره دنباله‌دار کم کم از سرعت خود می‌کاهد و از انظار ناپدید می‌شود.

مدار ستاره دنباله‌دار:

بیشتر ستارگان دنباله‌دار در مدار بسته‌ای در حال حرکتند، یعنی بر روی مداری حرکت می‌کنند که ابتدا و انتهایش بر هم منطبق می‌باشد. این دنباله‌دارهابعد از یک پریود به نزدیکی زمین امده و دوباره مشاهده شده اند.

مدار های ستارگان دنباله دار دیگر سهمی یا هذلولی است و به احتمال زیاد فقط یکبار در زمین دیده میشوند و دیگر به نزدیکی زمین بر نمیگردند و با نزدیک شدن دنباله‌دار به خورشید دنباله‌اش بزرگتر می‌شود. دنباله همواره در جهت مخالف خورشید قرار می‌گیرد. فشار نور و حمله بادهای خورشیدی دنباله را به طرف مقابل می‌راند.



هر موقع که دنباله از کنار خورشید می‌گذرد، از ماده‌اش کاسته می‌شود، یعنی اینکه ستاره دنباله‌دار با هر بار عبور از نقطه قرین خورشیدی مقداری از مواد خود را در اثر گرمای خورشید و نیروهای جذر و مدی از دست می‌دهد تا بالاخره ستاره دنباله‌دار از بین می‌رود، که برخی از ستاره‌های دنباله‌دار با دوره تناوب کوتاه به چندین تکه تقسیم شده و یا حتی از هم پاشیده‌اند.

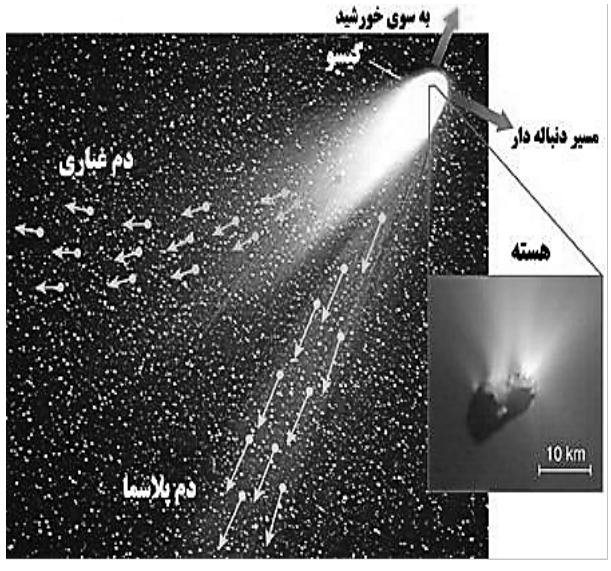
دنباله دارهایی که ما میبینیم احتمالا اشیای سرگردان میان ستاره ای نیستند که تنها برحسب تصادف در میدان نفوذ گرانشی خورشید وارد شده باشند،بلکه به احتمال بیشتر،عضو هایی از یک "ابر دنباله دار"به شمار می آیند که بخش مکملی از منظومهٔ خورشیدی را تشکیل میدهند.

از میان نظریه هایی که برای توضیح منشأ چنین ابری تدوین شده، نظریه ای که در سال ۱۹۵۰ توسط اورت داده شد طرفداران بیشتری دارد.

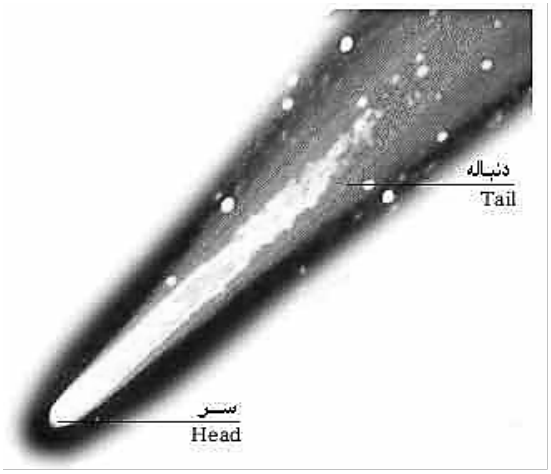
بنابر نظر اورت ابری شامل میلیارد ها هستهٔ دنباله دار،پیش از تولد خورشید، از جنس همان سحابی که کل منظومهٔ شمسی را به وجود آورده، تشکیل شده است.

گمان دانشمندان این است که اعضای ابر عظیم دنباله دارها با عبور ستارگان دستخوش اختلال میشوند و مدارشان تغییر می‌کند. بعضی از آنها از منظومهٔ شمسی به خارج پرتاب می شوند و مسیر بعضی دیگر منحرف شده،در مدارهایی قرار میگیرند که آنها را به خورشید نزدیکتر می‌کند. اختلالهای بیشتری ناشی از سیارات بزرگ نیز ممکن است مدار آنها را تغییر دهد و امکان پیشگویی بازگشت آنها را بیشتر می‌کند.

برخی اختر شناسان معتقدند که دنباله دارها خیلی نزدیکتر به خورشید تشکیل شده اند و سپس بر اثر نفوذ گرانشی یک سیارهٔ بزرگ به فواصل دور رانده شده،تنها پس از سال ها سیر و سفر در نواحی سرد ماورای پلوتون باز میگردند.



مشاهدات نشان داده است که هسته های برخی دنباله دارها در حال چرخش اند.از این رو وقتی چنین دنباله داری به خورشید



نزدیک می‌شود، سمتی از هسته آن که رو به خورشید است گرم می‌شود؛در این حال مادهٔ درون کما تبخیر شده، نیروی جت مانند حاصل از آن ،دنباله دار را به سوی خارج از خورشید میراند. سپس چرخش خود هسته این نیرو را، به طریقی هدایت می‌کند که یا به دنباله دار شتاب میدهد(اگر چرخش آن در جهت مدارش باشد).یا حرکت دنباله دار را کند می‌کند(اگر چرخش ان خلاف جهت مدارش باشد).چون مدار دنباله دار بدین گونه با نیروی غیر گرانشی دستخوش اختلال می‌شود، بازگشت هر دنباله دار معین زودتر یا دیرتر از دورهٔ مداری پیشگویی شدهٔ آن خواهد بود.

ستاره های دنباله دار نیز مانند شهابوارها از لحاظ اندازه و شکل متفاوتند. برخی از ستاره‌های دنباله دار کاملا بزرگند. در سال ۱۸۱۱ ستاره دنباله دار عظیمی در آسمان ظاهر شد که سر آنرا ابری از غبار تشکیل می‌داد که از خورشید بزرگتر بود و طول دنباله آن به میلیونها کیلومتر می‌رسید. دنباله آن فقط از غبار پراکنده بسیار ناچیزی تشکیل شده بود، ولی باشکوه به نظر می‌رسید.

ستاره‌های دنباله دار بزرگ دیگری در سالهای ۱۸۶۱ و ۱۸۸۲ و ۱۹۱۰ ظاهر شدند. ستاره‌های دنباله داری که در سالهای ۱۸۶۱ و ۱۹۱۰ ظاهر شدند دارای دنباله‌ای بودند که نیمی از آسمان را فرا گرفته بود. از سال ۱۹۱۰ به بعد چند ستاره دنباله دار درخشان دیده شده است، ولی هیچ یک از آنها مانند غولهای قبل از ۱۹۱۰ نبودند. در واقع انسانهایی که اکنون زندگی می‌کنند به زحمت ستاره دنباله دار حقیقی باشکوهی را دیده‌اند.

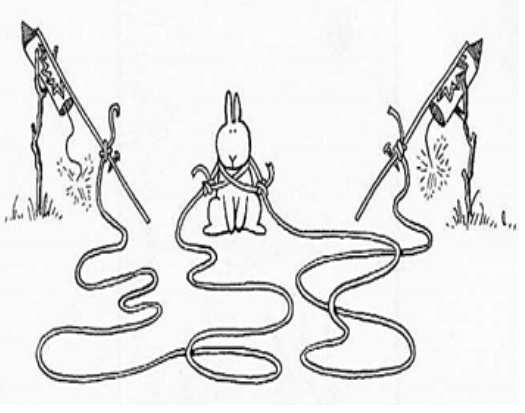
منابع:
دانشنامه رشد
www.wiki.avastar.com
www.haftaseman.ir

توصیه های خودمونی!

کریمه فقهی Karimeh.feghhi@gmail.com

سلام بر شما دوستان اهل مطالعه !!!

***شروع ترم !!!**

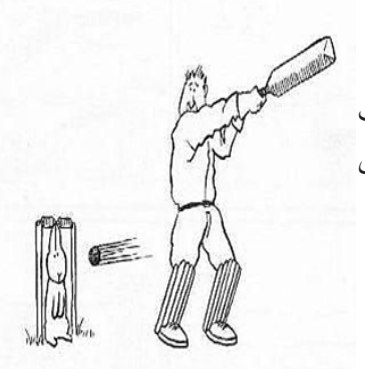


شروع ترم بر شما عاشقان علم و فرهنگ ،تبریک و تسلیت!!!

فقط نمی دونم چه حکمتیه نخ فشنه های جشن شروع ترم رو انداختن گردن دانشجوی خوشبخت !!!

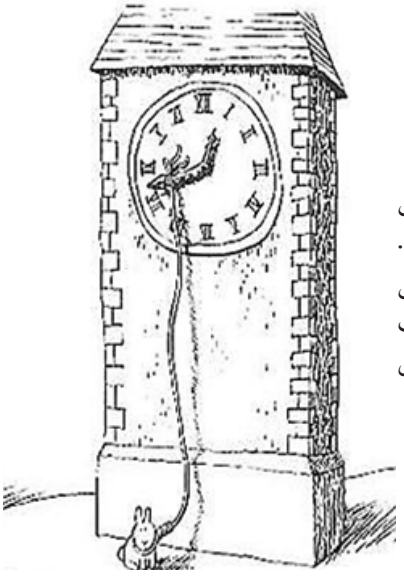
***هشدار واحد تربیت بدنی!**

ااز انجام هرگونه شوخی در هنگام تمرین جدا خودداری کنید ، چرا که به قیمت جانتان تمام می شود!!!



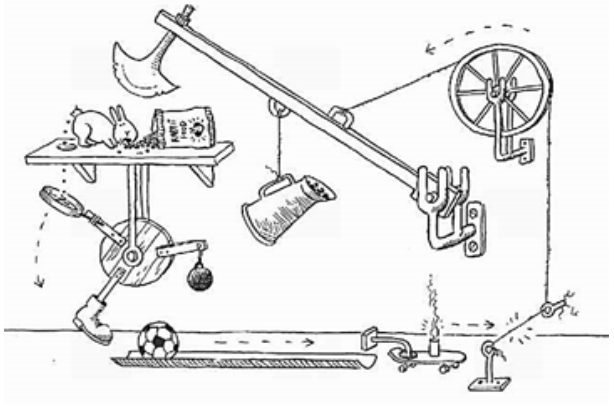
و البته مراقب بینی های نوی خود باشید !!

***امتحانات ترم !!!**

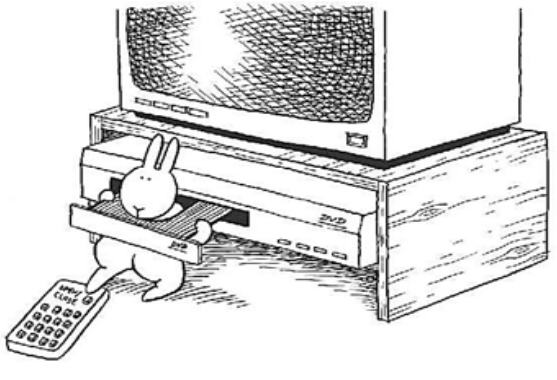


وقت طلاست !!
از همین امروز درس خواندن را آغاز کنیم.
همیشه منتظر آخرین دقایق بودن عاقبت خوشی را بدنبال ندارد !!

و همانا امتحانات ترم از رگ گردن به شما نزدیک تر است !!!



***کوشش در نگه داری !**

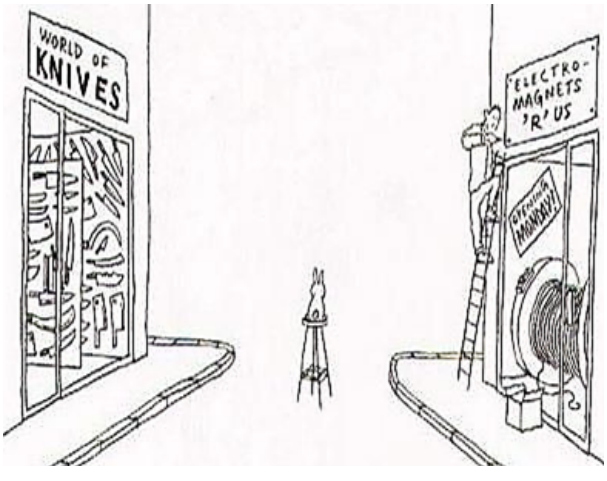


لطفا در حفظ و نگه داری اموال سایت کوشا باشید.
البته گاهی لازمه فقط کاری نکنید !!!

***سخنی از مسئولان !!!**

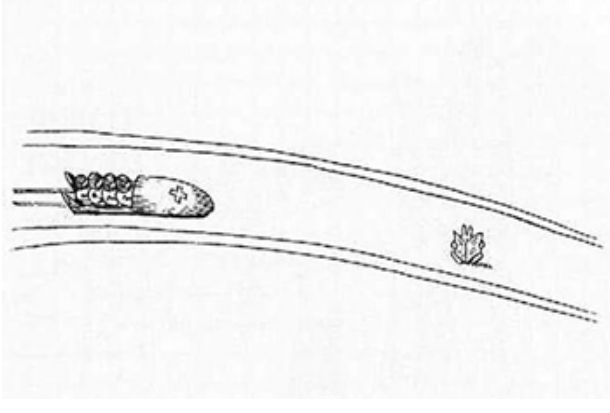
لطفا هنگام استراحت، مکان مناسبی را برا نشستن انتخاب کنید !
همچنین عاجزانه تقاضا مند است از ریختن زباله در فضای سبز و حتی زرد ، خودداری فرمایید.

و هنگام نشستن به تابلو ها دقت کنید !!
الکترومغناطیس خبر نمی کند !!!



***و اما شما !!**

این هم عکسیست لو رفته از شما علاقه مندان مجله سای !
مراقب خودتون باشید!



***صرفا جهت سنگینی!!!**

این هم منم که دارم زیر فشار له میشم .
آخه سردبیر گفته که اگه می خوای طنزت چاپ بشه باید خیلی سنگین باشه !
دیگه سنگین تر از ایشون پیدا نکردم !!

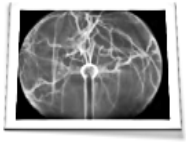
*** بودن یا نبودن مسئله اینست!**

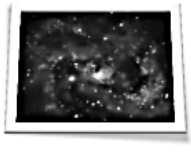
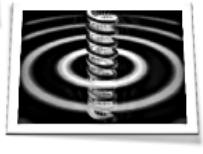
ادامه حیات این ایستگاه به نظر شما بستگی دارد.

همه ی شما دعوتید....

سای از شما دانشجویان عزیز دعوت میکند:

" با نوشتن در سای تجربه کسب کنید."



در سای دانشجویان شاید!

- ✓ مقالات فیزیکی
- ✓ گزارش های فیزیک
- ✓ طنز فیزیکی
- ✓ مصاحبه با فیزیک پیشه ها
- ✓ اخبار فیزیک
- ✓ عکس از پدیده ها
- ✓ و
- ✓ هر چیز دیگه ای که توش فیزیک داشته با شه

Majalesai@yahoo.com