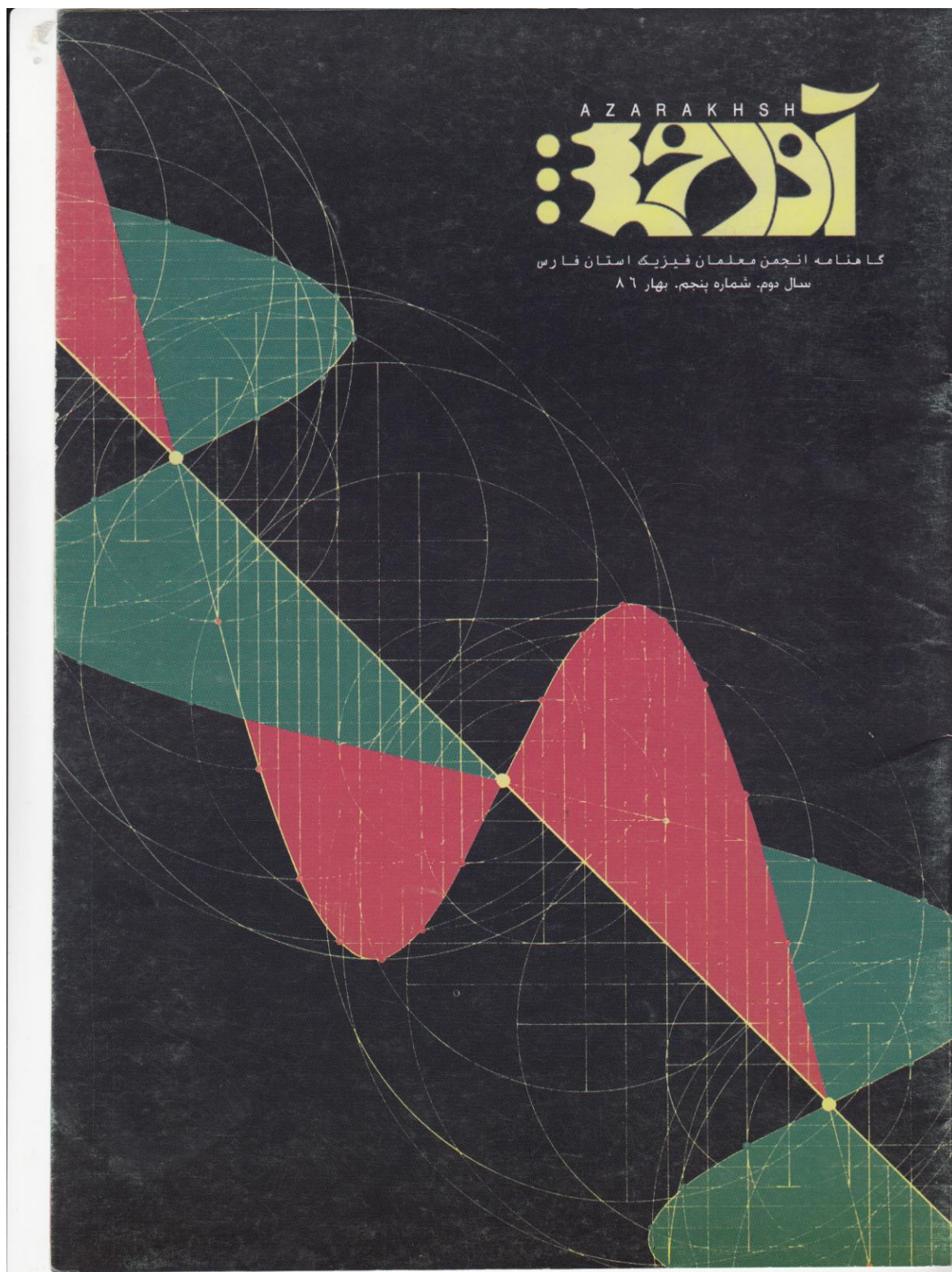
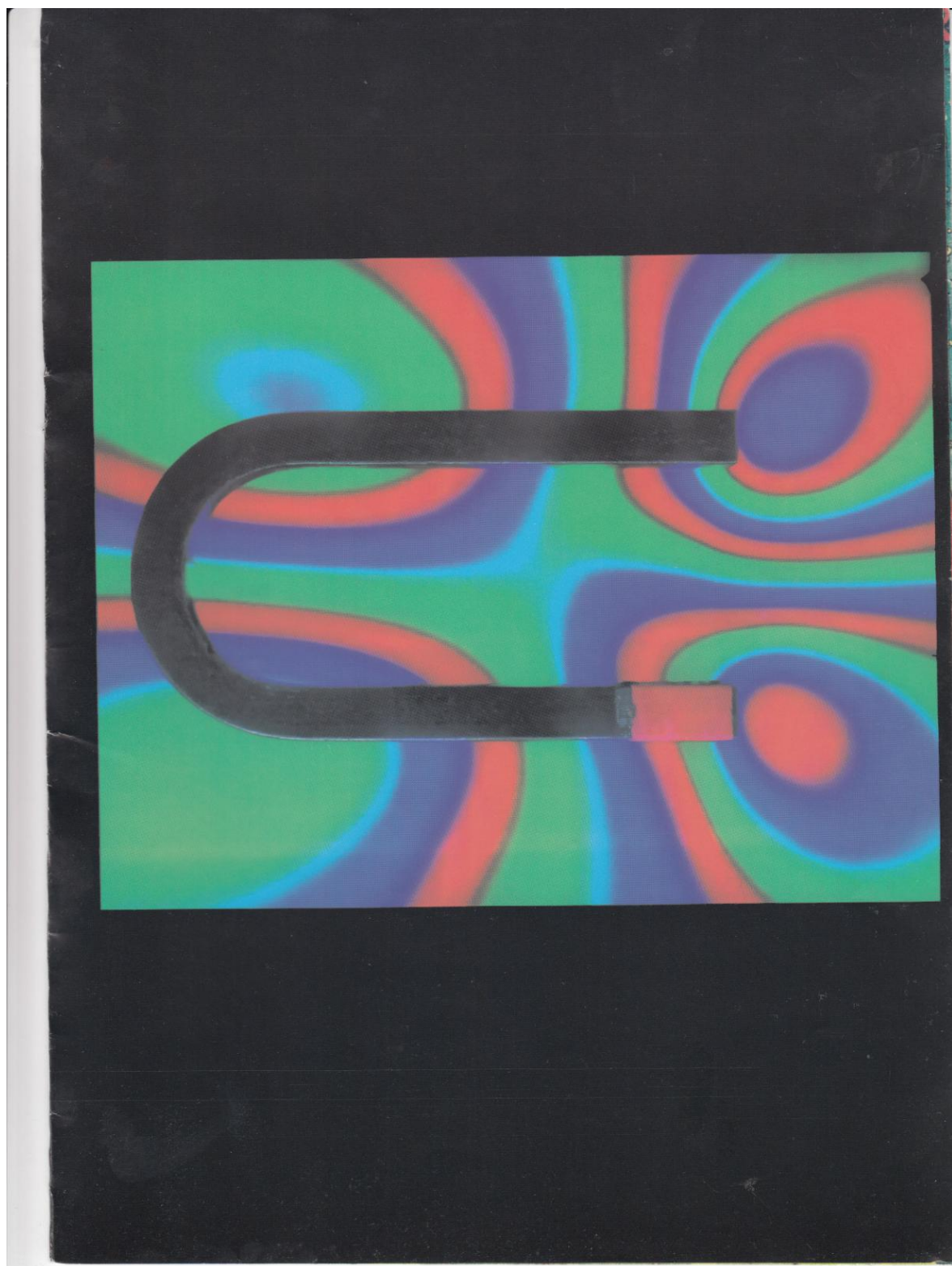


A Z A R A K H S H

آذرکَش

گامنامه انجمن معلمان فیزیک استان فارس
سال دوم، شماره پنجم، بهار ۸۶







۲ سخن سردبیر

۳ خاستگاه پرواز پرندگان از دیدگاه فیزیک

۶ مناظرات ابن سینا و بیرونی در فیزیک

۸ سیستم مکان یابی جهانی (G.P.S)

۱۱ چگونگی و پیدایی فیزیک کوانتومی

۱۴ هولوگرافی

۱۸ بطری ماریوت با روزنه های جانبی

۲۰ آزمایش های ساده برای آموزش فشار هوا

۲۱ نگاهی به گذشته و چشم اندازی از آینده

۲۴ حل مسایل جامع فیزیک شماره قبل

۲۷ چرا آب گرم زودتر از آب سرد یخ می بندد؟

۲۸ آب در خوابگاه خفتگان

A Z A R A K H S H

آذرخش

۱۰ مسایل جامع فیزیک

۳۱ بازتابش و شکست نور

۳۳ اندر وصف پرتوهای آلفا - بتا - گاما

۳۶ حل معمای گریه شرونینگر

۳۶ تک قطبی مغناطیسی

۳۹ معرفی یک کتاب فیزیک

۴۰ گزارش عملکرد انجمن معلمان فیزیک فارس از بدو تاسیس تاکنون

۴۲ گزارشی از بازدید ۳۵ نفر از دبیران فیزیک استان فارس از نیروگاه اتمی بوشهر

۴۴ مقایسه آماری درصد قبولی درس فیزیک دوره متوسطه

گاهنامه انجمن معلمان فیزیک استان فارس

شماره پنجم

صاحب امتیاز: انجمن معلمان فیزیک استان فارس

مدیر مسئول: صیاد رزم کن

سردبیر: علی معصومی

هیئت تحریریه:

صیاد رزم کن، حمید مصطفی نژادیان، علی معصومی

مینا سالکی، مصطفی افشاری پور، عباس ربیعی

آدرس: شیراز، بلوار مدرس، خیابان آزادگان

پژوهشکده معلم، دفتر انجمن فیزیک

تلفن: ۷۲۵۰۵۵۳-۴

صندوق پستی: ۷۱۶۴۵/۴۱۸

طراح و صفحه آرا: محبوبه براهیمیان

طراحی، لیتوگرافی و چاپ:

روزنامه عصر مردم

تلفن: ۲۳۵۹۶۱۰



سخن سردبیر

۱- علوم پایه در رشد و شکوفایی کشورهای پیشرفته به ویژه کشورهای در حال توسعه نقش بسزایی دارد. بنابراین برنامه ریزی در جهت فراگیری این علوم و رشد کمی و کیفی آن باید در صدر برنامه های آموزشی کشور قرار بگیرد. در میان علوم پایه، فیزیک بدون چون و چرا از جایگاه شایسته ای برخوردار است. اگر قرار است روی پای خود بایستیم و در دانش و فن آوری حرفی برای گفتن داشته باشیم و نسل آینده را با بحران انرژی به حال خود رها نسازیم، چاره ای جز توجه کافی نمودن به دروس علوم پایه به ویژه فیزیک نداریم.

متأسفانه آموزش فیزیک در ایران از جایگاه مناسبی برخوردار نیست. چند دانشگاه یا مرکز عالی ما دانشجویان را در رشته آموزش فیزیک در سطح کارشناسی ارشد یا دکترا تربیت می کنند؟ تعداد اساتیدی که در رشته آموزش فیزیک درجه دکترا دارند در کل کشور از تعداد انگشتان یک دست تجاوز نمی کند. در حالی که در رشته های دیگر مانند زبان انگلیسی، تعدادی از دانشگاه ها در سطح کارشناسی ارشد و دکترا دانشجوی تربیت می نمایند.

به هر حال چه بخواهیم چه نخواهیم برای بهسازی مناسب آموزش فیزیک در مدارس و دانشگاه ها و مراکز عالی باید با روش های نوین آموزشی و تحقیقاتی که در این راستا انجام می گیرد آشنا باشیم. این نمی شود مگر

آن که با دایر کردن کرسی های آموزش فیزیک در سطح کارشناسی ارشد یا دکترا در برخی از دانشگاه ها، جبران مافات را کرده باشیم. به امید آن روز.

۲- جزوه نویسی و بی مهری قابل توجهی که به کتاب درسی فیزیک می شود، جفای آشکاری است که در عصر انفجار اطلاعات بر پیکر نظام آموزشی ما وارد می شود. خوشبختانه در دانشگاه تهران از سال گذشته جزوه نویسی اکیداً قدغن شده است. امید است که این شیوه پسندیده در تمام مراکز عالی و دانشگاه ها و دبیرستان ها به کار گرفته شود، تا از این پس مجالی برای رونق کار نواریون (دسته ای از دانشجویان که بیانات استاد و معلم را روی نوار ضبط می کنند و سپس به صورت جزوه درمی آورند) که ضربه مهلکی به نظام آموزشی ما است، نباشد.

بنابراین توجه دانش آموزان به کتاب درسی فیزیک و نمودارها و جدول های مطرح شده در کتاب باید محور اساسی تدریس هر معلم باشد.

بدیهی است که استفاده مداوم از وسایل کمک آموزشی، کامپیوتر و... و بحث درباره مطالب مختلف مرتبط با درس می تواند جای خالی جزوه گفتن را به نحو مطلوبی پر کند.

سخن سردبیر



خاستگاه پرواز پرندگان از دیدگاه فیزیک

صیاد رزمکن



کوچک است و در این بررسی از آن صرف نظر می کنیم. در شکل ۱ نیروهای وارد بر یک پرنده که با سرعت V با زاویه ϕ نسبت به افق حرکت می کند نشان داده شده است.

در شکل (a) نیروهای وارد بر یک پرنده مدل که پس از دویدن روی زمین به سمت بالا خیز برمی دارد نشان داده شده است.

در شکل (b) نیروهای وارد بر پرنده مدل در پرواز از درخت و حرکت به سوی زمین را ملاحظه می کنید. نیروهای گرانش mg و آیرودینامیک R و مقاومت هوای D بر پرنده وارد می شود.

این نیروها عبارتند از:

۱- نیروی گرانش mg که در آن m جرم پرنده و g شتاب گرانش زمین است. این نیرو همیشه در راستای قائم و به سمت پایین است.

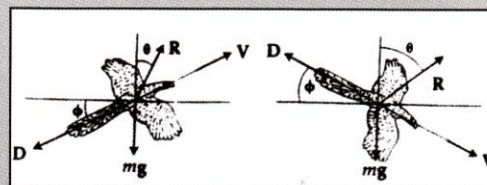
۲- نیروی آیرودینامیک R مستقیماً از معادله برنولی نتیجه می شود. زیرا شکل آیرودینامیکی بال های خمیده پرنده سبب می شود که هوا در قسمت فوقانی بال سریع تر از قسمت پایین آن حرکت نماید. این نیرو متناسب با مجذور سرعت V_r بال در حال پرواز نسبت به هوا است. (فرض می کنیم که هوا نسبت به زمین ساکن است). V_r جمع برداری دو بردار سرعت حرکت پرنده نسبت به زمین (V) و سرعت رو به پایین بال متحرک نسبت به بدن پرنده است.

۳- نیروی مقاومت D از طرف هوا بر پرنده وارد می

مقدمه: بحث درباره منشأ پرواز پرندگان ظاهراً موردی ندارد. زیرا همان طوری که ما راه می رویم یا صحبت می کنیم، پرندگان هم پرواز می کنند. اما از دیدگاه فیزیکی، بسیاری از پرسش های بدیهی و آسان، پاسخ صریح و آسانی ندارند. پرواز پرندگان و این که این فرآیند چگونه صورت می گیرد از جمله پرسش هایی است که علی رغم ظاهر آسانش، پاسخگویی دقیق و همه جانبه ای را می طلبد. ترجمه این مقاله جالب را به جهت برانگیختگی حس کنجکاوی همکاران ارجمند، مفید می دانم.

بحث درباره خواستگاه پرواز پرندگان به ۱۰۰ سال قبل باز می گردد. در خلال سده پیشین دو دیدگاه متفاوت مطرح شده است. دیدگاه اول که به نظریه «زمین خیز» موسوم است مدعی است که پرواز با دویدن در امتداد زمین و سپس جهیدن و جنبیدن شکل می گیرد. دیدگاه دوم که به نظریه «فروود از درخت» معروف است، دلالت بر این دارد که پرواز با پریدن از درخت و خرامیدن به وجود می آید. اخیراً لانگ و همکارانش نظریه جدیدی به نام «پرواز لغزشی - لرزشی - پیشنهاده نموده اند که ترکیبی از ویژگی های دو نظریه پیشین است. این مقاله سه نظریه درباره خواستگاه پرواز را بر حسب قانون دوم نیوتن بررسی می کند. برداشت ساده ای از سلسله مقالات منتشر شده توسط لانگ و همکارانش را ارایه می دهد. ما بر این باوریم که این مطلب، کاربردی جالب از قانون دوم نیوتن است که هم برای فیزیک مقدماتی دبیرستان و هم برای فیزیک پایه مدراس عالی مناسب است. این مقاله به طور طبیعی، زمینه بحث درباره فیزیک پرواز را فراهم می کند.

حال نیروهایی را که به یک پرنده در جریان پرواز و به هنگام آماده شدن بال ها برای حرکت رو به پایین وارد می شود، بررسی می کنیم. نیروهایی که در خلال حرکت رو به بالا به پرونده وارد می شود به طور چشمگیری



خاستگاه پرواز پرندگان از دیدگاه فیزیک

کند. بنابراین مسافت قابل توجه بیشتری می‌پیماید که این به نوبه خود احتمال برخورد مرگبار به زمین را افزایش می‌دهد. این خطر برخورد، عامل منفی مهمی است که نه فقط برای نجات پرنده بلکه طی دوره‌های طولانی زمین شناختی برای تکامل پرواز وجود داشته است. حال نظریه سوم «پرواز لرزشی - لغزشی» را بررسی می‌کنیم که در آن پرنده نمونه با پریدن از درخت، بال‌های رشد نیافته خود را مانند هواسری (هواپیمای بدون موتور) برهم می‌زند. در این حالت، مؤلفه قائم نیروی R با افزایش سرعت هوا نسبت به بال‌های متحرک، زیاد می‌شود و بزرگی نیروی مقاومت D در اثر آشفتگی هوا و جریان آن توسط برهم زدن بال‌ها، افزایش می‌یابد. هر دوی این عوامل باعث صفر یا مثبت شدن شتاب a_y و به حداقل رسیدن احتمال برخورد مرگبار پرنده به زمین می‌شود. برهم زدن بال‌ها در جریان پرواز لرزشی - لغزشی می‌تواند به آسانی سبب تکامل ماهیچه‌های نیرومند پرواز گردد.

بار دیگر به نظریه «زمین خیز» برمی‌گردیم. مطابق شکل ۱ می‌توان تحلیل نیروی مشابهی را برای یک پرنده با انسان که در یک سطح افقی در حال دویدن است به کار برد. نیروی افقی واکنش زمین بر پاهای حیوان وارد می‌شود و نیروی واکنش عمودی سطح زمین، باید اکنون به نیروهای R ، mg و D افزوده شوند. نیروی وارد بر پاها با افزایش سرعت دویدن به

شود و حرکت آن را کند می‌کند. این نیرو همیشه در خلاف راستای بردار $\vec{V}$ است و به این بردار و شکل پرنده بستگی دارد.

بنا به قانون دوم نیوتن، جمع مؤلفه نیروهای در راستای قائم برابر حاصلضرب جرم پرنده در مؤلفه قائم شتاب حرکت (a_y) است. ابتدا شکل (۱) الف را در نظر می‌گیریم که پرنده پس از دویدن و جهیدن از زمین در حال پرواز رو به بالا است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$R \cos \theta - D \sin \phi - mg = ma_y$$

برای این که پرنده بتواند زمین را ترک کند، باید مؤلفه قائم شتاب بزرگ‌تر از صفر باشد. این بدان معناست که مؤلفه قائم نیروی باید بر نیروی گرانش زمین و مؤلفه قائم مقاومت هوا غلبه کند. با فرض این که سرعت اولیه پرنده با سرعت حد دویدن محدود می‌شود و نیروی R متناسب با مجذور سرعت $\vec{V}$ است و این حقیقت که بال‌های رشد نیافته یک پرنده مدل (نمونه) برای برخاستن طراحی نشده، بعید به نظر می‌رسد که شتاب ag مثبت باشد. برعکس با بررسی شکل (۱) ب که در آن پرنده با پریدن از شاخه درخت به طرف پایین در حرکت است، می‌توان رابطه زیر را در امتداد محور y ها نوشت:

$$R \cos \theta + D \sin \phi - mg = ma_y$$

برای نظریه پرواز لرزشی - لغزشی باید توجه داشت که اولاً نیروی مقاومت هوا به پرنده کمک می‌کند تا نیروی گرانش را خنثی نماید. ثانیاً چون پرنده در حال سقوط است، مشکلی برای سرعت گرفتن ندارد و بنابراین نیروی R می‌تواند سهم مثبت به سزایی داشته باشد. در این طرح، بسیار معقول است که شتاب a_y نزدیک به صفر باشد.

در این نظریه پرواز، یک مشکل نهفته وجود دارد. پرنده نمونه (مدل) می‌تواند با پرش از ارتفاعات بیشتر، سرعت بیشتر و نیروی بزرگ‌تر R را تولید

خاستگاه پرواز پرندگان از دیدگاه فیزیک



میلیون سال قبل).

طرح یک نقاشی از این پرنده را در شکل (۲) می بینید. از این گذشته شاید خواننده مقاله مایل باشد که اطلاعاتی درباره فسیلی که اخیراً از یک دایناسور چهارپا یافت شده است (مربوط به دوره کرتاسه و در حدود ۱۲۵ میلیون سال قبل) بداند.

این فسیل که مایکرو رایتور نام دارد به نظر نمی رسد از نسل مستقیم پرندگان باشد، اما از یک شاخه منقرض شده نزدیک به آنهاست. اندازه آرکوپتیکس در حدود یک کیلوتر و دارای بال های به خوبی رشد یافته مناسب بر هم زدن بوده است. این پرنده دارای انگشتان ناخن داری بوده که برای بالا رفتن از درخت به کار می برده است. دم دراز وی برای خرامیدن مفید اما مانعی برای دویدن بوده است.

از طرف دیگر این پرنده روی دویا می ایستاده که تأییدی به نظریه زمین خیز است. هم چنین ماهیچه کوچک صدری این پرنده نیز تأییدی بر نظریه فرود از درخت است. هنگامی که فیزیک و اطلاعات بیولوژیکی را با هم ترکیب کنیم به این باور می رسیم که نظریه «پرواز لرزشی - لغزشی» قوی ترین نظریه است اما هنوز در جامعه علمی این پرسش سامان نیافته است.

ترجمه: صیاد رزم کن دبیر بازنشسته فیزیک

منبع: The physics teachers.vol 44 sep 2006

طور فزاینده ای تا حد صفر کاهش می یابد. در مورد مسابقه دو ۱۰۰ متر سرعت جهانی، نیروی وارد بر پاها در آغاز مسابقه در حدود $1854N$ و پس از سه ثانیه برابر با $27N$ می شود. دونده پس از سه ثانیه به سرعت حد خود می رسد نیروی $27N$ دقیقاً کافی است تا نیروی مقاومت هوا را خنثی نماید. کاهش آشکار ضربه وارد بر پاها به این علت است که تقریباً همه توان ماهیچه های پا صرف حرکت سریع پاهای دونده می شود. بهترین تدبیر برای پرندۀ نمونه این است که پس از دویدن و رسیدن به سرعت حد، شروع به برهم زدن بال های رشد نیافته خود کند. پرسش اساسی این است که آیا در لحظه برخاستن، نیروی R تولید شده، می تواند بر گرانش زمین در راستای قائم و نیروی مقاومت هوا در امتداد افقی غلبه نماید؟

یک محاسبه بیولوژیکی که درباره بیشینه نیروی وارد بر پاهای پرنده و آهنگ قدم برداشتن آن انجام شده است قویاً سرعت حد m/sv و نیروی ناکافی R را پیشنهاد می کند. محاسبه دیگری نشان می دهد که اگر پرندۀ نمونه از شروع دویدنش بال های خود را برهم زند می تواند به سرعت حد $m/s8$ رسد و به نیروی کافی R دست یابد

در حال حاضر برای بیشتر پرندگان جدید، بال ها می توانند نیروی کافی R را برای پرواز بدون دویدن یا حرکت رو به پایین فراهم کنند.

سرانجام آموزنده خواهد بود که این مقاله را با ذکر مختصری از یک اثر فسیلی به پایان ببریم. مناسب ترین فسیل برای این بحث آرکوپتیکس است که به نظر می رسد ابتدایی ترین فسیل یافت شده باشد (مربوط به دوره ژوراسیک و در حدود ۱۵۰

شرح عکس داخل جلد

این عکس که به وسیله «بوهائویان» از دبیرستان کینزوود ارایه شده در مسابقه عکس برتر مدارس آمریکا به دریافت جایزه نائل گردیده است. در این تصویر یک آهنربای نعلی شکل که روی قسمت فوقانی یک مانیتور قدیمی (با کاتد ملتهب) قرار گرفته، میدانی را به وجود آورده که در نتیجه آن الکترون ها از مسیر اصلی منحرف نموده است.

از تصادفات شگفت آور تاریخ علم در ایران یکی آن است که ابوعلی سینا و ابوریحان بیرونی دو دانشمند بزرگ همه اعصار، هم زمان بوده اند و از آن شگفت آورتر آن که آن دو وقتی با هم زیسته و با یکدیگر حشر و نشر علمی نیز داشته اند بوعلی سینا در حدود بیست و یکسالگی از دربار سامانیان به خوارزم و به دربار مأمونیان (فریغونیان) خوارزمشاهی رفته و هم در آنجا بود که با ابوریحان بیرونی آشنا شده است. چنین پیداست که محمد سهلی (یا سهیلی) وزیر دانشمند ابوالعباس مأمون خوارزمشاه در این پیوند و تشویق حکماء به آمدن به آنجا نقش عمده ای داشته بوده باشد زیرا علاوه بر این سینا و بیرونی تنی چند از دیگر دانشمندان هم در آنجا بوده اند.

ابوریحان بیرونی در جایی از کتاب آثار الباقیه خویش به مناظرات، و به گفته او مشاجراتی که میان وی و جوان فاضل ابی علی حسین بن عبدالله سینا روی داده اشاره می کند. مناظرات علمی میان بوعلی و ابوریحان صورت کتبی داشته و در ضمن همین مکاتبات بوده که بسیاری از مسایل مهم در فیزیک بین آن دو دانشمند مطرح می گردیده است. روال آن مکاتبات چنین بوده که ابوریحان بیرونی پرسش ها و ایرادهایی را در باب برخی مسایل و از جمله عقاید ارسطویی که ابن سینا بیشتر پیرو آن بوده مطرح می کرده و ابن سینا به نوبه خود بدانها جواب می داده است و اما مکاتبات علمی در همین جا پایان نمی یافته بلکه در برخی موارد، ابوریحان جواب بوعلی سینا را مورد نقد و ایراد قرار می داده و باز هم قضیه را به صورت پرسش هایی در نامه های بعدی مطرح می ساخته است.

مکاتبات علمی میان ابوریحان بیرونی و ابن سینا را که در حدود هزار سال پیش صورت گرفته از جمله باید نخستین گام هایی دانست که در جهت تبادل افکار علمی دانشمندان برداشته شده است، گام هایی که امروزه با انتشار هزاران مجله و نشریه علمی و فنی دنبال می شود.

ابوریحان بیرونی در آثار الباقیه، اقوال دیگران را در باب

حقیقت شعاع آفتاب و چگونگی گرمایش زمین تشریح می کند و در همانجا به اختلاف سرعت نور و صوت نیز اشاره می نماید. وی در این زمینه می گوید: «اما در شعاع آفتاب اقوالی گوناگون گفته اند:

الف - حقیقت شعاع آفتاب اجزایی است ناری که با ذات شمس مشابه و مانند است و از جرم آن خارج می گردد. ب - هوا به محاذات خورشید گرم می شود چنانکه به محاذات آتش نیز گرم می گردد و این قول منسوب به جمعی است که طبیعت آفتاب را گرم و آتشین دانسته اند.

ج - هوا به واسطه سرعت حرکت شعاع گرم می شود حتی چنین به نظر می رسد که این مسافت در لازمان طی شده است و این رأی منسوب به اشخاصی است که طبیعت شخص را از طبایع اسطغسات و آخشیجها خارج دانسته اند.

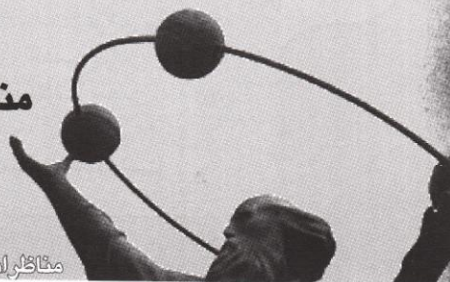
علما در حرکت شعاع نیز اختلاف کرده اند برخی گفته اند که شعاع در زمان حرکت در زمان واقع می شود و لیکن سریع تر از آن چیزی نیست که سرعت به سنجش به آن احساس شود. چنانکه حرکت کویدین صوت چون از حرکت شعاع سنگین تر است بدین سبب حرکت شعاع را به آن مقیاس می کنند و زمان آن را درمی یابند.

در سبب حرارت موجود با شعاع آفتاب جمعی از علما گفته اند علت این است که زوایای انعکاس شعاع حاده است ولی حق این است که شعاع فی نفسه حرارت دارد و اما جسم مماس با باطن فلک کره آتش است و برخی بر این عقیده اند که آن آتش هم مانند زمین و آب و هوا یک چیز اصلی و عنصری اساسی و می گویند شکل آن نیز کروی است ولی به عقیده من زیر کره قمر آتش وجود ندارد و چون فلک سریع الحركت است از سرعت حرکت آن حرارت یافت می شود و شکل آن نیز به شکل جسمی است که از گرداندن شکل هلالی بر وتر خود پیدا شده باشد و این مسئله با عقیده آنان که هیچ یک از اجسام موجوده را دارای مکان اصلی نمی دانند و می گویند این مکان ها برای اجسام قسری است و قسر هم دایمی و ابدی نیست، وفق می دهد و من این مسایل را در جای دیگری که از این کتاب مناسب تر است ذکر کرده ام به

مناظرات ابن سینا و بیرونی در فیزیک

دکتر مهدی فرشاد

مناظرات ابن سینا و بیرونی در فیزیک



مناظرات ابن سینا و بیرونی در فیزیک

۷

مناظره ابن سینا و بیرونی در فیزیک

سابقه داشته است. بیرونی در آثار الباقیه مباحثات میان ابی بکر محمد بن زکریای رازی و ابی بکر تمار را در همین باره نقل می گوید که آن دو شخص فاضل در باب منشاء گرمای زمینی با یکدیگر مناظراتی داشته اند.

مناظرات علمی بیرونی و ابن سینا البته گاهی با کلمات ناشایسته نیز همراه می گشته است. این امر ظاهراً از دو شخصیت ارزشمند و فیلسوف به نام چونان بیرونی و ابن سینا بعید می نماید. اما نباید از یاد برد که آن دو نیز همانند دیگر انسان های اندیشمند پایبند عقاید خویش می بوده اند و در این پافشاری گاهی از حد اعتدال گامی فراتر می گذارده اند. این گونه برخوردها نه تنها در عصر آن دو بلکه در زمان های بس بیشتر و در دوره های بعدی نیز به کرات پیش آمده است. اشاراتی که ارسطو فیلسوف یونانی در کتاب فیزیک خود به عقاید زنون و پارمنیدس و ذیمقراطیس می کند یادآور همین گونه برخورد است که یک دانشمند در برخی موارد بدان توسل می جوید. در سده هفدهم میلادی نیز میان نیوتن انگلیسی و لایب نیتز آلمانی که هر دو از دانشمندان بنام عصر خود بودند مناظرات و مشاجرات بس شدیدی که گاهی به حد ابتذال می کشید اتفاق افتاده است.

تبادل نظر علمی میان بوعلی سینا و بیرونی را، علی رغم تندروی های گفتاری، باید یکی از مثبت ترین جنبه های سنت علمی در ایران دوره اسلامی دانست. این گونه مناظرات و بحث و فحص ها نشانگر استقلال نظر و اتکای به اندیشه فردی دانشمندان بزرگی بوده که برای ایشان دست یابی به اسرار هستی اهمیت نخستین داشته و با همین انگیزه بوده که آنان حدود هزار سال پیش با مشکلات عدیده ای که در راه ارسال نامه و مراودات از راه دور وجود می داشته بدان کار دست می یازیده اند. نیز جالب آنجاست که کسانی چون بیرونی در آثار خود به گونه ای متصفانه از تضاد نظرات و جزئیات عقاید رقیب خود سخن گفته و از وی با احترام یاد می کرده اند.

منبع: تاریخ علوم در ایران، دکتر مهدی فرشاد

خصوص در مشاجراتی که میان من و جوان فاضل ابی علی حسین عبدالله سینا در این مطلب روی داده. وصول این هر دو گرما در ازمنه چهارگانه متکافی است و اما سبب حرارت زمین یا این است که شعاع های آفتاب منعکس گشته و یا برای این است که بنا بر مذهب جمعی از حکما حرارت پنهانی در زمین بخاراتی از روی زمین برمی انگیزاند و برخی هم می گویند که در باطن زمین حرارتی نیست و از خارج بر آن عارض گشته و حرکت بخار در هوا سبب حرارت می گردد و گمان می کنم که مقصود گوینده این بوده که در زمین حرارتی پنهانی است و از باطن زمین به ظاهر آن خارج می گردد.

چنانکه از گفتار فوق برمی آید، ابوریحان بیرونی معتقد بوده که شعاع آفتاب خود حامل حرارت است یعنی فی النفسه حرارت دارد. بوعلی سینا، از سوی دیگر عقیده داشته که حرارت در شعاع آفتاب وجود نداشته بلکه از انعکاس شعاع نورانی است که حرارت پدید می آید. این تفاوت نظر، موضوع چند پرسش و پاسخ کتبی را میان ابوریحان بیرونی و ابن سینا تشکیل می داده است. بیرونی می پرسد که اگر حرارت از مرکز زمین متصاعد می شود پس گرمای حاصل از شعاع آفتاب چیست؟ و ابن سینا پاسخ می گوید که حرارت زمین ناشی از انعکاس شعاع خورشید بر سطح زمین است. بیرونی در جواب می نویسد که برهان این گفته چیست و چگونه است که شیشه مدور پر آب در تابش پرتو آفتاب اشیاء را می سوزاند اما اگر از آب تهی باشد چنین نمی کند؟ بوعلی در جواب می نویسد که علت این امر کثافت جسم است که سبب انعکاس نور می شود در حالی که لطافت هوا، انعکاس را سبب نمی گردد و گرما تولید نمی کند. چنانکه می بینیم در کلیه این پرسش و پاسخ ها بوعلی سینا نظریه خود را مبنی بر این که انعکاس پرتو آفتاب سبب ایجاد حرارت می شود را تکرار می نماید.

مناظره میان بیرونی و ابن سینا نخستین تبادل نظر علمی در نوع خود نبوده بلکه پیشتر نیز در میان دانشمندان ایرانی

G.P.S

راه حلی برای یک مشکل قدیمی

راه حلی برای یک مشکل قدیمی

سیستم مکان یاب جهانی (Global Positioning Systems)

مصطفی افشاری پور

می توانید به آنها به چشم ستاره های ساخته دست انسان بنگرید که جانشین ستاره های شده اند که ما به طور سنتی از آنها در ناوبری استفاده می کردیم.

ایالات متحده بیش از ۱۲ میلیارد دلار برای ساخت این سیستم سرمایه گذاری کرد. البته این مبلغ به درستی صرف شده چرا که این سیستم واقعاً کارآمد است. ماهواره ها در چنان ارتفاعی قرار دارند که از مشکلاتی که سیستم های زمینی با آنها روبرو می باشند به دور هستند و از چنان تکنولوژی دقیقی بهره می گیرند که در طول ۲۴ ساعت می توانند موقعیت های بسیار دقیق را در هر جایی تعیین کنند. در اندازه گیری هایی که از روش تفاضلی (دیفرنسیال) استفاده می شود؛ نقشه برداری که از GPS بهره می گیرد دقت اندازه گیری هایی تا حد سانتی متر به دست می آورد.

از آنجایی که GPS از آغاز و در اصل یک سیستم دفاعی بوده است طوری طراحی شده که در مقابل تداخل و ترافیک، نفوذناپذیر و مقاوم باشد، بنابراین می توانیم انتظار داشته باشیم که سیستمی توانمند باشد. کاربرد نوین و نیروی بالقوه اش از همه جالب تر است، با تکنولوژی مدارات مجتمع الکترونیکی امروز گیرنده های GPS به سرعت کوچک و ارزان شده به طوری که توسط هر شخصی مورد استفاده قرار می گیرند یعنی هر کس در هر زمان توانایی تعیین این که کجا هستیم را خواهد داشت و بالاخره یکی از نیازهای اولیه انسان برآورده خواهد شد. این خدمات جدید به اندازه تلفن اساسی خواهد بود. درخواست های نامحدود GPS بدیهی هستند. ماشین های حمل و نقل مقاصدشان را به دقت تعیین خواهند کرد، اتومبیل های امدادی سریع تر عمل خواهند کرد، و البته اتومبیل ها نقشه های الکترونیکی خواهند داشت که راه رسیدن به هر مقصدی را بی درنگ به ما نشان خواهند داد. از آنجا که سیستم هر چیز را به صورت سه بعدی تعیین موقعیت می کند برای هواپیما نیز قابل استفاده خواهد بود. در واقع بسیاری تصور می کنند GPS بهترین و ارزان ترین راه برای جلوگیری از تصادفات هوایی خواهد بود.

هر نقطه در روی زمین یک آدرس (علامت، نام) خاص خواهد داشت. اما این تازه اول کار است، GPS این امکان را می دهد

شاید درست از زمانی که بشر بر روی پاهای خود ایستاد و بر روی زمین به گردش پرداخت در جستجوی راهی بود که دریابد کجاست و به کجا می رود. این همان مسئله ای است که امروز با آن روبرو هستیم، احتمالاً انسان های اولیه مسیرشان را با توده های سنگ علامت گذاری می کردند، اما اگر برف ببارد و یا باران نشانه ها را بشوید چه خواهد شد؟

هنگامی که انسان به کشف اقیانوس ها پرداخت کار مشکل تر شد، چرا که هیچ نشانه زمینی برای علامت گذاری وجود نداشت و تنها چیزی که می توانستند روی آن حساب کنند ستاره ها بود. متأسفانه ستاره ها آنقدر دور هستند، که کاملاً یکسان به نظر می آیند، پس تنها راه استفاده از آنها اندازه گیری بسیار دقیق و تنها در شب و آن هم فقط در شب های صاف می باشد. حتی دریانوردی با استفاده از ستاره ها و با بهترین ابزارها، به طور تقریبی (با یک مایل این طرف تر و یا آن طرف تر) به شما می گوید که در کجا هستید. گاهی این کافی نیست، خصوصاً وقتی که در شب به دنبال یافتن بندری هستید.

انسان با تمام ابزارهای الکترونیکی خود چند سیستم جدید را به کار گرفته است اما آنها نیز مشکلات خود را دارند. اگر شما دریانورد باشید حتماً درباره LORAN و DECCA چیزهایی شنیده اید. این ها سیستمهایی رادیویی هستند که برای آب های ساحلی که در آنجا زنجیره های LORAN و DECCA وجود دارند مناسب هستند. اما بخش اعظم زمین را نمی پوشانند و دقت آنها بسته به تداخل های الکتریکی و اختلافات جغرافیایی متفاوت است. سیستم جدید دیگری موسوم به سیستم انتقالی یا «sat-NAV» است. متأسفانه ماهواره هایی که این سیستم از آنها استفاده می کند، در مدار بسیار پایین هستند و تعداد آنها زیاد نیز نیست و در نتیجه شما گاهی ارتباط درستی ندارید و از آنجا که این سیستم براساس اندازه گیری فرکانس پایین داپلر «DOPPLER» کار می کنند، حتی حرکات ناچیز گیرنده موجب بروز خطاهای فاحش در تعیین موقعیت می شود.

بالاخره یک نفر خسته شد و گفت «ما باید سیستمی داشته باشیم که به کار آید» و این شخص وزیر دفاع ایالات متحده بود. آنها واقعاً نیاز داشتند که همه چیز را بدانند و پول تهیه صحیح سیستم را نیز داشتند، پس به چیزی که به سیستم جهانی تعیین موقعیت یا GPS موسوم است رسیدند و این سیستم براساس یک صورت فلکی، متشکل از ۲۴ ماهواره، در مدار بسیار بالا کار می کند. شما



NAVSTAR نیز گفته می شود.

در اینجا به برخی مشخصه های جالب این سیستم اشاره می کنیم:

- اولین ماهواره GPS در سال ۱۹۷۸ در مدار زمین قرار گرفت

- در سال ۱۹۹۴ شبکه ۲۴ عدد NAVSTAR تکمیل شد.

- عمر هر ماهواره حدود ۱۰ سال است که پس از آن جایگزین می گردد.

- هر ماهواره حدود ۲۰۰۰ پوند وزن دارد و درازای باتری های خورشیدی آن ۵/۵ متر است.

- توان مصرفی هر ماهواره، کمتر از ۵۰ وات می باشد.

گیرنده GPS

بسته به نوع مصرف و بودجه می توانید از گستره زیادی از گیرنده های GPS بهره ببرید. همچنین، باید از در دسترس بودن نقشه مناسب و به روز (up-to-date) برای منطقه مورد استفاده تان، اطمینان حاصل کنید.

امروزه بهای گیرنده های GPS به طور چشمگیری کاهش پیدا کرده و هم اکنون در اروپا با بهایی برابر با یک گوشی متوسط موبایل نیز می توان گیرنده GPS تهیه کرد.

امروزه در کشورهای توسعه یافته از این سیستم جهت کمک به راهبری خودرو، کشتی و انواع وسایل نقلیه دیگر بهره گیری می شود. هرچه نقشه های منطقه ای که در حافظه گیرنده بارگذاری می شوند دقیق تر باشند، سرویس هایی که از GPS می توان دریافت داشت نیز بهتر می شود.

برای نمونه می توان از GPS مسیر نزدیک ترین پمپ بنزین، تعمیرگاه و یا ایستگاه قطار را پرسید و مسیر پیشنهادی را دنبال کرد.



دقت مکان یابی این سیستم در حد چند متر است که بسته به کیفیت گیرنده تغییر می کند.

از سیستم مکان یاب جهانی می توان در کارهایی چون نقشه برداری و مساحی، پروژه های عمرانی، کوهنوردی، کایت سواری، سفر در مناطق ناشناخته، کشتی رانی و قایقرانی، عملیات نجات هنگام وقوع سیل و زمین لرزه و هر فعالیت دیگر که نیازمند محل یابی باشد، بهره برد.

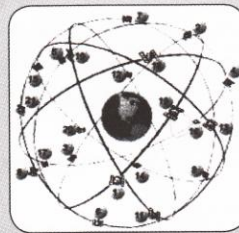
دسته بندی دستگاه های GPS:

به طور کلی یک GPS را می توان از یکی از ۳ گروه ذیل دانست:

که هر متر مربع از سطح زمین آدرس خاصی داشته باشد. بدین معنی که تمامی راه های برنامه ریزی کار و سرگرمی ما امکان پذیر خواهد بود. آینده ای را مجسم کنید که در آن زمان، دفترچه تلفن دیگر یک دفترچه کاغذی نیست بلکه اطلاعاتی کامپیوتری در حافظه کامپیوتر شماست و به جای این که تنها شماره تلفن ها و آدرس ها در آن لیست باشد، دفترچه موقعیت دقیق GPS هر مکانی را نیز در خود دارد. هنگامی که شما در جستجوی یک رستوران چینی هستید کامپیوتر شما می تواند در اطلاعات تلفن نزدیک ترین رستوران به محل زندگی شما را پیدا کرده و شما را به سوی آن هدایت کند، که دیگر جستجوی بی هدف و رانندگی بی ثمر نداشته باشید.

این کاربرد نوین «یک استاندارد بین المللی» را برای توصیف (تعیین) محل ها و فواصل به وجود خواهد آورد و به ملت ها این امکان را خواهد داد که بسیار کارآمدتر از هر زمانی از منابع طبیعی شان بهره گیرند.

GPS چگونه کار می کند؟



ماهواره های این سیستم، در مدارهایی که هر روز ۲ بار به دور زمین می گردند، قرار دارند و اطلاعاتی را به زمین مخابره می کنند. گیرنده های GPS این اطلاعات را دریافت کرده و با انجام محاسبات هندسی، محل دقیق گیرنده را روی کره زمین محاسبه می کنند. در واقع گیرنده زمان فرستادن سیگنال توسط ماهواره را با زمان دریافت آن مقایسه می کند. از اختلاف این دو زمان فاصله گیرنده از ماهواره تعیین می گردد. حال این عمل را با داده های دریافتی از چند ماهواره دیگر تکرار می کند و بدین ترتیب محل دقیق گیرنده را با اختلافی ناچیز درمی یابد.

گیرنده به دریافت اطلاعات همزمان از حداقل ۳ ماهواره برای محاسبه ۲ بعدی و یافتن طول و عرض جغرافیایی، و همچنین دریافت اطلاعات حداقل ۴ ماهواره برای یافتن مختصات سه بعدی نیازمند است.

با ادامه دریافت اطلاعات از ماهواره ها گیرنده اقدام به محاسبه سرعت، جهت، مسیر پیموده شده، فواصل طی شده، فاصله باقی مانده تا مقصد، زمان طلوع و غروب خورشید و بسیاری اطلاعات مفید دیگر می نماید.

ماهواره های سیستم

۲۴ ماهواره GPS در مدارهایی به فاصله ۲۰۲۰۰ کیلومتری از سطح دریا گردش می کنند. هر ماهواره دقیقاً طی ۱۲ ساعت یک دور کامل به دور زمین می گردد. این ماهواره ها نیروی خود را از خورشید تأمین می کنند ولی باتری هایی نیز برای زمان های خورشید گرفتگی و یا مواقعی که در سایه زمین حرکت می کنند به همراه دارند. راکت های کوچکی نیز ماهواره ها را در مسیر درست نگاه می دارند. به این ماهواره ها

۲۱۰ دلار به بالا باشد و ممکن است در بعضی از کشورها ارزان تر هم موجود باشد.
یک GPS دستی ارزان قیمت با یک کابل رابط برای انتخاب و



آغاز کار با GPS، مناسب می باشد. حتی برای سرگرمی یا کار یا آشنایی شما با طرز کار و خدمات GPS نیز مناسب است.

High-End GPS Products

این دستگاه ها شامل یک صفحه نمایشگر بزرگ تر و تعدادی نقشه می باشند و در بعضی از آنها شما بایستی مبلغ بیشتری جهت نقشه ها بپردازید. قیمت این دستگاه ها ممکن است بسته به نوع محصول بالاتر از ۱۵۰۰ دلار آمریکا باشد که نمونه هایی از آن مانند Alpine و Blaupunkt Philips می باشد.

مصطفی افشاری پور- دبیر فیزیک ناحیه ۲ شیراز

منابع:

<http://gpsmap.persianblog.com/>

شبكة فن آوری اطلاعات ایران

www.IRITN.COM

<http://shirazcity.org/doyouknow3.thm>

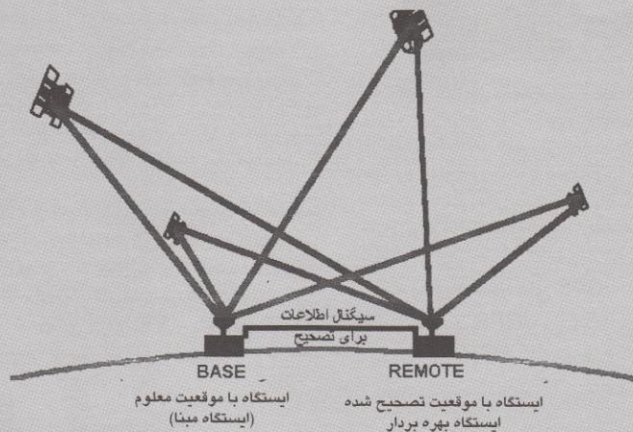


GPS MOUSE

هیچ صفحه یا دکمه ای ندارد اما توسط یک PC Laptop با نرم افزار مربوطه، قابل استفاده سرویس GPSS می باشد. قیمت دستگاه های این گروه مانند: ۳۵ Delome تا ۷۵ Garmin یا Rand Macnally بین ۱۵۰ دلار آمریکا متغیر می باشد. و لسی فراموش نکنید که این نوع GPS ها حتماً به PC Laptop نیاز دارند.

Hand-Held GPS

این نوع دستگاه ها می توانند به صورت سیار مورد استفاده قرار گیرند. آنها خودشان یک صفحه کوچک جهت نمایش اطلاعات و چند دکمه دارند و در شکل ها و ترکیب های مختلفی عرضه می شوند و هیچگونه نیازی به Laptop ندارند. به طور مثال می توان مدل های با قیمت پایین Garmin شبیه ۱۲ GPS, Etrex, I ۱۲۱۲ GPS, یا مدل های ۳۱۵، ۳۱۰ از Magellan را نام برد. تعدادی از اینها یک رابط NMEA و یک کابل رابط دارند. بهای نوع کابل دار ممکن است حدود



تعیین موقعیت تفاضلی DGPS

G.P.S

چگونگی و پیدایی فیزیک کوانتومی

یاسر خوشنویس

ایده های بنیادی فیزیک کوانتومی در آغاز قرن بیستم مطرح شد. در سال های پایانی قرن نوزدهم، نتایج آزمایش های انجام شده در مورد برخی از پدیده ها مانند تابش جسم سیاه از قوانین ترمودینامیک کلاسیک که بر مکانیک نیوتنی بنا شده بود، پیروی نمی کرد. ماکس پلانک با استفاده از روش های استاتیکی نظریه مولکولی گازهای بولتزمن توانست به ثابتی دست یابد که بعدها به ثابت پلانک (h) معروف شد. وی در سال ۱۹۰۰ این ثابت را در انجمن فیزیک آلمان مطرح کرد. در سال های دهه اول قرن بیستم از ثابت پلانک برای تبیین پدیده هایی مانند فوتوالکتریک و گرمای ویژه گازها استفاده شد، اما تردیدها در مورد کوانتومی بودن انرژی کماکان وجود داشت. تا آن که نیکل بور در سال ۱۹۱۳ با استفاده از ایده کوانتوم های انرژی نظریه جدیدی در مورد ساختمان اتم مطرح کرد که طبق آن حالت های پایدار اتم طبق فیزیک کلاسیک قابل توصیف بود، اما جابه جایی الکترون ها در اتم و انتقال از یک حالت پایدار به یک حالت دیگر با جذب و انتشار کوانتوم های انرژی صورت می گرفت. توفیق نظریه بور موجب پذیرفته شدن ایده پلانک در مورد کوانتومی بودن انرژی گشت.

جنگ جهانی اول و ظهور جمهوری وایمار

شروع جنگ جهانی اول در سال ۱۹۱۴ تأثیرات گسترده ای بر تحولات علم فیزیک داشت، ارتباط میان محققان کشورهای متخاصم قطع شد و بسیاری از برنامه های تحقیقاتی لغو شدند. در این میان فیزیکدانان آلمانی توانستند با تأکید بر این نکته که نتایج مطالعاتشان می تواند در جنگ کاربرد پیدا کند، بودجه های تحقیقاتی هنگفتی از دولت دریافت کنند. در طول سال های جنگ فیزیکدانان وجهه خوبی هم در میان مقامات دولت و ارتش و هم در میان مردم پیدا کردند. اما شکست آلمان در سال ۱۹۱۸ موجب سرخوردگی عمومی در این کشور گردید. از سویی این فکر در میان مردم تقویت شد که اگر آلمان به صورت جمهوری اداره شود، شرایط بهتری ایجاد خواهد شد. متفقین نیز بر خلع سلطنت و برپا شدن جمهوری تأکید داشتند. پس از شورش های خیابانی نظام جمهوری در آلمان استقرار یافت که به «جمهوری وایمار» مشهورند. از سویی دیگر، هم مقام های ارتشی و هم مردم نسبت به دانشمندان و خصوصاً فیزیکدانان بدبین شدند و آنها را در شکست کشور مقصر دانستند.

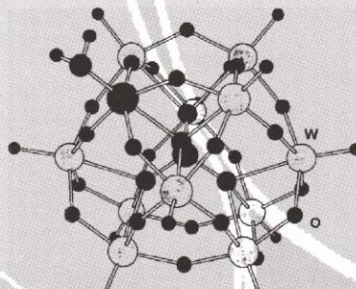
اما تعیین مرزهای جدید برای کشور، الزام کشور به پرداخت غرامت سنگین جنگی و مشکلات اقتصادی گسترده، جمهوری تازه تأسیس را درگیر مشکلات جدی نمود و اشتیاق عمومی نسبت به آن به سرعت به سردی گرایید. در این دوره بسیاری از مردم برای گریز از سرخوردگی به شیوه های مختلف عرفان و روح گرایی روی آوردند. این گرایش در میان دانش آموختگان نیز رواج یافت، تا جایی که آرنولد زومرفلد از شیوع تنجیم در میان مردم ابراز ناخشنودی نمود و پلانک در فرهنگستان علوم نسبت به خطرات این گرایش ها هشدار داد. فلسفه پوزیتیویستی نیز که در نیمه دوم قرن نوزدهم قدرت یافته بود، مورد تردید قرار گرفت. طبق این فلسفه برای درک هر پدیده باید آن را به اجزایش تجزیه نمود و با استفاده از قانون علیت ارتباط هر جزء را با دیگر اجزا بررسی کرد. مخالف اصلی این فلسفه، «فلسفه زندگی» بود. مطابق با فلسفه زندگی، جهان نه موجودی مکانیکی بلکه موجودی زنده است. هنگامی که این موجود زنده را به اجزایش تقسیم کنیم، خواهد مرد و بنابراین نتایجی که از طریق مطالعه اجزا به دست می آوریم نیز جز به مرگ و تباهی نخواهد انجامید. در این فلسفه، مفهوم علیت مفهومی ساختگی بود که در برابر تقدیر قرار داشت و مورد نکوهش قرار می گرفت. برای نمونه اسوالد اشپنگلر در کتاب «غروب غرب» می نویسد: «طبیعت به منزله ساز و کار یعنی چیزی که به شکل ریاضی بیان شده مایه سرافکندگی ابدی فیزیک است.» در سال های دهه ۱۹۲۰ بسیاری از فیزیکدانان تجربه گرا به نظریات فلسفه زندگی روی آوردند. برای مثال ویلهلم وین در سال ۱۹۱۸ در سخنرانی ای بر استقلال و خودمختاری فیزیک از فلسفه تأکید نموده بود و از آرای دو فیزیکدان پوزیتیویست مشهور نیمه دوم قرن نوزدهم یعنی هلمهولتز و ماخ تجلیل کرده بود، اما وی یک سال بعد در مراسم گرامیداشت بیست و پنجمین سالگرد مرگ هلمهولتز توضیح داد که هلمهولتز با ایده وحدت علم مخالف نیست و در سال ۱۹۲۰ تأکید کرد که باید میان فیزیک و دیگر نظام های فکری ارتباط برقرار شود

و خصوصاً به نظریه عینیت هگل اشاره نمود. در اثر این گرایش ها پرسش از موضوع «وحدت نظام ها» در تمامی آزمون های دوره دکتری به چشم می خورد. هایزنبرگ چنانکه خود در کتاب «جزء و کل» به تفصیل شرح می دهد، در چنین محیطی در سال ۱۹۲۰ پا به عرصه فیزیک گذاشت و به پژوهش تحت نظر استادانی مانند زومرفلد و بوهر پرداخت.

بحران در فیزیک

بعد از اتمام جنگ، فیزیکدانان به سر کار خود بازگشتند. پژوهش های جدید در فیزیک اتمی عمدتاً به تبیین پدیده های سطح اتمی براساس مدل بور گرایش داشت. برخی از پدیده ها مانند خطوط طیفی بالمر وریدبرگ به خوبی با استفاده از نظریه بور تبیین می شدند. اما برخی دیگر از پدیده ها با این نظریه ناسازگار بودند. مشهورترین این پدیده ها «اثر زیمن» بود که ابتدا در سال ۱۸۹۶ مشاهده شد. زیمن طیف گسیلی اتم های واقع در میدان مغناطیسی را بررسی نمود و متوجه شد که این طیف گسسته است. این نتیجه با مدل بور سازگار نبود. از سوی دیگر آرنشتاین هلندی در بررسی خطوط طیفی مولتیپل ها به نتایج ناهمخوان جدیدی دست یافت. در نتیجه این مشاهدات اعتبار مدل اتمی بور طی سال های ۱۹۲۳ تا ۱۹۲۵ به شدت زیر سؤال رفت. چنانچه بحران پیش آمده ادامه می یافت، ممکن بود که بودجه های تحقیقاتی در فیزیک اتمی متوقف شود. خصوصاً به علت جو ضد پوزیتیویستی که در جامعه وایمار حاکم بود، وجهه اجتماعی فیزیکدانان در معرض خطر قرار داشت. به همین دلیل فیزیکدانان تلاش بسیاری داشتند که نظریه بور را با انجام اصلاحاتی حفظ نمایند. در این راه حتی توجیه های متافیزیکی نیز مورد توجه قرار گرفتند. برای نمونه هایزنبرگ وضعیت بور را مانند نقاشی می دانست که با استفاده از قلم مو و رنگ تنها می تواند تصویری نمادین از حقیقت ارایه نماید و هیچ گاه نمی تواند واقعیت را به طور کامل بازسازی کند. بور خود معتقد بود: «وقتی بحث اتم در میان باشد، زبان را تنها به صورتی می توان به کار برد که در شعر به کار می رود. شاعر نمی خواهد که واقعیت را به طور کامل بیان کند، بلکه می خواهد در ذهن شنونده تصاویری تولید کند و ارتباط ذهنی برقرار نماید.» آنچنان که هایزنبرگ ذکر می کند، فیزیکدانان هنگام بحث در مورد نحوه «فهم» پدیده های اتمی به بحث های فلسفی در مورد معنای «فهمیدن» کشیده شدند. این در حالی بود که فیزیک برای حدود دویست سال شاخه ای از علم تصور می شد که به طور مستمر دانشمندان را هدایت می کند و پدیده ها را تبیین می نماید، بدون آن که لازم باشد درباره پیش فرض های فلسفی آن بحثی درگیرد. در چنین وضعی به نظر می رسید که کل ساختار فیزیک اتمی در حال فروپاشی است. ولفگانگ پاولی در نامه ای به یکی از دوستانش نوشت: «در حال حاضر بار دیگر فیزیک بسیار مغشوش است. من آرزو می کنم که دلقک فیلم های سینمایی یا چیزی از این دست بودم و هرگز کلامی از فیزیک نشنیده بودم.»

در این میان ایده بور در مورد مدارهای دایروی حرکت الکترون بیشتر از سایر اجزای نظریه وی مورد تردید قرار گرفت. فیزیکدانانی مانند پاولی و هایزنبرگ معتقد بودند که به جای تأکید بر مدارهای دایروی که نمی توانیم آنها را مشاهده کنیم، بهتر است با کمیتی مانند اندازه حرکت الکترون ها و بسامد خطوط طیفی کار کنیم که قابل اندازه گیری و به عبارت دیگر قابل مشاهده هستند. نظر اینشتین نیز در این جهت گیری مؤثر بود. اینشتین تأکید می کرد که بهتر است تنها درباره اشیایی که مشاهده می کنیم، صحبت نماییم. خود اینشتین اذعان می کرد که در این عقیده از ارنست ماخ متأثر است. سرانجام هایزنبرگ توانست با کنار گذاشتن مدارهای دایروی و تحلیل فوریه توابع ریاضی مرتبط با اندازه حرکت و بسامد خطوط طیفی، فرمالیسم جدیدی از نظریه بور در سال ۱۹۲۵ ارایه کند که در تبیین ساختار اتم موفق بود. وی در ابتدا به ایده استفاده از مشاهده



پذیرها چندان تأکید نداشت، اما پس از ارایه فرمالیسم جدیدش تأکید می کرد که تنها باید از کمیات مشاهده پذیر در نظریه استفاده نمود. اینشتین در جواب توجه می داد که در واقع این خود نظریه است که مشخص می کند چه چیزی مشاهده پذیر است و چه چیزی نیست. این مناقشات پای مباحث فلسفی را بیشتر از گذشته به حوزه فیزیک باز نمود.

در ۱۹۲۷ هاینبرگ اصل عدم قطعیت را با استفاده از نظریه تبدیل دیراک - یوردان مطرح نمود. طبق این اصل نمی توان اندازه حرکت و مکان یک سیستم کوانتومی را به طور همزمان با دقت دلخواه محاسبه نمود. این اصل ابتدا به صورت محدودیتی در قابلیت اندازه گیری متغیرهای دینامیکی تلقی شد. اما هاینبرگ به سرعت از آن نتایجی معرفت شناختی استخراج کرد. طبق تعبیر وی اصل عدم قطعیت نشان می دهد که نمی توانیم حال را به طور کامل بشناسیم، پس آینده را نیز نمی توانیم به طور دقیق پیش بینی کنیم. این بدین معنی است که علت پیش فرضی توخالی است. تلقی هاینبرگ با استقبال برخی از فیزیکدانان و بسیاری از فلاسفه مواجه شد. همچنان که ذکر شد در سال های دهه ۱۹۲۰ فلسفه های ضد پوزیتیویستی رواج داشتند، بنابراین اگر تعبیری غیر علتی از فیزیک ارایه می شد، به شدت مورد استقبال جامعه قرار می گرفت. در چنین محیطی بهتر می توان تلاش هاینبرگ را برای استخراج چنین نتایج معرفت شناختی نامأنوسی از اصل عدم قطعیت درک نمود. اشنیگلر با استقبال تمام از این تعبیر نوشت: «فیزیک جدید با انکار جدی علت و قوانین دقیق طبیعت، راهی جدید به سوی رازگرایی یافت.» اظهارنظر «ترولیج» از متفکران دوره وایمار به خوبی احساس پیروزمندی جامعه فلسفی را از تعبیر هاینبرگ نشان می دهد: «اکنون همه با هم فریاد می کشیم، آزادی از علت و موجبیت پوزیتیویستی»

جمع بندی

تلاش هاینبرگ و دیگر فیزیکدانان برای نجات مدل اتمی بور از بحران به همراه جو ضد پوزیتیویستی حاکم بر جامعه وایمار به ارایه فرمالیسم ریاضی جدید و تعبیر غیرعلی از آن منجر شد. برخی از فیزیکدانان معاصر هاینبرگ با تعبیر وی مخالف بودند و بعدها بو هم فرمالیسمی از فیزیک کوانتوم ارایه نمود که با حفظ قدرت تبیینی آن به علت پایبند بود. همچنین برخی از فلاسفه علم نشان دادند که از اصل عدم قطعیت نمی توان نتایج معرفت شناختی مورد توجه هاینبرگ را استخراج نمود. اما با این همه، هماهنگی تعبیر هاینبرگ با جو فکری زمانه خود باعث رواج یافتن تعبیر غیر علی وی شد.

مطالعه تاریخی مطرح شده در این مقاله نشانگر آن است که نظریه های علمی مانند فیزیک کوانتومی - برخلاف آنچه کتاب های درسی نشان می دهند - صرفاً برآمده از واقعیت های آزمایشگاهی و ساختارهای ریاضی نیستند که دانشمندان در گوشه خلوت و کنج آزمایشگاه ها به کشف آنها نائل شوند، بلکه نظریه های علمی ابداع انسان هایی است که به تعبیر فایربراند «محدودیت های فیزیکی، فیزیولوژیکی، جامعه شناختی و تاریخی بی شماری آنها را محصور کرده اند.» این محدودیت ها و شرایط محیطی همچنان که بر رفتار و گفتار دانشمندان تأثیر می گذارد، بر فعالیت علمی آنان نیز مؤثر است.

بنابراین باید درباره صحت این ادعا که نظریه های علمی بیانگر واقعیت طبیعت هستند، تأمل نمود، زیرا که این نظریه ها خود تابع شرایط اجتماعی، فرهنگی و سیاسی محیط انسانی هستند.

به قلم یاسر خوشنویس



هولوگرافی

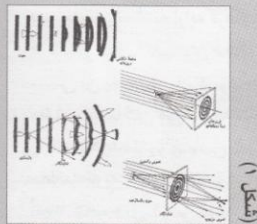
مهشید آشنا

(تمام نگاری)

شود که به دور محوری که از این شیء می گذرند و عمود بر موج تخت است تمرکز یافته اند و در نواحی دورتر از مرکز متراکم تر هستند و حاوی اطلاعات دامنه و نیز توزیع فاز میدان موج پراکنده شده توسط شیء است.

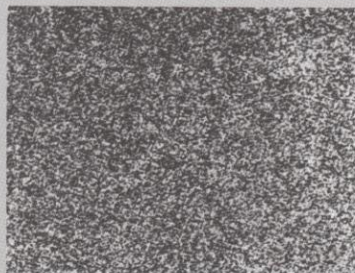
فاصله بین دو فریز متوالی تاریک حدود ۱ میکرومتر است. صفحه فیلم در این حالت هیچ شباهتی به شیء ندارد و مشابه تیغه منطقه ای فرنل می باشد و تقریباً شبیه عدسی عمل می کند و نور موازی شده را به باریکه ای که به یک نقطه کانونی حقیقی P_r می گراید و یک موج واگرا که به نظر می رسد از نقطه P_v می آید و تصویر مجازی تشکیل می دهد تبدیل می کند.

حال اگر به جای یک نقطه، شیء دیگری داشته باشیم جبهه های موج پراکنده از شیء پیچیده می باشند و هر



نقطه از یک شیء تیغه منطقه ای

خاص خود را که نسبت به تیغه های دیگر جایجا شده است ایجاد می کند و مجموعه این تیغه های منطقه ای با روی هم افتادگی جزئی نقش پیچیده ای که شباهت به منظره اصلی ندارد بر روی فیلم عکاسی تشکیل می دهند که هولوگرام نام دارد.



تمام نگاشت (هولوگرام)

اطلاعات فاز و دامنه (میدان) موج بازتابیده از شیء مورد مطالعه در صفحه عکاسی ویژه ای ثبت می شود که به آن تمام نگاشت یا تمام نگار (هولوگرام) می گویند. ضخامت لایه امولسیون این صفحات حدود ۱۵ تا ۲۰ میکرومتر می باشد. یعنی حدود ۱۰۰ طول موج نور در آن جا می شود. به همین دلیل بعضی مشخصه های ساختار سه بعدی حتی وقتی که صفحات عکاسی با لایه های نازک تر به کار می رود ظاهر می شود. از طرفی اندازه دانه های هالید نقره در آنها بسیار ریز است و در نتیجه توان تفکیک آنها زیاد است و می تواند فریزهای تداخلی را ثبت کند. صفحه های تمام نگاشتی جدید دارای توان تفکیک بیش از ۵۰۰۰ خط در میلی متر هستند. تمام نگاشتی در امولسیون های با لایه ضخیم امکان تهیه تصاویر رنگی از اشیاء را فراهم می سازد.

در روش تمام نگاشتی مفاهیم مثبت و منفی وجود ندارد و معمولاً هولوگراف به صورت شفافه (فیلمی مانند اسلاید) ثبت می شود.

ثبت دو تمام نگاشت با بیشتر روی یک فیلم عکاسی عملی است در صورتی که ثبت تصویر چند موضوع روی یک فیلم عکاسی معمولی مقدور نیست. به طور کلی می توان گفت تمام نگاشت یک ساختار دو بعدی (گاهی سه بعدی) ویژه ای است که شبیه توری عمل می کند و نور تابشی روی آن پراشیده می شود.

ثبت تمام نگاشت

اگر شیء خیلی کوچکی را با تابش تکفام و درجه همدوسی به اندازه کافی، روشن کنیم نور پراکنده شده توسط شیء نیز دارای همین خصوصیات خواهد بود و تقریباً کروی است. اگر این موج با موج تکفام دیگری با همان بسامد، مثلاً موج تختی (به اصطلاح موج مرجع) روی صفحه عکاسی تداخل کند امواج ساکن ناشی از میدان های برآیند در حجم امولسیون فیلم عکاسی با توجه به تغییرات ضریب شکست، پدیدار می شوند و سبب سیاه شدن آن به صورت دایره های هم مرکز (فریزهای دایره ای) می

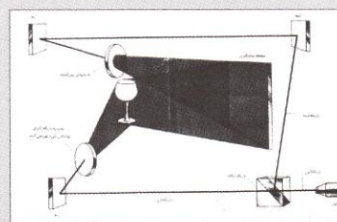
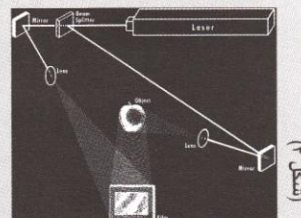
اگر دو موج تداخل کننده کاملاً تخت باشند نوارهای تداخلی به صورت نوارهای موازی (نقش سنتی ینگ) درمی آید و برخی اطلاعات تصویر ناپدید می شود



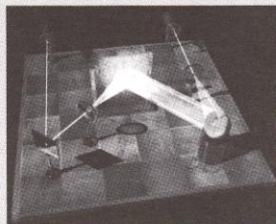
تمام نگار عبوری

در صورتی که شیء شفاف، نیم شفاف یا کدر باشد آرایش دستگاه متفاوت است. برای ثبت تمام نگاشت از روشی که به تمام نگار عبوری معروف است می توان استفاده کرد. در این روش نور دستگاه لیزر به دو پرتو می شکند. چگونگی ایجاد این دو دسته تا حدود زیادی بستگی به ساختار درونی محیط تولید لیزر، مکانیزم ایجاد لیزر و پارامترهای دیگر دارد.

در روش تمام نگار عبوری یکی از پرتوها با انعکاس از روی یک آینه از روی شیء به صفحه عکاسی می تابد. پرتو دیگر به وسیله آینه دیگری بدون برخورد به شیء به صفحه عکاسی فرستاده می شود. صفحه عکاسی در جایی قرار داده می شود که دو پرتو تلاقی می کنند. سپس صفحه عکاسی ظاهر می شود و در صورتی که به طریق صحیح به آن نور تابانده شود هولوگرام را پدیدار می کند. (شکل ۴ و ۵ و ۶ آرایش دستگاه به منظور ثبت



(شکل ۵)



(شکل ۶)

تمام نگار در حالت های مختلف نشان می دهد.)

چون رنگ نور به فرکانس نور بستگی دارد بنابراین تصویری که با استفاده از یک باریکه به وجود می آید تکرنگ خواهد بود. می توان با روشن کردن شیء هنگام ثبت تمام نگار به طور همزمان یا پشت سر هم با نوری که فرکانس آنها مطابق فرکانس نور رنگ های اصلی (قرمز، آبی، سبز) می باشد سه دسته موج ساکن در داخل امولسین تشکیل داد و متناظر با آنها سه دستگاه شبکه فضایی با توزیع سیاهی متفاوت به وجود می آید و تصویر تمام رنگی ایجاد می شود.

بازسازی تصویر

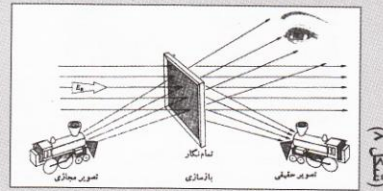
تمام نگاشت امکان می دهد تا بدون وجود شیء، میدان موج را که قبلاً توسط خود شیء هنگام ثبت تمام نگار به وجود آمده بود کاملاً بازسازی شود. با استفاده از این میدان می توان نه تنها یک، بلکه تعداد زیادی تصاویر همانند مشاهده مستقیم شیء از زوایای متفاوت به دست آورد. در حالی که عکس دوبعدی از تمام زاویه ها یکسان دیده می شود این مهم ترین فرق تمام نگاشت و عکس است.

فیلم عکاسی ظاهر شده مانند یک توری عمل می کند. اگر این توری با نور لیزری که طول موج آن با طول موج باریکه شیء اولیه یکسان است روشن شود این پرتو به محض عبور از داخل شفافه هولوگرام از نظر دامنه و فاز تغییر می کند. به عبارتی این باریکه با فریزهای روی صفحه بر همپوشی می کند و تداخل سازنده ناشی از آنها چنین باریکه پراشیده با شدت بیشینه تولید می کند.

زاویه خروجی باریکه پراشیده (که هولوگرام روشن شده ایجاد کرده) با زاویه تابش باریکه اولیه مطابق است. باریکه نور همگرایی خارج شده از آن، تصویر حقیقی جسم را تشکیل می دهد این تصویر در همان فاصله ای از تمام نگاشت تشکیل می شود که شیء مورد مشاهده در موقع ثبت نسبت به صفحه عکاسی قرار دارد. این تصویر در سمتی که ناظر قرار دارد ظاهر می شود و با چشم نمی توان آن را دید و برای مشاهده آن باید پرده ای را در نقطه کانونی باریکه قرار داد تا تصویر

هولوگرافی

بر روی آن تشکیل شود و باریکه نور واگرایی خارج شده



از تمام نگاشت تصویر مجازی از شیء را بازسازی می کند و فقط ناظری که پشت هولوگرام قرار دارد آن را می بیند. (شکل ۸)

چون فاز امواج بازتابیده از قسمت های دور شیء در مقایسه با فاز امواج بازتابیده از نقاطی که به دستگاه نوری نزدیک ترند عقب می افتد و روی سطح تصویر توزیع متفاوتی دارند به عبارتی برخی امواج نوری دیرتر از امواجی که از جلو تصویر آمده اند به چشم ما می رسند، در نتیجه اختلاف فاز امواج بازتابیده از شیء سه بعدی ممکن است شامل اطلاعاتی درباره بعد شیء در امتداد راستای مشاهده باشد.

در هولوگرافی ناظر می تواند با حرکت دادن چشم از محل تماشا تصویر را به صورت برجسته ببیند به طور کلی می توان گفت هولوگرام جبهه موج ها را بازسازی می کند و موج نوری ایجاد می کند که دقیقاً همان خصوصیات موج نور صادر شده از شیء عکاسی شده را دارد.

چون همراه با موج مرجع، امواج نوری پراکنده شده از تمام قسمت های شیء مورد مشاهده به هر نقطه قسمت روشن صفحه عکاسی می تابد، به همین دلیل هر جزء هولوگرام شامل اطلاعات کامل درباره کل شیء می باشد. به همین دلیل اگر آنها را نصف کنیم یا به قطعات کوچک تر تبدیل کنیم و دوباره به آنها نور لیزر بتابانیم تصویر حقیقی و مجازی شیء به طور کامل ولی در اندازه کوچک تر بازسازی می شود مانند منظره هایی که از پنجره کوچک دیده می شود. البته کاهش بیش از حد هولوگرام منجر به کاهش تفکیک آن شده و تشخیص اجزای ریز شیء مشکل می شود.

وضعیت نسبی جسم و صفحه و باریکه لیزر در هنگام تاباندن نور به صفحه نباید تغییر کند. در واقع تغییر محل نسبی باید کمتر از نصف طول موج لیزر باشد تا از درهم شدن نقش تداخلی جلوگیری کند. صدایی بلند یا یک

تندباد می تواند باعث جابجایی صفحه عکاسی، شیء یا آینه ها به میزان چند میلیونم اینچ شده و در نتیجه به خراب شدن تصویر بازسازی منجر می شود.

چون ثبت تمام نگاشت نسبت به طول موج و زاویه نور بازتابیده از شیء حساس است، در تمام نگاشت های با لایه امولسیون ضخیم از این حساسیت برای ضبط تعداد زیادی تصویر روی یک تمام نگاشت می توان استفاده کرد. به عبارتی برای ضبط تصویر دوم کافی است که زاویه پرتو مرجع را تغییر دهیم تا بازسازی تصویر اول صورت نگیرد و تصویر دوم به کمک پرتو بازتابیده از شیء دوم و این زاویه جدید ضبط شود. به این ترتیب دو تصویر مستقل از هم قابل بازیافت هستند.

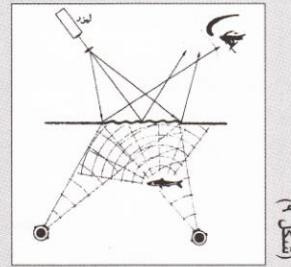
تمام نگاری (هولوگرافی) حجمی

از خاصیت تمام نگاری حجمی به عنوان ابزاری حافظه ای که محکم بسته بندی شده اند می توان استفاده کرد. هولوگرافی حجمی بیش از این که یک ساختار تئوری گونه دو بعدی ایجاد کند یک تئوری سه بعدی است. این تمام نگار می تواند در محیط های متعدد ضبط شود. مثلاً در امولسیون های عکاسی ضخیم یا یک بلور حساس به نور مثل لیتیوم نیوبات یا شیشه فوتوکروم، بسیاری هولوگرام های متفاوت را می توان به طور متوالی به وسیله نوردهی چند مرحله با امواج نوری که از زاویه های مختلف می آیند ذخیره ساخت و به کمک یک سری فرایندهای گرمایی یا الکترونیکی می توان تمام نگارهای ضبط شده را تثبیت کرد. حدود ۱۰۰۰ هولوگرام را می توان روی لایه ای به ضخامت حدود یک میکرومتر ذخیره کرد. با تکنولوژی صحیح باید ذخیره سازی یک فیلم عکاسی سه ساعته روی مکعبی از ماده شفاف به کوچکی یک حبه قند ممکن باشد.

امروزه در نظر است که با استفاده از یک لیزر هلیوم نئون سیستم مناسبی برای به دست آوردن هولوگراف اجسام کوچک و سپس سیستمی برای به دست آوردن هولوگراف های یک تصویر و با کمک آن سیستم هولوگراف های متحرک (یا فیلم های هولوگرافی سینمایی) به وجود آید و مشکلات موجود در به دست آوردن هولوگراف های بزرگ (مثلاً هولوگراف یک انسان به اندازه طبیعی) نیز در حال بررسی است.

هولوگرافی اکوستیکی

در هولوگرافی اکوستیکی ابتدا از یک موج فراصوت با بسامد خیلی زیاد، برای پدید آوردن تمام نگار و یک باریکه لیزر برای بازسازی تصویر استفاده می شود. با این روش می توان تصویر زیردریایی های واقع در زیر آب و اندام های درون بدن موجود زنده را ضبط کرد. (شکل ۹)



هولوگرافی کامپیوتری

تمام نگاری یکی از روش های گنجایش انبوه اطلاعات به صورت موازی و با دسترسی سریع است. از تمام نگاری حجمی در فناوری حافظه های نوری استفاده می شود. با استفاده از تمام نگاری تا ۳۰ میلیون بایت اطلاعات را می توان روی یک میکروفیچ چهار در شش اینچ ذخیره کرد. اخیراً یک شرکت ژاپنی با نام Optwar (اپتو) به استفاده از این فناوری در تولید سی دی ها و دی وی های ذخیره اطلاعات شده است. این شرکت پیشرو در تکنیک های تمام نگاری است و توانسته است با استفاده از تمام نگاری، دیسک هایی تولید کند که قادر به ذخیره یک ترا بایت اطلاعات هستند. بد نیست بدانید سرعت انتقال اطلاعات حدود یک گیگابایت در ثانیه است. هم اکنون برای ذخیره اطلاعات بر روی سی دی ها یا دی وی های از لایه های اطلاعات ناهموار استفاده می شود و نور با برخورد به این پستی و بلند ها اطلاعات ذخیره شده را منتقل می کند. اما دستگاه های اپتیکی عادی در هنگام خواندن اینگونه اطلاعات دچار مشکلاتی هم هستند. یکی از این مشکلات پخش شدن نور در هنگام بازتاب از این سطح است که در نهایت باعث ایجاد نویز و اختلال در جریان خواندن اطلاعات می شود. البته منظور از اختلال در اینجا، زمانی از مرتبه میلی و میکروثانیه است که در سی دی رام های عادی هم دیده می شود. کاری که دانشمندان شرکت اپتور انجام داده اند، قرار یک لایه بسیار نازک آینه ای در جلوی لایه اطلاعات

است. نقش این لایه جلوگیری از پخش شدن پرتوها پس از بازتاب و محلی برای ایجاد تصویر تمام نگاری از اطلاعات است. همچنین برای ذخیره اطلاعات بر روی این دیسک ها از صفحات اطلاعات (DATA page) استفاده می شود که دو بعدی و به صورت تایل های BIT map هستند و پس از قرار گرفتن بر روی هم نقشه ای را در اختیار دستگاه می گذارند که براساس آن تصویر تمام نگاری اطلاعات ایجاد می شود. پس از ایجاد نقشه سه بعدی، یک پرتو که شامل دو نوع لیزر مرجع و سیگنال است به سمت آن شلیک می شود و با برخورد با پستی بلندی های اطلاعات براساس نقشه سه بعدی، اطلاعات را به صورت تمام نگاری ذخیره می کند. این روش کاملاً عملی علاوه بر افزایش سرعت انتقال و میزان ذخیره اطلاعات، امتیاز دیگر هم دارد که تغییر نکردن ابعاد دیسک ها است. دیسک های تمام نگاری ابعادی در حدود دی وی های معمولی دارند و از همه مهم تر عمل ضبط اطلاعات و خواندن آن توسط دستگاه های تمام نگاری، بسیار کم هزینه است و طبق پیش بینی شرکت اپتور، استفاده از این دیسک ها به زودی در میان کاربرها رایج خواهد بود. قطر این دیسک ها حدود ۱۲ سانتی متر است که تفاوت چندانی با قطر دی وی ها ندارد. اگر با دست به سطح پشتی یکی از این دیسک های تمام نگاری نگاه کنید می توانید ردیف های اطلاعات ضبط شده به صورت سه بعدی ببینید.

منابع:

- ۱- دوره درسی فیزیک جلد ۳
- ۲- نور شناخت نوشته یوجین هشت - الفرد زایاک
- ۳- فیزیک اهانیان جلد ۴
- ۴- فیزیک هالیدی جلد ۴
- ۵- لیزر تکنولوژی جدید نور ترجمه ناصر مقبلی
- ۶- پیک فیزیک ویژه دبیران شماره ۵
- ۷- مجله شبمی
- ۸- پنج مقاله از اینترنت

تنظیم کننده: مهشید آشنا

دبیر دبیرستان شاهد شهرستان استهبان
سال تحصیلی ۱۳۸۶-۱۳۸۵

بطری ماریوت با روزنه های جانبی

احمد توحیدی

ریزش جریان آب از بطری ماریوت است که در کتاب های درسی بررسی می شود. فشار وارد به سطح انتهایی لوله قایم P_E برابر است با

$$P_E = \rho gh + P_L$$

که در این معادله P چگالی آب، g شتاب گرانش، h فاصله میان سطح تراز آب درون بطری و انتهایی لوله، و P_L فشار هوا روی سطح تراز آب نزدیک بالای بطری است.

با خروج آب از بطری، مقدار P_L (که در آغاز با فشار P_A برابر است) به طور پیوسته کم و کمتر می شود، و سطح تراز آب در لوله قائم پایین می آید. وقتی که P_L به مقدار بحرانی $(P_A - \rho gh)$ می رسد، فشار P_E در انتهایی لوله مساوی P_A می شود، و سطح آب در لوله به انتهایی آن می رسد. توجه کنید به علت این که با خروج آب از روزنه، سطح تراز آن در بطری پایین می آید، در این فرایند h ثابت نمی باشد و به تدریج کم می شود.

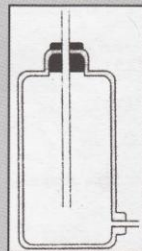
هرچه مقدار آب بیشتری از (۱۰) بطری خارج شود، حباب های بیشتری از پایین لوله خارج شده و به طرف بالای بطری حرکت می کنند. اثر فرایند ورود حباب ها نکه داشتن $P_E = P_A$ با یک تقریب بسیار خوب است، چون اندازه حباب ها در مقایسه با اندازه بطری بسیار کوچکند. بنابراین فشار ρgh همیشه در (۱۰) ثابت نکه داشته می شود و سرعت ریزش آب V_1 برابر است با:

$$v_1 = \sqrt{2gh}$$

که در این معادله h فاصله میان خروجی (۱۰) و انتهایی لوله است.

وقتی که خروجی (۲۰) را باز می کنیم اگر خروجی (۲۰) را باز کنیم هنگامی که آب از (۱۰) به روشی که در بالا توصیف کردیم جریان داشته باشد، پدیده نامعمول و نامعقولی را می توان مشاهده کرد. به خاطر آورید که فشار در پایین لوله برابر با فشار هوا است، بنابراین فشار در (۲۰) کمتر از فشار هوا و آب از این روزنه خارج نمی شود. اما هوا به داخل آن مکیده می شود. در همین زمان با ادامه خروج آب از (۱۰) و ورود

معمولاً در کلاس های درس فیزیک مقدماتی، آزمایش زیر به عنوان یکی از کاربردهای معادله برنولی بررسی می شود. مایعی، مانند آب از روزنه جانبی ظرف سر بازی به بیرون می ریزد. سرعت ریزش آب متغیر است و به ارتفاع روزنه از سطح آزاد آب بستگی دارد و با کم شدن ارتفاع آب کاهش پیدا می کند.

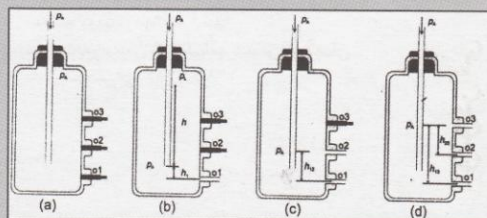


بطری ماریوت (شکل ۱) وسیله ای است که با ایجاد فشار ثابت، موجب یکنواختی آهنگ جریان آب (سرعت ریزش آب) از روزنه می شود. سرعت ریزش آب به فاصله میان روزنه جانبی تا انتهایی لوله قائم بستگی دارد و ارتفاع روزنه تا سطح نزدیک بالای بطری نقش مؤثری در آن ندارد. این وضعیت دانش آموزان

را شگفت زده می کند زیرا آنها قضیه تریچلی را تنها در موارد معمولی بررسی کرده اند. ما در این مقاله درک کامل مفهوم اصول فیزیکی موجود در آزمایش را مورد توجه قرار داده ایم، به ویژه آن که فشار درون بطری باید به حساب آورده شود.

اصل کلی

یک بطری سر بسته دارای سه خروجی جانبی است (شکل ۲ الف) فرض کنید آنها از پایین بطری به ترتیب با عنوان خروجی های (۲۰)-(۳۰)-(۱۰) نشانه گذاری کنیم. در آغاز هر سه خروجی بسته اند. لوله قائمی را از درب پوش کاملاً بی منفذی گذرانده، وارد بطری می کنیم به طوری که انتهایی آن میان خروجی های (۱۰) و (۲۰) قرار گیرد. ابتدا، فشار روی آب درون بطری P_A ، و سطح تراز آب در لوله قائم با سطح تراز آب درون بطری یکسان است. سر لوله باز و در مجاورت هوا قرار دارد. هنگامی که خروجی (۱۰) را باز می کنیم، آب از روزنه آن بیرون می ریزد. در این حالت خروجی های (۲۰) و (۳۰) بسته اند (شکل ۲ ب). این ساده ترین شکل شناخته شده



حباب هوا به (۲O)، آب در لوله قائم بالا می آید و به سطح تراز (۲O) می رسد و در همین حالت نگه داشته می شود. اکنون سرعت جریان خروجی آب V_1 بزرگ تر از مقدار داده شده توسط معادله (۲) است. زیرا h_1 جایگزین h شده است.

وقتی که خروجی (۳O) را باز می کنیم

اکنون اگر خروجی (۳O) را باز کنیم، هوا به داخل این خروجی مکیده می شود و آب در لوله قائم بالا می آید و به سطح تراز (۳O) می رسد و در حالت تعادل دینامیکی سطح تراز جدید در وضعیت مشابهی که در بالا توصیف شد نگه داشته می شود. آب از خروجی های (۱O) و (۲O) خارج می شود و سرعت ریزش آب از (۱O) بزرگ تر از دیگری است.

ایده هایی برای بررسی بیشتر

فرض کنید انتهای لوله قائم تقریباً در ته بطری قرار گرفته باشد. اگر خروجی های (۲O)، (۱O) و (۳O) را به ترتیب از پایین به بالا باز کنیم چه اتفاقی روی می دهد؟

- آیا شکل و اندازه بطری و قطر لوله قائم در سرعت خروجی آب افت و خیز غیرقابل چشم پوشی خواهند گذاشت؟

- وقتی که هوا به داخل روزنه های (۲O) یا (۳O) مکیده شود، سطح تراز آب در لوله قائم میان دو مکان نوسان می کند. آیا امکان دارد کشش سطحی آب را با توجه به این تغییر مکان و دیگر مشخصات لوله برآورد کرد؟

خلاصه:

این آزمایش فایده بطری ماریوت را به عنوان وسیله ای که سرعت جریان آب را ثابت نگه می دارد به نمایش می گذارد. سطح تراز آب در لوله قائم مشخص می کند که فشار آب درون بطری در چه عمقی با فشار هوا برابر است. وقتی که آب از بطری بیرون می ریزد، اگر روزنه ای بالای سطح تراز آب ایجاد کنیم، آب از این روزنه بیرون نمی ریزد، اما برعکس، هوا به داخل آن مکیده می شود.

ترجمه: احمد توحیدی

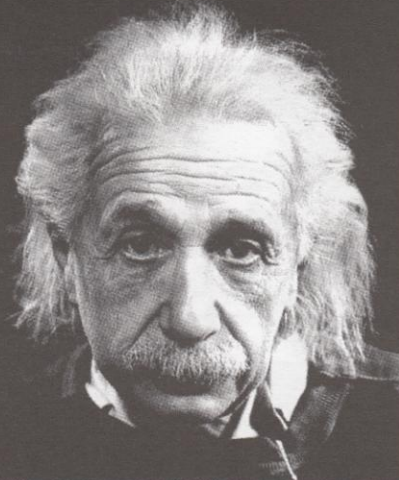
منبع:

The physics Teachers

Vol ۴۴ sep ۲۰۰۶

«تا آنجا که قوانین ریاضیات به واقعیت اشاره دارند، قطعی نیستند و آنجایی که قطعی هستند، دیگر به واقعیت اشاره ندارند. تخیل با اهمیت تر از دانش است.»

آلبرت اینشتین



آزمایش های ساده برای آموزش فشار هوا

غلامرضا شمسی پور، دبیرستان علامه حلی، مرکز استعدادهای درخشان، تهران

معلمین فیزیک به خوبی می دانند که بعضی اوقات یک ابزار یا آزمایش ساده می تواند به درک یک مفهوم مشکل، کمک شایانی نماید. در این مقاله ابزار آزمایشی ساده ای را توضیح می دهیم که می توان آن را برای شروع بررسی فشار هوا به کار برد.

در دیواره یک بطری پلاستیکی محکم نزدیک به ته آن روزنه ای به قطر (۳-۲ میلی متر) ایجاد کنید. بطری های مخصوص نوشابه یا آب معدنی که گنجایش آنها بین ۰/۳ تا ۱/۵ لیتر است برای این آزمایش مناسب هستند. مطابق شکل (۱) بادکنک کوچکی را داخل بطری قرار دهید و دهانه آن را روی دهانه بطری برگردانید. بادکنک را با دمیدن هوا باد کنید و روزنه بطری را با یک قطعه نوار چسب شفاف ببندید. اکنون در نهایت شگفتی مشاهده می کنید که باد درون بادکنک خالی نمی شود و ثابت باقی می ماند.

سه آزمایش زیر را می توانید با این ابزار ساده انجام دهید.

۱- بطری را روی میز جلو دانش آموزان بگذارید و از آنها بپرسید علی رغم این واقعیت که دهانه بادکنک باز است و در مجاورت فشار هوا قرار دارد چرا باد بادکنک خالی نمی شود؟ شما می توانید بطری را به دانش آموزان بدهید تا خودشان این موضوع را بررسی کنند. من به تجربه دریافته ام که آنها این توانایی را ندارند که فوراً به پرسش بالا پاسخ دهند. پس از اظهار نظر دانش آموزان، شما می توانید با برداشتن نوار چسب به آنها نشان دهید چه اتفاقی روی می دهد.

۲- از دانش آموزان بپرسید آیا امکان دارد بدون دمیدن باد از دهانه بادکنک، آن را باد کرده پس از آن که پاسخ هایشان را شنیدید، دهانه بطری را روبروی آنها قرار دهید و از روزنه، هوای داخل بطری را مک بزنید. اگر دیواره بطری کاملاً محکم باشد، بادکنک درون بطری باد می شود. (شکل ۲)

۳- آزمایش سوم را که می توان با این ابزار انجام داد به شرح زیر است. سیستم بطری / بادکنک می تواند مانند یک تلمبه خلاء ساده عمل کند. بادکنک داخل بطری را با دمیدن هوا باد کنید. روزنه را با انگشتان مسدود کنید و بطری را طوری در یک ظرف پر از آب قرار دهید که دهانه آن بالاتر از سطح تراز آب قرار گیرد. اکنون انگشتان را از روی روزنه بردارید. باد بادکنک به تدریج خالی شده و آب وارد بطری می شود. سطح تراز آب در بطری بالاتر از آب ظرف است. این وضعیت نشان می دهد که در این حالت بادکنک فشار درون بطری را همیشه کمتر از فشار هوا نگاه می دارد.

قدردانی

من علاقمندم که از همکارانم در گروه فیزیک تشکر کنم. به ویژه از آقایان محمد کھفی، مجید فتح دوست و حسن علی محمدی که مرا تشویق کردند تا این آزمایش ها را طراحی کنم و آقای مرتضی فتح علیان که در آماده کردن عکس ها مرا کمک کردند.

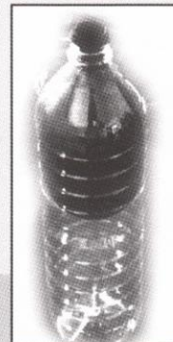
ترجمه احمد توحیدی

the physics teacher منبع:



شکل ۲

شما می توانید با مکیدن هوا از روزنه ته بطری بادکنک را باز کنید



شکل ۱

چرا بادکنک در بطری خالی نمی شود

انجمن معلمان فیزیک فارس در سال ۱۳۸۱ با تشکیل هیأت مؤسس مرکب از ۹ نفر از دبیران باسابقه و خوشنام فیزیک استان قدم های اولیه را برای تأسیس برداشت. هیأت مؤسس با این نیت که انجمن بتواند به همبستگی دبیران فیزیک استان و ارتقاء کیفیت آموزش فیزیک کمک شایانی بنماید با برگزاری چندین جلسه اساسنامه انجمن را تدوین و برای تصویب به کمیته بررسی صلاحیت علمی انجمن های علمی - آموزشی معلمان استان تقدیم داشت که پس از طی مراحل قانونی مجوز تأسیس انجمن به شماره ۶۱۰/۱۷۶۲/۲۳ مورخ ۸۱/۸/۲۶ صادر شد.

تقریباً همزمان با شکل گیری هیأت مؤسس انجمن، اتحادیه انجمن های علمی، آموزشی معلمان فیزیک ایران نیز که از چند سال پیش با تلاش تعدادی از انجمن استان های مختلف پایه گذاری شده بود، اولین مجمع عمومی خود را در اصفهان تشکیل داد و از انجمن تازه تأسیس فارس نیز نمایندگانی در آن شرکت کردند و از این تاریخ باب تازه ای از همکاری انجمن با انجمن های دیگر باز شد که دورنمای روشنی از ارتقاء کیفی آموزش فیزیک را پیش روی قرار می داد. پس از آن هیأت مؤسس با ارسال نامه هایی برای دبیران فیزیک از آنها برای عضویت در انجمن دعوت کرد که با استقبال نسبتاً خوب دبیران روبرو شد. در این مرحله شماره صفر نشریه انجمن با عنوان همگرا با تلاش فراوان چاپ و در اختیار اعضا قرار گرفت این شماره نشریه

که اولین تجربه از این دست بود از کیفیت قابل قبولی از لحاظ محتوی و چاپ برخوردار گردید. با برگزاری مجمع عمومی، اولین شورای اجرایی انتخاب (۱۳۸۲/۲/۲۰) و شروع به کار نمودند فعالیت های این دوره با توجه به کم تجربگی و مشکلات مالی فراوان انجمن، در حدی است که می تواند سرمش دیگر انجمن ها باشد.

در اولین قدم برای ایجاد ارتباط با بخش فیزیک دانشگاه و استفاده از توان علمی اساتید عزیز این بخش که می توانست در بالا بردن سطح علمی دبیران و به روز کردن اطلاعات آنان بسیار مثمر ثمر باشد با دعوت از تعدادی از اساتید و مدرسین این بخش، جلسه هم اندیشی تشکیل و پایه همکاری های بعدی گذاشته شد.

این همکاری ها با برگزاری چندین جلسه سخنرانی علمی و همچنین همکاری فی مابین در برنامه های سال جهانی فیزیک تجلی یافت.

با اتمام دوره شورای اجرایی اول، شورای اجرایی دوم در اردیبهشت ۸۴ شروع به کار نمود که چون سال ۸۴ از طرف یونسکو به عنوان سال جهانی فیزیک انتخاب شده بود زمینه هایی برای فعالیت بیشتر انجمن ها در سطح جهان و ایران و به تبع آن انجمن معلمان فیزیک فارس فراهم کرد و باعث شد انجمن فعالیت های متنوعی را با همکاری نهادهای مختلف از جمله بخش فیزیک دانشگاه و پژوهشکده معلم و گروه آموزشی فیزیک متوسطه ایستان و نواحی و مناطق و معاونت های مختلف سازمان با مساعدت رئیس وقت سازمان انجام دهد که به آنها اشاره خواهیم کرد.

قبل از آن که فعالیت های انجمن در این دو دوره بیان شود به چالش هایی که انجمن ها در حال حاضر با آن روبرو هستند اشاره می کنیم.

۱- همان طور که فعالیت احزاب سیاسی و تشکل های صنفی در جامعه ما چندان

حمید مصطفی نژادیان
رئیس شورای اجرایی دوره اول و دوم



عمقی در تاریخ ندارد و ارجعیت تفکرهای توده وار و استبدادزدگی تاریخی جامعه و به تبع آن مسئولین حکومتی مجال عرض اندام به آنها نداده و راه درازی را برای نهادینه کردن تحزیب گرایسی باید پیمود، انجمن های علمی نیز نوپا بوده و از دو سوی معلمان و مسئولین چندان روی خوشی ندیده اند.

۲- گسترش کمی (تعداد) انجمن ها را می توان تا حدودی مناسب دانست اما از لحاظ کیفی آنچه باید و شاید و در حد قد و قواره انجمن ها، آنچه که هدف اولیه از ایده تأسیس این انجمن ها بوده تحقق نیافته و این به خاطر عدم آشنایی مسئولین مختلف سازمان با این اهداف است که باعث شده به جای آن که از فعالیت های انجمن ها حمایت کنند و مسیر را برای این فعالیت ها هموار نمایند و در کلیه فعالیت های آموزشی انجمن ها را به یاری بطلبند و خود به دنبال انجمن ها بیایند و برنامه ریزی نمایند تا از توان بالقوه انجمن ها استفاده بهینه تری شود بیشتر انجمن ها باید به دنبال آنها بروند و این شرایط مطلوبی نیست.

۳- در حال حاضر فعالیت انجمن ها قائم به اشخاص شده است به این معنی که چنانچه افرادی فعال به عضویت شورای اجرایی درآیند انجمن فعال است و با کنار رفتن این افراد انجمن به حال خود رها می شود و همین باعث شده تعداد زیادی از انجمن های دارای مجوز در مرحله هیأت مؤسس باقی بمانند و بعضی نیز که شورای اجرایی را تشکیل داده اند فعالیت ثمربخشی نداشته باشند که این نشان می دهد هدایت کننده قوی در سطح سازمان و وزارت برای خط دهی به انجمن ها وجود ندارد.

۴- مشکل دیگر انجمن ها کمبود منابع مالی است. هر ساله بودجه ای از طرف سازمان به انجمن ها اختصاص می یابد این مبلغ به حساب انجمن واریز نمی شود روال کار اینگونه است که پس از خرج کردن (از جیب اعضای شورای اجرایی) فاکتورها ارایه می شود و بعد

از مدتی که معمولاً نزدیک به یک ماه است اگر ذی حسابی سازمان فاکتورها را قبول کند (و گاهی تعدادی مقبول نمی افتد) مبلغ فاکتورها به حساب انجمن واریز می شود.

مبلغ حق عضویت تعیین شده برای انجمن فیزیک ۵ هزار تومان برای یک سال است اگر نزدیک به ۸۰۰ نفر دبیران فیزیک استان حداقل ۵۰۰ نفر حق عضویت پرداخت نمایند مبلغ ۲/۵ میلیون تومان می شود که قدری از مشکلات انجمن را کم می کند.

اعضا باید به این نکته توجه کنند که فقط چاپ هر شماره نشریه نزدیک به یک میلیون تومان هزینه دارد. بنابراین اگر قرار باشد نشریه به صورت فصلنامه چاپ شود مبلغ ۴ میلیون تومان فقط هزینه چاپ نشریه است.

بنابراین برای تداوم کار انجمن هم اعضا باید عنایت بیشتری داشته باشند و هر ساله حق عضویت خود را بپردازند و هم مسئولین راه کارهایی برای کمک مالی بیشتر به انجمن ها بیابند. باید شرایطی فراهم شود تا اعضای شورای اجرایی از دغدغه تأمین بودجه فراغت یابند و هم خود را به برنامه ریزی برای فعالیت های انجمن معطوف دارند.

۵- مشکل دیگر فعالیت کم اعضا می باشد یک نشریه علاوه بر جنبه مالی نیاز به پشتیبانی علمی دارد علی رغم آن که چاپ مقاله در نشریه انجمن می تواند برای نویسنده امتیازآور باشد باز هم اعضا تمایل چندانی به قلم به دست گرفتن ندارند و شاید یکی از سخت ترین کارها در رابطه با نشریه تهیه مطالب علمی آن باشد. در این زمینه همچنان که بارها گفته شده نیاز به عنایت بیشتر اعضا می باشد.

۶- در حال حاضر محلی که در اختیار انجمن ها می باشد دو عیب عمده دارد اول این که از موقعیت جغرافیایی مناسبی برخوردار نیست بنابراین اعضای شورای اجرایی انجمن نمی توانند به طور مطلوب در دفتر انجمن حضور داشته باشند و دسترسی اعضا نیز به انجمن محدود شده است.

نگاهی به گذشته و چشم اندازی از آینده

دوم این که انجمن ها بسان وصله ناجوری بر پیکر پژوهشکده هستند و رفتار مسئولین پژوهشکده چنان است که گویی انجمن ها بر آنها تحمیل شده اند و خود را موظف به ارایه هیچگونه خدمتی به انجمن ها نمی دانند.

۷- حضور دبیران در جلسات عمومی که برای تشکیل آنها زحمات زیادی کشیده می شود در حد مورد انتظار نیست و این باعث دلسردی اعضای شورای اجرایی می شود.

۸- اعضا باید برای عضویت در شورای اجرایی و بازرسان و کمیسیون های تخصصی انجمن از خود رغبت بیشتری نشان دهند و پس از انتخاب نیز همه افراد با همدلی با یکدیگر همکاری کنند تا بار انجمن به زمین نماند و به مقصد برسد و کارها به دوش عده ای محدود نباشد.

۹- وزارت آموزش و پرورش و سازمان آموزش و پرورش استان باید جاذبه لازم را برای عضویت در شورای اجرایی و بازرسان فراهم کنند در هیچ کدام از فرم های ارزشیابی (سالانه، ارتقا شغلی، گروه ممتاز، معلم نمونه) اشاره ای به عضویت در انجمن ها و شورای اجرایی نشده و امتیازی برای آن قائل نشده اند با توجه به این که فعالیت در انجمن بهره مادی ندارد باید به گونه ای زحمات این عزیزان جبران شود و از آنجا که هنوز NGO ها در جامعه ما جایگاه واقعی خود را پیدا نکرده اند اگر اقدامات مؤثری در این زمینه صورت نگیرد شاید در چند سال آینده نه از تاک نشان ماند و نه از تاکنشان.

۱۰- نگاه مسئولین به انجمن ها نگاه مثبتی نیست و به کمیت بیشتر از کیفیت اهمیت می دهند تاکنون مشاهده نشده مسئولین سازمان حتی در موارد آموزشی مانند اجرای دوره های ضمن خدمت که بنا به توصیه وزارت متبوع باید به انجمن ها واگذار شود سراغ انجمن ها بیایند و نظر آنها را جویا شوند و تا حال دیده نشده در زمان حضور یکی از مسئولین وزارت در استان از اعضای شورای اجرایی انجمن ها برای شرکت در جلسات دعوت کنند و این نشان می دهد که نام انجمن ها بیشتر از خودشان اهمیت دارند و در سطح وزارت نیز حتی یک جلسه که نمایندگان انجمن ها را دعوت کرده و به هم اندیشی فرا خوانند تشکیل نشده است.

۱۱- غیر از مسایل مادی انجمن ها از امکانات فعلی که در اختیار سازمان است نیز محروم می باشند برنامه هایی مانند صدای معلم و مهر مدرسه و نشریه بوستان ظاهراً در انحصار عده ای خاص است در سال جهانی فیزیک با این که قرار بود اعضای شورای اجرایی انجمن فیزیک با حضور در برنامه رادیو و تلویزیونی اهمیت این انتخاب را برای عموم بیان کنند فقط حضور در برنامه رادیو صدای معلم را اجازه دادند.

۱۲- شورای اجرایی بعدی باید با فعال نمودن کمیسیون های تخصصی فعالیت خود را در زمینه های مختلف مانند تهیه نرم افزارهای آموزشی و تألیف کتب درسی، برگزاری دوره های ضمن خدمت، تهیه جزوات آموزشی برای دبیران و دانش آموزان، نقد و بررسی سئوالات امتحانی، برگزاری کارگاه های آموزشی مختلف، گسترش بیشتری دهد. امید آن که روزی را شاهد باشیم که انجمن ها به جایگاه واقعی خود رسیده باشند و در همه فعالیت های آموزشی نقش انجمن ها کاملاً پررنگ باشد.



حل مسایل جامع فیزیک شماره قبل

ترجمه صیاد رزم کن

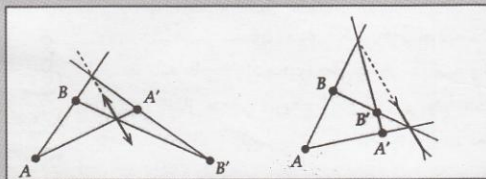
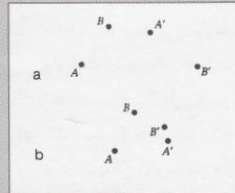
گذرد. با توجه به این که $V = rI_1$ است رابطه (۱) به صورت زیر درمی آید:

$$E = I_0 \left(R + \frac{V_0}{I_1} \right) + V_0$$

اگر معادلات ۲ و ۳ را حل کنیم شدت جریان به دست می آید:

$$I_1 = \sqrt{\frac{V_0 I_0}{R}} = \frac{1}{2} A$$

۲- در شکل زیر A و B مکان های دو چشمه نقطه ای نور و A' و B' تصاویر متناظر این دو چشمه است که به وسیله یک عدسی تشکیل شده است. نوع عدسی و موقعیت آن را در هر حالت مشخص کنید. حل: دو عدسی همگرا و واگراست از محل تقاطع AB و A'B' می

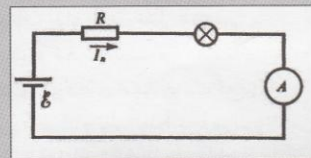


گذرند و در محل تقاطع AA' و BB' (مطابق شکل زیر) قرار دارد.

۳- وقتی که برق حاصل از یک رعد و برق به توده ای از آب برخورد می کند، معمولاً در سطح آب یک ماهی مرده دیده می شود. علت این امر چیست؟ احتمال اصابت برق به ماهی را ناچیز بگیرید.

جواب: البته ماهی در اثر اصابت مستقیم برق نمی میرد بلکه شدت جریان گذرنده از آب به هنگام تخلیه الکتریکی باعث مرگ ماهی می شود. چگالی جریان

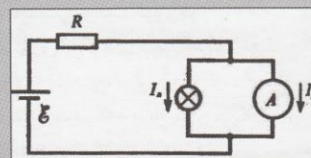
۱- لامپی که برای ولتاژ ۲/۵ ولت و شدت جریان ۲۰/۰ آمپ ساخته شده است را به طور سری به وسیله سیم بلندی به مقاومت 2Ω به یک باتری با مقاومت درونی ناچیز وصل می کنیم. آمپرمتری که به طور سری در مدار قرار می گیرد عدد $I_1 = 20/0$ را نشان می دهد. اگر این لامپ را با آمپرمتر به طور موازی ببندیم عیناً مثل حالت اول می درخشند. در این صورت آمپرمتر چه عددی را برحسب آمپر نشان می دهد؟



حل: در حالت اول اختلاف پتانسیل دو سر لامپ برابر $V = 2/5$ ولت است. در حالت دوم که لامپ مثل حالت اول می درخشند، شدت جریان و ولتاژ به ترتیب ۲/۰ آمپر و ۲/۵ ولت خواهد بود. حال اگر قانون اهم را برای دو حالت یاد شده بنویسیم خواهیم داشت:

$$E = (I_0 + I_1)R + V_0$$

$$E = I_0(R + r) + V_0$$



که در آن R مقاومت سیم رابط، r مقاومت درونی آمپرمتر و I_1 شدت جریانی است که از آمپرمتر می

$$C = \frac{3}{2}R$$

ثابت است.

حل تمرین ۴: گرما باعث گرم شدن گاز و انجام کار مکانیکی در حرکت پیستون می گردد. پس می توان نوشت:

$$Q = C_v(T_r - T_1) + \frac{1}{\gamma} K (X_r^\gamma - X_1^\gamma)$$

که در آن $X_r = \frac{V_r}{S}$ و $X_1 = \frac{V_1}{S}$ و n تعداد مول های گاز است.

با توجه به معادله گاز کامل داریم:

$$PV_1 = nRT_1, P_2 V_2 = nRT_2$$

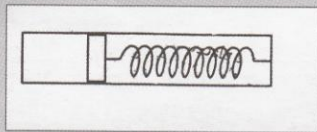
چون $V_r = 2V_1$ و $P_r = 2P_1$ است می توان نتیجه گرفت که $T_r = 4T_1$ است

پس می توان نوشت:

$$Q = nC_v \times 3T_1 + \frac{1}{\gamma} K \times 3\left(\frac{V_1}{S}\right)^\gamma$$

$$F = KX \Rightarrow P_r S = K \frac{V_1}{S}$$

$$Q = n \frac{3}{2} R \times 3T_1 + \frac{3}{2} V_1 P_1 = 6PV_1$$



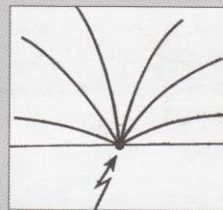
هـ ژیمناستی از ارتفاع $m_1 2 = H$ بر روی یک توری ارتجاعی که به طور افقی کشیده شده است سقوط می کند. در نتیجه توری به اندازه $m_1 = h$ خم می شود. نیروی بیشینه ای که از طرف توری بر ژیمناست وارد می شود، چند برابر وزن وی است. h در مقایسه با اندازه توری ناچیز است. از جرم توری در مقایسه با جرم شخص صرف نظر می شود.

حل تمرین ۵: چون h در مقایسه با اندازه توری ناچیز

بافزایش فاصله از محل اصابت آذرخش کاهش می یابد. (در شکل زیر محل اصابت آذرخش با سطح آب نشان داده شده است)

افت پتانسیل در طول بدن ماهی متناسب با شدت جریان گذرنده از آن است که به وسیله چگالی جریان در آب همجوار تعیین می شود. فقط ماهی هایی می میرند که در ناحیه ای قرار دارند که چگالی جریان در آن از اندازه بحرانی بیشتر باشد. اندازه ویژه این ناحیه خطرناک از چند متر تا چندین متر تغییر می کند. بدیهی است که در این ناحیه خطرناک فقط چند ماهی یافت می شوند.

وقتی که یک سیم فشارقوی پاره می شود و به زمین برخورد می کند، وضع مشابهی روی می دهد. در این حالت چگالی جریان گذرنده از زمین با افزایش فاصله از نقطه برخورد سیم با زمین، کاهش می یابد. تراز یا اندازه خطر برای افراد به وسیله به اصطلاح ولتاژ قدمی تعیین می شود. منظور از ولتاژ قدمی، ولتاژی است که بین محل تماس پاهای شخص با زمین برقرار می شود. آشکار است که قدم های کوتاه، ولتاژ قدمی کمتری را به وجود می آورد. بنابراین برداشتن قدم های کوتاه و بچه گانه در مجاور محل اصابت سیم فشار قوی با زمین سبب رهایی شخص می شود.



۴- مطابق شکل زیر پیستون متحرکی در درون یک استوانه افقی به فنری وصل شده است. انتهای این فنر به قاعده استوانه متصل است. وقتی که پیستون در متنهالیه سمت چپ استوانه قرار دارد فنر در حال تعادل است. در سمت راست پیستون خلاء و در سمت چپ آن گاز کاملی با فشار P_1 و حجم V_1 محبوس است. چه مقدار گرما به گاز داده شود تا فشار و حجم آن هر کدام دو برابر شود. از اتلاف گرما صرف نظر کنید. ظرفیت گرمایی ویژه مولی گاز در حجم

حل مسایل جامع فیزیک شماره قبل

حل مسایل جامع فیزیک شماره قبل

$$p = \frac{h}{c}$$

فوتون از رابطه به دست می آید خواهیم داشت:

$$F = \frac{E}{C\Delta t} = \frac{\ln R^2}{C}$$

C سرعت نور است.

۷- یک توپ چوبی روی سطح آبی که در ظرف محصور قرار دارد، شناور است. اگر با پمپ کردن هوا به درون ظرف، فشار را دو برابر کنیم چه تغییری در ارتفاع قسمتی از توپ چوبی که در آب شناور است روی می دهد؟
حل: در حالت تعادل، وزن توپ چوبی برابر وزن آب جابه جا شده است. اگر از تراکم پذیری آب و توپ صرف نظر شود با افزایش فشار هوا، ارتفاع قسمتی از چوب که در آب شناور است تغییر نخواهد کرد. در صورتی که تراکم پذیری جسم شناور خیلی بیشتر از تراکم پذیری آب باشد با افزایش فشار هوا، جسم در آب فرو می رود. این مطلب نشان می دهد که «غواص دکارتی»، اسباب بازی معروف چگونه کار می کند. لوله آزمایش واژگونی را در ظرفی که تا نیمه از آب پر شده و سر آن به وسیله ورقه نازک لاستیکی مسدود شده، شناور می کنیم. اگر این ورقه را به طرف پایین بفشاریم، فشار داخل ظرف آب و در نتیجه فشار هوای درون لوله آزمایش افزایش می یابد. بنابراین وزن لوله آزمایش بیشتر از وزن آب جابه جا شده می شود و لوله در آب فرو می رود. اگر دستمان را از روی ورقه نازک لاستیکی برداریم، لوله آزمایش به سطح آب می آید. خودتان می توانید یک وسیله آزمایشی سرگرم کننده بسازید.

ترجمه صیاد رزم کن
منبع: Quantum

است می توان نتیجه گرفت که نیروی وارد بر ژیمناست تابع قانون هوک است پی می توان نوشت:

$$F = KX \Rightarrow F_{\text{man}} = kx_{\text{man}} = Kh$$

اگر تور کاملاً الاستیک باشد و مقاومت هوا ناچیز فرض شود با توجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی می توان نوشت:

$$mg(H+h) = \frac{1}{2}kh^2 \Rightarrow K = \frac{2mg(H+h)}{h^2}$$

$$\frac{F_{\text{man}}}{mg} = \frac{kh}{mg} = 2\left(1 + \frac{H}{h}\right) = 26$$

ع یک دسته پرتو نور موازی را به تویی کروی که با دوده پوشیده شده، می تابانیم. شدت این پرتوی نور I (مقدار انرژی که توسط نور در واحد زمان به واحد سطح می رسد) است. نیرویی که از طرف این دسته پرتوی نور بر توپ وارد می شود چقدر است؟

حل: مقدار انرژی نورانی که در بازه زمانی ΔT به توپ می رسد از رابطه زیر به دست می آید؟

$$E = I A \Delta t$$

که در آن $A = \pi R^2$ سطح مقطع توپ است. با توجه به قانون دوم نیوتن و این که توپ یک جسم سیاه است می توان نوشت:

$$F = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{np}{\Delta t}$$

که در آن n تعداد فوتون های نور است. چون اندازه حرکت

«تصوری که در همان

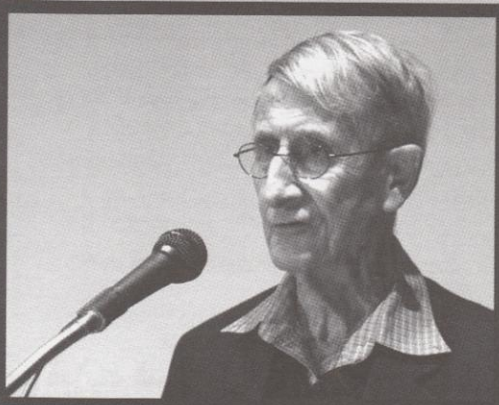
نگاه اول عجیب

و غریب و غیرعادی

به نظر نرسد.

راه به جایی نخواهد برد.»

فریمن دایسون



چرا آب گرم زودتر

از آب سرد یخ می بندد؟

مصطفی افشاری پور

۲۷
مهر

این پدیده یک پدیده فیزیکی باور نکردنی است که واقعاً در یخچال خانه ها اتفاق می افتد. شاید فکر کنید این پدیده ای جدید است، اما بهتر است بدانید که این موضوع را از زمان ارسطو می دانستند و افرادی مانند ارسطو، بیکن و دکارت مطالعاتی روی آن انجام داده بودند. اما این پدیده تا سال ۱۹۶۹ عملاً در تحقیقات علم مدرن وارد نشده بود، در این سال دانش آموزان مدرسه ای در تانزانیا نسبت به این پدیده کنجکاو شدند و آزمایش هایی روی آن انجام دادند و نام آن را میمبا (Mpemba) گذاشتند. چون بسیاری از خوانندگان با شک و تردید به این موضوع نگاه می کنند، بهتر است دقیقاً مشخص کنیم منظور ما از میمبا چیست؟

با دو ظرف آب شروع می کنیم که شکل های یکسانی دارند، مقدار آب آنها کاملاً مساوی و تنها تفاوت میان آنها دمای آب درون آنهاست، هر دوی آنها را با دقت بسیار زیاد با یک روش سرد می کنیم. در شرایطی که اختلاف دمای دو ظرف آب در حدود ۲۰ درجه سانتی گراد تا ۳۰ درجه سانتی گراد باشد و دمای هیچ کدام نزدیک به صفر نباشد، آب گرم زودتر از آب سرد یخ می زند و ما پدیده میمبا را مشاهده خواهیم کرد. باورش سخت است اما واقعاً دلیل آن چیست؟

وقتی می گوئیم دمای یک ظرف آب مثلاً ۳۰ درجه سانتی گراد است، از دمای میانگین آن صحبت می کنیم، یعنی می توان دو ظرف آب ۳۰ درجه سانتی گراد داشت در حالی که خصوصیات بسیار متفاوتی دارند. یکی دمای جلاره هایش بسیار سرد و دمای مرکزش بسیار گرم است. در حالی که در دیگری دمای تمام تقاطعش یکسان است. آب گرمی که تا ۳۰ درجه سانتی گراد سرد شده با آبی که از ابتدا دمای ۳۰ درجه سانتی گراد داشته است، بسیار متفاوت است. ممکن است جرمش کم شود، گازهای محلول در آب کم شود یا حتی ممکن است آب گرم تغییراتی در محیط اطراف خود یا ظرف به وجود آورد. تمامی امکانات فوق به طور باور نکردنی مهم هستند و در ادامه به طور جداگانه آنها را توضیح می دهیم.

تبخیر: هنگام سرد شدن آب گرم ممکن است بخش قابل توجهی از آن بخار شود، پس دو تأثیر در جریان سرد شدن آب می گذارد. اول این که جرم آب کم می شود، پس سرد شدن آن راحت تر و سریع تر انجام می شود. دوم این که هر مایعی برای تبخیر شدن احتیاج به گرما دارد و این گرما را از محیط اطراف خود می گیرد. در نتیجه آب باقیمانده سردتر می شود.

گاز محلول در آب: آب داغ، گاز کمتری را نسبت به آب سرد می تواند در خود نگه دارد پس آب گرم اولیه ممکن است گاز کمتری نسبت به آب سرد در خود داشته باشد. این موضوع تأمل برانگیز است. شاید این خاصیت تغییراتی در شکل مولکولی آب دهد. برای مثال شاید جریان همرفت در آب گرم راحت تر انجام شود و آب گرم به طور یکنواخت تری سرد گردد، یا شاید بر اثر این پدیده، گرمای لازم که باید از واحد جرم آب گرفته شود تا آب گرم یخ ببندد نسبت به آب سرد کمتر باشد. بسیاری از آزمایشگران طرفدار این توضیح هستند.

جریان های همرفت: احتمالاً هنگامی که آب سرد می شود جریان های همرفتی گسترش می یابد و دیگر یک توزیع یکنواخت گرما در حجم آن نخواهیم داشت. در بیشتر دماها چگالی با افزایش دما کم می شود و به همین دلیل سطح آب از ته آن گرم تر است. آب گرم چگالی کمتری دارد پس سبک تر است و روی آب سرد که سنگین تر است قرار می گیرد. این پدیده «اثر سطح داغ» نامیده می شود. می دانیم که حرارت آب از سطحش به بیرون منتقل می شود، پس آب با سطح داغ، گرمایش را سریع از آنچه انتظار داریم از دست می دهد. وقتی آب گرم اولیه سرد می شود ممکن است به دلیل جریان های همرفتی، یک سطح داغ در آن ایجاد شود. پس سرعت سرد شدن آن از سرعت سرد شدن آب سرد اولیه در دمای میانگین یکسان بیشتر می شود.

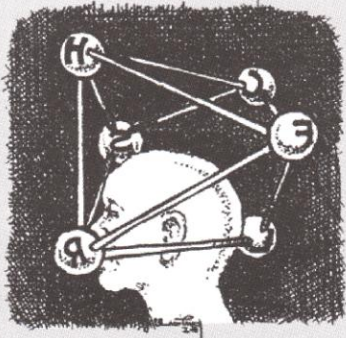
محیط: تفاوت نهایی بین سرد کردن آب گرم و آب سرد نه تنها به خود آب مربوط می شود بلکه به محیط اطراف نیز بستگی دارد. آب گرم ممکن است در محیط اطراف خود تغییراتی ایجاد کند که در کل روند سرد شدن تأثیر بگذارد.

برای مثال اگر ظرف ها را روی لایه ای از یخ بگذاریم، تمام دور سطح، تماس جامد با جامد است ولی آب گرم تر می تواند یک لایه از یخ زیر خود را ذوب کند و در حقیقت در آب صفر درجه سلسیوس حاصل غوطه ور شود و تماس بهتری با سطح سرد کننده برقرار کند. پس انتقال گرما، راحت تر صورت می گیرد. البته این توجیه خوبی نیست، چون دقیقاً به همین دلیل آزمایشگران از این روش کمتر برای سرد کردن استفاده می کنند.

در مجموع باید گفت در گستره وسیعی از شرایط ممکن است آب گرم زودتر از آب سرد یخ ببندد. این امر غیرممکن نیست و در بسیاری از آزمایش ها دیده شده است. با وجود این که بعضی از منابع یا افراد هر از مدتی ادعا می کنند که دلیل اصلی این پدیده را فهمیده اند هنوز هم هیچ توضیح قابل قبول و ثابت شده ای برای این پدیده وجود ندارد.

آب در خوابگاه خفتگان

حمید مصطفی نژادیان
(چالش های آموزش متوسطه و چاره اندیشی مسئولین)



دانش آموزان نظری و فنی و حرفه ای در آغاز دوره دوم از یکدیگر جدا می شدند و هر کدام در رشته های مورد علاقه خود به مدت سه سال آموزش می دیدند.

در سیستم دوم ۱۲ سال تحصیلی به سه دوره تقسیم شده، ۵ سال ابتدایی ۳ سال راهنمایی تحصیلی و ۴ سال متوسطه، دوره متوسطه به نظری و فنی حرفه ای تقسیم شده و دانش آموزان براساس هدایت تحصیلی دوره راهنمایی به رشته های مختلف وارد می شوند.

در شاخه نظری در سال اول رشته های ریاضی و تجربی یک گرایش بود و علوم انسانی نیز گرایش دیگر در سال دوم دانش آموزان با توجه به نمرات اخذ شده در دروس مختلف و علاقه خود در رشته های ریاضی و یا تجربی و یا یکی از گرایش های علوم انسانی ادامه تحصیل می دادند.

و دانش آموزان در شاخه فنی و حرفه ای نیز به مدت ۴ سال به مهارت آموزی می پرداختند.

به یکباره طرحی نو در انداختند و سال اول متوسطه را عمومی کردند و دوره پیش دانشگاهی را از آموزش متوسطه جدا نمودند و دوره فنی و حرفه ای را از ۴ سال به ۲ سال تقلیل دادند.

این باعث شده که اولاً تمامی دانش آموزان با هر توان علمی حتی اگر از درس هایی مثل علوم تجربی و ریاضی در دوره راهنمایی تحصیلی نمره حدنصاب قبولی کسب نکرده و یا با استفاده از تک ماده و جفت ماده قبول شده باشند در سال اول متوسطه مجبور به خواندن درس هایی مثل فیزیک، شیمی، ریاضی و زیست شناسی شوند و اغلب علت مردودی دانش آموزان در پایه اول متوسطه

در خبرها از قول مسئولین وزارت آموزش و پرورش آمده بود که ۲۵٪ دانش آموزان سال اول دبیرستان مردود شده اند. یعنی یک چهارم دانش آموزان پایه اول مجبور به تکرار پایه گردیده اند.

در همین خبر بیان شده بود که مسئولین محترم به فکر چاره جویی افتاده و چاره کار را در این دیده اند که با برگزاری کلاس های جبرانی و

امتحانات اضافی (مثلاً در مرداد) از افت تحصیلی در این پایه جلوگیری کنند. در این خصوص چند نکته را متذکر می شویم امید که مورد عنایت قرار گیرد (هرچند که تا به حال گوش ها کمی سنگین بوده و گویا عزیزان مسئول همیشه بعد از وقوع دنبال علاج واقعه می گردند):

۱- از زمان اجرای طرح جدید آموزش متوسطه و بعد از آن طرح نوین یعنی سالی - واحدی که سال اول متوسطه عمومی تلقی شد و هدایت تحصیلی از سال سوم راهنمایی به اول متوسطه انتقال یافت و سال چهارم به عنوان پیش دانشگاهی از دوره متوسطه منفک گردید مشکلات این دوره چند برابر شد و به کلی تغییر ماهیت داد.

معلوم نیست این طرح از کدام نظام آموزشی اقتباس شده و یا ساخته و پرداخته کدام تئوریسین آموزشی است آنچه ما می دانیم در دنیا دو سیستم آموزشی وجود دارد یکی سیستم ۶ سال ابتدایی و ۶ سال متوسطه است که دوره متوسطه خود به دو دوره سه ساله تقسیم می شود سه سال اول عمومی (و به عبارتی راهنمایی تحصیلی) و سه سال دوم تخصصی است.

ضعف ریاضی و عدم توانایی در کسب نمره قبولی در این درس ها است که در بعضی موارد زبان و عربی نیز به آنها اضافه می شود.

یک بررسی اجمالی روی مدارس بزرگسالان نشان خواهد داد که بیشترین درس هایی که به دانش آموزانی که به علت ۲ سال مردودی در سال اول مجبور به ادامه تحصیل در این مدارس می شوند دروس علوم پایه (فیزیک، شیمی، ریاضی) و بعد از آن عربی و زبان است. تعدادی از دانش آموزان که توانایی فراگیری این درس ها را ندارند چندین بار این درس ها را گرفته بعضاً موفق به گذراندن آنها نیز نمی شوند و چون گذراندن درس های سال اول برای اخذ دیپلم اجباری است بعضی موفق به گرفتن دیپلم نشده و یا با عز و التماس و با حداقل نمره ممکن از شر آنها خلاصی می یابند و ضمن آن که چیزی از اینها فرا نمی گیرند کینه ای نیز در دلشان ایجاد می شود. به عبارت بهتر به خاطر نظام غلط آموزشی بعضاً دانش آموزان مجبور می شوند دوره ۳ ساله دبیرستان را در ۵ و یا ۶ سال بگذرانند.

۲- دانش آموزانی که از سال اول با موفقیت عبور می کنند در سال دوم وارد نظام واحدی می شوند به این ترتیب که، اگر موفق نشدند درس هایی از سال دوم را بگذرانند به سال سوم رفته و درس های سال دوم را در کنار درس های سال سوم اخذ می کنند و اگر تا پایان خردادماه سال سوم موفق به گرفتن دیپلم نشدند از نظام آموزشی روزانه خارج شده به صورت داوطلب آزاد و یا حضور در کلاس های بزرگسالان ادامه تحصیل داده تا موفق به گرفتن دیپلم شوند و اغلب نیز دروس فیزیک و شیمی و ریاضی و عربی و زبان (مربوط به سال دوم و سوم) را در نظام بزرگسالان به صورت ترمی - واحدی می گذرانند و تعدادی نیز پس از چند سال یا موفق به، به دست آوردن دیپلم نمی شوند (دیپلم ناقص) و یا به کاردانش تغییر رشته داده و با ترفندهای مختلف در یک شاخه حرفه ای آموخته و به همان قناعت می کنند. و

این یعنی به هدر دادن سرمایه های انسانی که مهمترین سرمایه هر کشوری است.

۳- اگر قرار است میزان افت تحصیلی به طور دقیق مشخص شود باید معلوم گردد در هر سال تحصیلی چند نفر موفق به اخذ دیپلم می شوند و این تعداد چند درصد افرادی هستند که سه سال قبل وارد سال اول دبیرستان شده اند به این ترتیب افت پنهان آشکار شده و مشخص خواهد شد که میزان افت تحصیلی بسیار بیشتر از آمارهای رسمی اعلام شده است.

۴- در سال اول متوسطه نیز افت تحصیلی به طور واقعی بیشتر از آمار رسمی است زیرا حداقل ۱۰ تا ۲۰ درصد دانش آموزان با نمرات غیرواقعی و یا با استفاده از تک ماده و جفت ماده و تبصره های مختلف از این سال عبور می کنند. اگر قرار بود نمره واقعی داده شود این تعداد نیز به جمع مردودین اضافه می شد.

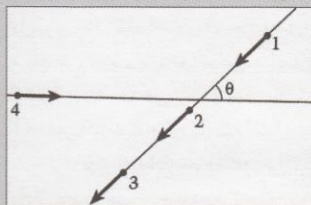
۵- حاصل سخن آن که طرح هایی از این دست مصداق مثل خانه از پای بست ویران است خواجه در فکر نقش ایوان است را می رساند مشکل افت تحصیلی معلول نظام غلط آموزشی است که با تغییر کتاب های درسی و یا برگزاری کلاس های جبرانی و افزایش دفعات امتحانی قابل حل نیست. ع- باید سر کیسه را شل کرد و نگاه مصرفی به آموزش و پرورش را تغییر داد راه حل اساسی اصلاح نظام آموزشی به صورت زیر است:

۱- برگرداندن هدایت تحصیلی به سال سوم راهنمایی و خارج شدن سال اول از حالت عمومی
۲- گسترش هنرستان های فنی و حرفه ای و کاردانش و برگشت به طرح اولیه یعنی آموزش در کنار کار عملی (هنرستان همجوار کارخانه)
۳- ۴ ساله شدن دوره متوسطه (دبیرستان و هنرستان و یا کاردانش) و حذف دوره پیش دانشگاهی

مسائل جامع فیزیک

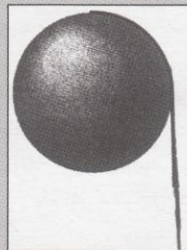
حرکت درمی آیند. شتاب ثابت را چنان بیابید تا گره موجود در نقطه C در طناب به نقطه D برسد. (در شکل زیر مقیاس طول نشان داده شده است).

سه چهار هواپیمای جت در یک رزمایش شرکت دارند. سه هواپیمای ۱ و ۲ و ۳ مطابق شکل زیر یکدیگر را تعقیب می کنند، هواپیمای چهارم در راستای در حرکت است که با امتداد حرکت سه هواپیمای دیگر زاویه $\theta = 30^\circ$ می سازد. هیچ کدام از سرعت ها معلوم نیست. به فرض آن که خلبان های هواپیماهای ۱ و ۲ و ۳ به طور همزمان صدای هواپیمای چهارم را بشنوند و خلبان هواپیمای ۱ وقتی صدای هواپیمای ۴ را بشنود که فاصله دو هواپیما سه برابر حداقل فاصله ای باشد که هواپیمای ۴ به هنگام نزدیک شدن به هواپیمای ۱ به دست می آورد، آیا هواپیمای ۱ با سرعت فراصوت در پرواز است؟



عرباب صابونی از گاز نیتروژن در دمای اتاق پر شده است. قطر این حباب چقدر باشد تا شروع به بالا رفتن کند. کشش سطحی محلول صابون $\sigma = 0.4 \text{ N/m}$ است. از جرم صابون صرف نظر کنید.

۷- انتهای ریسمانی به طول L به قسمت بالایی کره ای به شعاع R چسبیده است (مطابق شکل زیر) در لحظه مشخصی ریسمان رها می شود. شتاب ریسمان را در این لحظه بیابید. از اصطکاک چشم پوشی کنید.



۸- یک نقطه مادی به جرم M که حامل بار Q است از فاصله L نسبت به صفحه ای رسانا و نامحدود، رها می شود. پس از چه مدت زمان این ذره به صفحه می رسد؟ از نیروی جاذبه صرف نظر می شود. (راهنمایی: از روش تصویر آینه ای استفاده کنید)

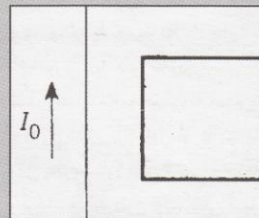
مسائل جامع فیزیک

سیاد رزمکن

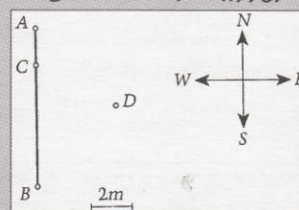
۱- ضریب شکست جو سیاره مشخصی برحسب ارتفاع از سطح آن طبق رابطه $n = n_0 - \alpha h$ کاهش می یابد که در آن ارتفاع از سطح سیاره است. ارتفاع h را طوری بیابید که پرتوهای نور در این ارتفاع بتوانند در مسیری دایره ای سیاره را دور بزنند.

۲- لوله آزمایش پر از آبی را در قرعی که محتوی آب جوشان است وارد می کنیم. آیا آب درون لوله آزمایش می جوشد؟ در صورتی که مقداری تولون در آب بریزیم چه روی می دهد؟ (تولون مایع سبکی است که با آب مخلوط نمی شود و نقطه جوش آن 111°C درجه سانتی گراد است).

۳- سیمی به قطر d_0 را به شکل قاب مربعی شکل درمی آوریم و مجاور سیم راست و بلندی که حامل جریان I_0 است قرار می دهیم (مطابق شکل) وقتی که جریان قطع شود، تکانه P_0 بر قاب وارد می شود. جهت این تکانه چگونه است؟ در صورتی که شدت جریان در سیم راست $I_0 = 3 \text{ A}$ و قطر سیم $d_1 = r d_0$ گردد، چه تکانه ای بر قاب وارد می شود.

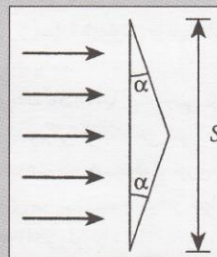


۴- دو ورزشکار که در نقاط A و B ایستاده اند یک طناب لاستیکی را در دست دارند. با دادن علامتی ورزشکار A با سرعت $V = 1 \text{ m/s}$ به طرف مشرق و ورزشکار B با شتاب ثابتی به سمت جنوب به



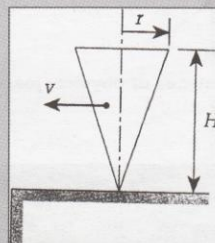
مسائل جامع فیزیک جامع فیزیک

۹- مطابق شکل زیر پرتوهای نور موازی به طور عمود به سطح یک منشور فرنل می تابند. پرتوهای شکسته شده به وسیله دو نیمه منشور با هم تداخل می کنند. در چه فاصله بیشینه ای از منشور پدیده تداخل قابل مشاهده است؟ فاصله دو رأس منشور از هم $S=4\text{cm}$ و ضریب شکست شیشه منشور $n=1.5$ و زاویه رأس منشور $\alpha=0.01$ رادیان است.

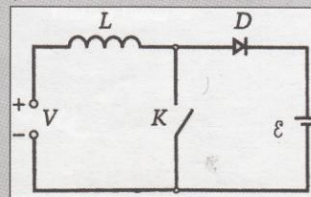


۱۰- یک طرف صفحه فلزی نازکی به وسیله خورشید، نورانی می شود. وقتی که دمای هوا T_1 باشد، دمای قسمت نورانی صفحه T_2 و دمای طرف دیگر آن T_3 است. اگر این صفحه را با صفحه دیگری به ضخامت دو برابر جانشین کنیم، دمای هر طرف صفحه فلزی چقدر است؟

۱۱- فرفره ای مخروطی حول محورش به طور سریع روی یک میز صافی می چرخد. این فرفره با چه سرعتی رو به جلو حرکت کند (V) تا در جریان سقوط از لبه میز به میز برخورد نکند. محور دوران فرفره قائم و اندازه آن در شکل مشخص شده است.



۱۲- برای شارژ کردن یک باتری به نیروی محرکه $\mathcal{E}=12$ ولت از ولتاژ $V=5$ ولت، مداری مطابق شکل زیر ترتیب می دهیم. در این مدار از یک القاگر به ضریب خودالقایی $L=1$ هانری و دیود D و کلید K



۱۳- چرا وقتی که در یک باد، فریاد می زنیم، صدا به سختی شنیده می شود؟

۱۴- برخی افراد، برای از بین بردن لکه چرب لباس از اتوی داغ استفاده می کنند. برای توضیح این فرآیند چه توجیه فیزیکی دارید؟

۱۵- دانش آموزی با مشاهده یک کنتور برق، نکته جالبی را یافت بدین ترتیب که وقتی لامپی به توان P_1 در مدار قرار گیرد در مدت ۱ دقیقه دیسک کنتور N_1 دور می زند در حالی که اگر لامپی به توان P_2 در مدار قرار گیرد در همان مدت دیسک کنتور N_2 دور می زند. به نظر شما اگر هر دو لامپ در مدار قرار گیرند، دیسک چند دور خواهد زد؟

۱۶- خازنی از دو صفحه بزرگ مربعی شکل که سطح η هر کدام S است و در فاصله کوچکی (d) از هم قرار دارند، تشکیل شده است. صفحه دیگری از همان جنس که دارای بار Q است را در وسط این دو صفحه قرار می دهیم. صفحات خارجی را به سیم مقاوم R متصل می سازیم. حال صفحه سوم را به سرعت به $\frac{d}{3}$ از دو صفحه طوری نزدیک می کنیم که با این صفحه فاصله داشته باشد. در اثر این فرآیند چه مقدار گرما در سیم مقاوم تلف می گردد؟

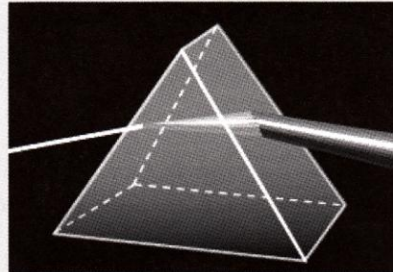
۱۷- دو میله فلزی متفاوت با ضرایب انبساط خطی α_1 و α_2 و طول های ℓ_1 و ℓ_2 و سطح مقطع به ترتیب S_1 و S_2 در OC موجودند. در چه دمایی این دو میله دارای ویژگی های زیرند:
الف - هم طول گردند ب - سطح مقطع یکسانی داشته باشند
پ - هم حجم باشند (طول و سطح مقطع این دو میله در OC با هم برابر است).

۱۸- چشمه نقطه ای نوری به موازات محور اصلی عدسی همگرایی به فاصله کانونی F در حرکت است فاصله این چشمه نور را از عدسی چنان بیابید که قدر مطلق سرعت تصویر برابر سرعت چشمه نور گردد. فاصله چشمه نور از محور اصلی عدسی $H = \frac{F}{4}$ است.

ترجمه صیاد رزم کن
منبع: Quantum

بازتابش و شکست نور

مصطفی افشاری پور



«من معتقدم که افرادی که برای یادگیری علت پدیده‌های معینی، عشق می‌ورزند با بررسی مسایل نور غرق در شادی خواهند شد». کریستان هویگنس فرآیندهای بازتابش و شکست نور در نگاه نخست آسان جلوه می‌کنند، اما این پدیده‌ها در اپتیک که شاخه مهمی از فیزیک است بسیار ژرف و کاملند. در فیزیک زمینه‌های محدودی وجود دارند که پیشرفت شان از ابتدا تاکنون مانند اپتیک نتایج درخشانی را به دنبال داشته باشد. به همین جهت تحقیقاتی که در زمینه اپتیک انجام می‌شود، تأثیرات بزرگی بر سایر شاخه‌های علوم طبیعی دارد. تولد تئوری نسبیت و مکانیک کوانتوم هر دو مرهون پیشرفت‌هایی است که در اپتیک صورت گرفته است.

امید است که تذکر نکته فوق شما را برآن دارد تا با چشم باز به پیرامون خود بنگرید و با دقت کافی در کار عدسی‌ها، دوربین‌ها و چشم انسان، نکات تازه و جالبی را از اپتیک کشف نمایید. بررسی سئوالات و مسایل زیر می‌تواند رهگشای شما در این هدف باشد.

- ۱- چرا حباب‌های هوا در آب می‌درخشند؟
- ۲- آیا می‌توانید به کمک یک قطعه یخ، آتش درست کنید.
- ۳- چرا انسان نمی‌تواند درون آب را هرچند زلال و شفاف باشد ببیند؟
- ۴- چرا یک غواص می‌تواند ماهیگیر کنار ساحل را ببیند در حالی که ماهیگیر غواص را در لحظات نادری رؤیت می‌کند.
- ۵- چه خاصیتی از ماده نامعلومی را باید دانست تا بتوان سرعت نور را در آن یافت.
- ۶- شخصی با سرعت m/s^2 به آینه تختی نزدیک می‌شود با چه سرعتی به تصویرش نزدیک می‌شود؟
- ۷- شعاع نور یک دستگاه جستجوگر نوری، را می‌توان به راحتی در یک هوای مه آلود دید. چرا وقتی هوا صاف و شفاف است نمی‌توان به راحتی نور را دید؟
- ۸- چگونه می‌توان توضیح داد که سنگ‌های قیمتی می‌درخشند؟
- ۹- چرا به هنگام روز و در نور، ستارگان را نمی‌بینیم؟
- ۱۰- تعداد تصاویر یک نقطه روشن در دو آینه مقاطع عمود بر هم چقدر است؟
- ۱۱- چرا اشخاص نزدیک بین با چشمان نیمه باز بهتر می‌بینند؟
- ۱۲- پاشیدن آب روی برگ درختان در هنگام روز، کار نیست. زیر این قطرات، لکه‌های قهوه‌ای رنگی را روی برگ باقی می‌گذارد. چه عاملی باعث به وجود آمدن این لکه‌ها می‌شود؟

منبع:

-The flying civcus of physics: jearl walker

-Qunatum

«ماده نوری است
که به دام گرانش
افتاده است».

فرد آلن ولف



اندر وصف پرتوهای

آلفا - بتا - گاما

بوده از عهد و روزگار قدیم
هر سه مشهور و نامور به جهان
هر سه تن، پرده پوش و پرده نشین
هر سه در پشت پرده پنهانی
گاه پیدا و گاه ناپیدا
نام نامی اولی آلفا
سومی را پدر به صدق و صفا
روزی از روزها که در منزل
خسته از کار و بار روزانه
هر سه تصمیم بر سفر کردند
یکی از روزهای سعد و ثواب
در سر ره عبورشان بر کوه
کوه آهن ربا فراست داشت
چون بدانجا رسید مرکبشان
سوی منفی کشیده شد آلفا
لیک گامای پراثری و زور
بعد رنج و تلاش بی پایان
سوی مقصد به راه افتادند
بود در پیش روی، دیواری
گشته تشکیل از سه لایه سخت
اولین لایه بود از کاغذ
دومین لایه از آلومینیم
سومین لایه سرب بودی و بس
چند روزی به شور بنشستند
ره بجائی نبرده بهر عبور
حمله کردند با تمام وجود
جذب کاغذ اشعه آلفا
دومین لایه جذب کرد بتا
سرب هم با دو دست نیرومند
لاجرم هر سه باز مانده ز راه
ره نبردند سوی آب حیات

سه رفیق شفیق، یار و ندیم
لیک دیدارشان نبود عیان
بهر آزار مردمان به کمین
مینمودند زندگی فانی
آفت جان بندگان خدا
دومی نام گشته بود بتا
کرده بودش اشعه گاما
همنشینی نبودشان جز دل
کرده بیقوته در نهانخانه
شک و ظن را ز خود بدر کردند
رو نمودند سوی آب سراب
اوفتاد و فکندشان به ستوه
قطب منفی و قطب مثبت داشت
گرم شد از نظاره گه سرشان
قطب مثبت ربود زود بتا
گشت از این معرکه به سرعت دور
برهیدند آندو تن از دام
دست یاری به یکدیگر دادند
سر به افلاک داشتی، باری
نتوان برکشید از آن رخت
محکم و بادوام و بی منفذ
غول بی شاخ و بی قواره و دم
نتوانست بگذرد زان کس
عقل هاشان به هم پیوستند
لاجرم رأیشان گرفت به زور
لیک آن حمله را نبودی سود
گشت و از خستگی فتاد ز پا
بنمودش درون خویش فنا
کرد گامای قهرمان در بند
اوفتاده به پای خویش به چاه
بهره بردند زین میانه ممات

مریم صدوق - دبیر شیمی مرودشت
برگرفته از نشریه الماس، نشریه علمی - آموزشی
معلمان شیمی استان فارس / زمستان ۸۵

فیزیکدانان مؤسسه ملی معیارها و تکنولوژی واقع در بولدر (ایالت کلرادو) تحت هدایت «کریس مونرو» و «دیوید واین لند» با اشعه لیزر روی یک واحد برلیوم (سنگ گرانبهای سبزرنگ) کار ظریفی انجام دادند. به نوشته نشریه «ساینس» به نظر می آید که اتم هم زمان در دو نقطه فیزیکی (مادی) جداگانه قرار دارد.

هدف فیزیکدانان از این آزمایش، کشف این نکته بود که آیا یک اتم در کلیت خود می تواند همان رفتار عجیب ذرات زیر - اتمی (نظیر الکترون ها، فوتون ها، کوارک ها، نوترینوها و سایر تقسیمات زیر - اتمی) را داشته باشد. در سطح زیر - اتمی ماده که به دنیای کوانتوم مشهور است، عملکرد ذرات ریز بر مبنای قوانینی فیزیکی صورت می گیرد که با «قوانین کلاسیک فیزیکی» مربوط به عملکرد اجسام بزرگ تر در سطح «ماکروسکوپی» ماده تفاوت بسیار دارد. برای مثال در مشاهده ذرات زیر اتمی که «بیان سیزو» آنها را «ویویکل» (موجزده - ترکیب موج و ذره) می نامند، بسته به روش مشاهده، به نظر می رسد گاه عملکرد مشخصه ذرات را دارند و گاه مشخصه امواج را. و در عین حال، تئوری های با نفوذ در عرصه غالب فیزیک مدرن ادعا می کنند که ذرات زیر - اتمی برخلاف ماده ماکروسکوپی، یک «مکان» (استقرار) ندارند. در تاریخ فیزیک کوانتوم، بر سر این که چرا اجسام در سطح ماکرو به همین نحو عمل نمی کنند، مشاجره زیادی درگیر بوده است، و در مورد امکان تعمیم قوانین فیزیک کوانتوم که در مورد ذرات زیر - اتمی مطرح است به اجسام ماکروسکوپی (شامل ملکول ها یا حتی اشیاء قابل رؤیتی که ما در زندگی روزمره با آن سر و کار داریم)، نظراتی ابراز شده است. در آزمایش فوق الذکر، فیزیکدانان کوشیدند ببینند «زمانی که اصل شرایط فوق العاده کوانتوم را، به سیستم های ماکروسکوپی که به طور سنتی توسط فیزیک کلاسیک تشریح شده اند بسط دهیم، چه اتفاقی می افتد.

«بنابر گزارش فیزیکدانان در نشریه «ساینس»، آنها یک واحد اتم برلیوم را در یک حصار مغناطیسی حبس کرده و سپس از طریق جدا کردن یکی از الکترون هایش، یک بار الکتریکی به اتم دادند. (اتمی که بار الکتریکی یافته را یون می نامند). یون حاصله فوراً حصار مغناطیسی را حس می کند و درونش محبوس



می شود. به گفته «مونرو» گام بعدی، سرد کردن یون توسط لیزر است تا این که یون در مرکز حصار واقعاً بی حرکت بایستد. حال که یون نمی تواند بجند، فیزیکدانان از دو اشعه لیزر که رنگ هایشان با هم تفاوت اندکی دارد استفاده می کنند تا یون را با شرایط فوق العاده وضعیت های درونی کوانتوم همساز کنند. منظور وضعیت های فوق العاده ریزی است که به آن چرخش صعودی و چرخش نزولی (چرخش همزمان روی دو محور - فرقه ای یا اسپینی) می گویند» یون برلیوم همزمان دو وضعیت متفاوت را به نمایش می گذارد؛ به همان نحوی که آن را «شرایط فوق العاده» می نامند.

تا اینجای آزمایش چندان عجیب نبود. اما سپس «مونرو» و گروهش از اشعه لیزر برای ایجاد یک موج استفاده کردند تا «یون را با فرکانسی مشابه فرکانس نوسان طبیعی خودش در حصار حرکت دهند». نیروی حاصله، یون را به حرکت درمی آورد؛ بسیار شبیه به نیروی متناوبی که شما ممکن است برای حرکت دادن یک کودک روی تاب به کار ببرید. «مونرو» می گوید که لیزرها طوری تنظیم شده که فقط بر یکی از دو وضعیت فوق العاده ریز تأثیر بگذارد. گروه مذکور از طریق تغییر در تنظیم لیزرها، نخست یکی از وضعیت های فوق العاده ریز را به حرکت درآوردند. سپس، دومی را خارج از فاز اولی حرکت دادند....

در واقع فیزیکدانان مذکور جهت اندازه گیری فاصله بین دو وضعیت، نخست آنها را به سمت یکدیگر هل دادند تا آنجا که بر هم منطبق شده و در هم تداخل کردند. به عبارت دیگر «مونرو» و «واین لند» مدعی اند که دو وضعیت این واحد اتم را با کشش از هم جدا کرده اند. بدین ترتیب، این اتم در آن واحد، در دو مکان ظاهر می شود. چون این دو «بخش موج یونی» ظاهراً در دو مکان متفاوت قرار داشتند، دیگر به نظر نمی آمد که خود اتم چگونه که معمول ماده ماکروسکوپی است، یک مکان واحد داشته باشد.

فیزیکدانان ادعا کردند که دو وضعیت حدوداً ۸۰ نانومتر از هم دور شدند - که این از معیارهای اتمی بسیار دور است. نشریه «ساینس» گزارش می دهد که این فاصله «از هر بخش موجی بزرگ تر بوده و از یون موجود هم بسیار بزرگ تر است. مباحثه فراوانی در مورد پارادکس گریه شروینگر به راه افتاده است. اروین شروینگر یک دانشمند اتریشی بود. او در دهه ۱۹۳۰ لطفیه ای در هجو برخی دانشمندان ساخت. این دانشمندان مدعی بودند که رفتار غیرقابل پیش بینی ذرات زیر - اتمی نشان می دهد، دنیای واقعی فقط زمانی موجودیت دارد که شخص به مشاهده اش بپردازد.

لطفیه شروینگر می گفت: تصور کنید گریه ای در یک جعبه گیر افتاده و در آنجا شیشه زهری هم هست. یک قطعه جسم رادیواکتیوی نظیر اورانیوم هم در جعبه قرار دارد. اگر یک اتم اورانیوم زوال یابد، یک ردیاب الکترونیکی چکشی را به حرکت درخواهد آورد؛ آن چکش شیشه زهر را خواهد شکست و گریه کشته خواهد شد. اما به علت غیر قابل پیش بینی بودن ذرات در سطح زیر - اتمی (نظیر زوال رادیواکتیو هسته اورانیوم) شما فقط می توانید بر امکان زوال یک اتم واقف باشید، اما نمی توانید لحظه دقیق را پیش بینی کنید. به عبارت دیگر، شما نمی توانید از قوانین فیزیک زیر - اتمی برای پیش بینی این که گریه مرده است یا نه استفاده کنید. تنها راه

افراد نظیر دانشمندی به نام «ارنست ماخ» اصرار کردند که ما نسبت به پدیده‌ها فقط «احساسات» داریم؛ اما واقعا نمی‌توانیم شناخت مطمئنی از آنها داشته باشیم.

اکتشافات بیشتر در قرن بیستم روشن کرد که اتم‌ها از ذرات بسیار کوچک تری ساخته شده‌اند. اینها را ذرات زیر-اتمی نامیدند. این کشف به مباحثه بر سر قوانین ماده در سطح زیر-اتمی یا داد. به علاوه این بحث هم جریان یافته که آیا نوعی ذره زیر-اتمی «نهانی» که واحد پایه‌ای ساختمان کائنات باشد و نتوان آن را به بخش‌های کوچک تری تقسیم کرد وجود دارد یا نه. مقاله «بیان سیزو» سابقه این مباحثات را ذکر نموده و مطرح می‌کند که «ماده تا بی‌نهایت قابل تقسیم است». امروز ۹۵ سال بعد از لنین و ۲۰ سال بعد از نگارش مقاله «بیان سیزو»، حرف‌های زیادی درباره «عصر اطلاعات»، «جامعه پس‌اصطنعی» و حتی (مجددا) درباره «ناپدید شدن ماده» به راه افتاده است.

«سیاست‌های هویتی» رایج این نظر را جلو می‌گذارند که واقعیات برای افراد مختلف، بسته به تجربه اجتماعی آنها، متفاوت است. بنابراین ضروری است که یک بار دیگر موجودیت واقعیت عینی را مورد بحث قرار دهیم. آزمایش اخیر «مؤسسه ملی معیارها و تکنولوژی» همانند آزمایشات علمی قبلی، به اظهار نظرانی انجامیده که کشفیات جدید علمی را در تقابل با درک رایج از قوانین ماده مطرح می‌کنند. روزنامه «نیویورک تایمز» فوراً در صفحه اول خود مقاله‌ای با این عنوان منتشر کرد: «یک فیزیکدان اتم را در آن واحد، در دو مکان قرار داد». این حدس در مقاله مذکور مطرح شده که اگر «پدیده بتواند در آن واحد در دو نقطه باشد»، می‌توان کامپیوترهای کوانتوم فوق‌العاده سریع جدیدی ابداع کرد که به سادگی بتوانند همه کدهای رمزی مورد استفاده در مؤسسات عظیم مالی بین‌المللی را باز کنند. (تصورش را بکنید!) از امکان ابداع کامپیوترهای فوق‌العاده سریع جدید بحث می‌کنند و تنها مسئله مهم اجتماعی که به نظرشان می‌آید تأثیر این کامپیوترها بر اسرار بانکی است! بعداً همین روزنامه، مقاله جدی تری نوشت که علیه معرفی نادرست آزمایش مورد بحث هشدار می‌داد. اما حتی در مقاله دوم هم حدسیاتی درباره امکان «کائنات دوگانه» مطرح شده است. این موضوع، باب طبع سریال «پشتازان فضا» بود. در چارچوب این تصور، کائنات‌های جداگانه و در کنار هم موجودند که از وجود یکدیگر بی‌خبرند؛ مگر این که کسی به کائنات «دیگر» برود و آن را مشاهده کند. علاوه بر آزمایش فوق‌الذکر، هم اکنون یک مباحثه داغ دیگر در مورد رابطه میان علم و جامعه جریان دارد. آیا مبارزه طبقاتی هیچ ربطی به تئوری علمی دارد؟

برخی دانشمندان فکر می‌کنند که غیرمتخصصان نمی‌توانند مباحثات علمی مدرن را حقیقتاً درک کنند و بنابراین نمی‌توانند آگاهانه در آن شرکت جویند. آنها معتقدند غیرمتخصصان مسلماً هیچ حقی ندارند که عینی بودن و معتبر بودن تئوری‌های علمی یا (دقیق تر گفته باشیم) تئوری‌های مطرح شده توسط دانشمندان را زیر سؤال ببرند.

گروه آموزشی فیزیک ناحیه ۱ شیراز

ماخذ: www.hupaa.com

بی‌بردن به این مسئله، نگاه کردن به داخل جعبه است. برخی دانشمندان می‌گفتند از آنجا که نمی‌شود عملکرد یک ذره زیر-اتمی را در لحظه دقیقاً گمان زد، معنایش این است که تا وقتی شما چیزی مشاهده نکرده‌اید این ذره واقعا کاری انجام نداده است - یعنی یا ذرات به نوعی در چارچوب کوانتوم مسکوت گذاشته می‌شوند و یا این که مشاهده شما به تردید خاتمه می‌بخشد، شرویدینگر این نظریه را مسخره می‌کرد و می‌گفت ما تا وقتی جعبه را باز نکرده ایم این را هم نمی‌توانیم بگوییم که گربه مرده است یا زنده. پس بر مبنای منطق برخی افراد، تا وقتی جعبه باز نشده گربه هم زنده است و هم مرده! یک اتم اورانیوم ممکن است زوال یافته باشد - اما این مشاهده ماست که واقعا گربه را خواهد کشت. شرویدینگر به افسانه معتقد نبود.

یکی از نقطه نظرات وی این بود که قوانین ماده زیر-اتمی را نمی‌توان در مورد ماده ماکروسکوپی (مثلاً یک گربه) به کار بست. اما داستان گربه زنده - مرده به عنوان یک تبارز سمبلیک از شکاف بین رفتار ماده در دو دنیای زیر-اتمی و ماکرو بر سر زبانها باقی ماند. فیزیکدانان «مؤسسه ملی معیارها و تکنولوژی» واقعا ادعا نمی‌کنند که یک «گربه شروی دینگر» حقیقی پیدا کرده‌اند. یعنی نمی‌گویند یک پدیده ماکروسکوپی بر مبنای قوانین فیزیک کوانتوم عمل کرده است. اتم بریلیم در مقایسه با سایر اتم‌ها، بسیار کوچک است. این اتم فقط از ۴ الکترون، ۴ پروتون و ۵ نوترون ساخته شده است. به عبارت دیگر، اتم بریلیم در محدوده اتم‌ها بسیار به دنیای زیر-اتمی نزدیک است. بنابراین آزمایش بر روی یک واحد اتم بریلیم، آنقدرها هم در سطح ماکروسکوپی ماده نمی‌گنجد.

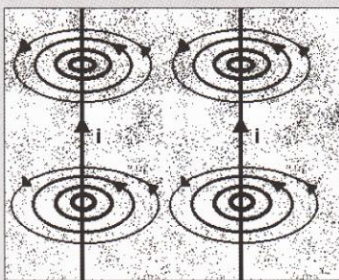
این عمل در سطح «مکروسکوپی» ماده انجام می‌گیرد. یعنی در سطح گذاری بین سطوح زیر-اتمی و ماکروسکوپی. به قول یکی از دانشمندان، برای این که بتوان ادعا کرد فیزیکدانان مذکور یک گربه شرویدینگر پیدا کرده‌اند، یعنی پلی بین دو دنیای زیر-اتمی و ماکرو یافته‌اند، «دو وضعیت (یون بریلیم) باید از لحاظ ماکروسکوپی صاحب مختصاتی به وضوح متمایز باشند... نه این که صرفاً به لحاظ فیزیکی با هم ۸۰ نانومتر فاصله داشته باشند». مجله «ساینس» گزارش داده که وقتی جدایی دو بخش موج یونی به حد ماکروسکوپی رسید عمر آنها ظاهراً بی‌نهایت کوتاه شد. - زمانی که جدایی را بیشتر (یا کلاسیک تر) کردند، عمر شرایط فوق‌العاده به پایان رسید.

به عبارت دیگر، وقتی دانشمندان کوشیدند دو بخش موج یونی را بیش از حد با کشش از هم دور کنند، نتوانستند دو وضعیت جداگانه باثبات را حفظ نمایند فیزیکدانان امیدوارند که آزمایشات بیشتر در این راستا، تصویر گسترده تری، از تضادهای بین دنیای کوانتوم و «دنیای کلاسیک» به دست دهد. اینهاست زمینه بحثی که بر سر پیدا شدن «گربه شروی دینگر» در آزمایش مؤسسه ملی به راه افتاده است.

برای مثال کشف این مسئله که اتم‌های رادیوم بر اثر تشعشع زوال می‌یابند، باعث شد برخی افراد قانون قبلی فیزیک کلاسیک که می‌گفت «ماده را نه می‌توان آفرید و نه نابود کرد» را زیر سؤال ببرند. زمانی که برخی افراد اعلام کردند «ماده ناپدید می‌شود»، این ایده پا گرفت که نوع بشر نمی‌تواند واقعا بداند که یک واقعیت مادی عینیتاً موجود است، سپس برخی

حل معمای گربه شرویدینگر

تک قطبی مغناطیسی



جست و جوهای تجربی

در بسیاری از جست و جوها، براساس مجموعه متنوعی از خواص تک قطبی ها، برای فراوانی آنها در جهان حد و مرز دقیقی معین می شود. به عنوان مثال، یک تک قطبی با عبور از حلقه ابررسانا تغییر قابل ملاحظه ای در جریان آن ایجاد می کند. اصولاً، تا وقتی که این حلقه پاره نشود فرایند دیگری نمی تواند این پدیده را ایجاد کند. بنابر قانون فاراده، اگر شار گذرنده از این حلقه تغییر کند نیروی محرکی الکتریکی باید در حلقه پدید آید، ولی در مورد ابررسانا چنین پدیده ای مجاز نیست. برای جلوگیری از تغییر شار کلی حلقه، جریان گذرنده از سیم باید تغییر کند و با ایجاد شار مغناطیسی کافی خطوط شار حاصل از تک قطبی را خنثی کند. به این ترتیب، براساس قدرت زیاد قطب و خواص ویژه ابررساناها، روش منحصر به فردی برای آشکارسازی قطب ها فراهم می شود.

هر تک قطبی خیلی سریعی، همانند هسته های اتمی بزرگ، می تواند ماده را یونیده کند. اگر چه یونیدگی حاصل معلوم نمی کند که ماده مورد آزمون حامل بار مغناطیسی است یا الکتریکی، ولی پژوهش هایی در این زمینه در جریان بوده است. تک قطبی کند هنگامی که از فاصله بسیار نزدیک هسته عبور می کند می تواند اتم یا مولکول را برانگیخته کند، و بنابراین رد پای طولانی چنین برانگیختگی هایی می تواند عبور تک قطبی را در جسم نمایش دهد. اگر تک قطبی ها خیلی سنگین بودند، تکان دادن یا گرم کردن ماده می توانست تک قطبی ها را آزاد کند، که در این صورت در آشکارسازی که در مجاورت ماده قرار دارد جمع آوری خواهند شد. قدرت زیاد قطب به این معنی است که با اعمال میدان مغناطیسی قوی می توان تک قطبی ها را از جسم جدا کرد. بدین سان، انرژی ای که قطب به هنگام وارد شدن به آشکارساز آزاد می کند، قابل تشخیص است. به همین ترتیب، تک قطبی ها در فضای بین ستاره ای می توانند از میدان های مغناطیسی کهکشانی یا بین کهکشانی انرژی جذب کنند، و بدین وسیله شدت میدان را تضعیف کنند. یوجین پارکر استدلال کرده است که با توجه به قوی بودن میدان های مغناطیسی موجود در عالم، این نکته به معنی وجود یک حد و مرز بالا برای فراوانی تک قطبی هاست.

اگر پروتونی به یک تک قطبی نزدیک شود، این قطب ممکن

اگرچه هیچ کس نتوانسته است آهنربایی را به دو قطب مجزای شمال و جنوب تقسیم کند، حداقل از زمانی که پی ثر ماری کورتسی، محقق و مجاهد جنگ صلیبی، در سال ۱۲۶۹ مقاله ای درباره خواص مغناطیسی نوشت، فکر تک قطبی مغناطیسی وجود داشته است. آندره ماری امپر، براساس کارهای هانس کریستیان اورستد، در سال ۱۹۲۰ اظهار داشت که خاصیت مغناطیسی چیزی جز نیروهایی که بر اثر جریان های الکتریکی ایجاد می شوند و روی جریان های الکتریکی اثر می گذارند نیست. این مطلب را مایکل فاراده به این صورت درآورد که میدان های مغناطیسی عبارت اند از خطوط شار مغناطیسی در اطراف جریان های الکتریکی، و این که برای این خطوط شار ابتدا و انتهای متصور نیست. باورهای الکتریکی مثبت و منفی، به ترتیب، چشمه و چاه خطوط شار الکتریکی هستند. بنابراین، اگر خطوط شار مغناطیسی آغاز و پایانی ندارند، وجود بارهای مغناطیسی یا تک قطبی ها نیز امکان پذیر نیست. کاربرد اصطلاح «تک قطبی» در مقابل اصطلاح های «دوقطبی» و «چارقطبی» است، که به پیکربندی هایی که در مجموع بدون بار هستند اشاره دارد. به این ترتیب، نظریه امپر حاکی از این نکته است که چیزی به عنوان تک قطبی مغناطیسی وجود ندارد و توضیح می دهد که چرا تاکنون تک قطبی مغناطیسی در طبیعت پیدا نشده است.

پس، چرا این جسم فرضی هنوز هم توجه فیزیکدان ها را به خود جلب می کند؟ مدل های کنونی فیزیک بنیادی نه تنها حاکی از آن است که قطب های مغناطیسی ممکن است وجود داشته باشند، بلکه در مورد خواصی که این تک قطبی ها در صورت موجود بودن باید داشته باشند اطلاعات زیادی به دست می دهند، که خود راهنمای طراحی آزمایش هایی هوشمند برای یافتن آن هاست. اگر قطب های مغناطیسی پیدا شوند، مطمئناً در زمینه فیزیک فواصل بسیار کوتاه و یا فیزیک انرژی های زیاد می توان به مطالب مهمی دست یافت. حتی تفکر درباره تک قطبی ها چراغ فروزانی برای جست و جوی نظریه های فیزیکی است، و مدل های قابل حلی را هم با کاربردهای عملی فراهم می آورد.

۳۶

تک قطبی

تک قطبی مغناطیسی

است واپاشی پروتون به ذرات سبک تر را تسهیل کند، و این چیزی است که تاکنون تحت شرایط عادی دیده نشده است. آشکارسازهای بزرگ زیرزمینی می توانند ردپای انرژی های آزاد شده حاصل از عبور تک قطبی را، که در واپاشی پروتون های سر راه خود به عنوان کاتالیزور عمل کرده است، نشان دهند. اگر آهنگ واپاشی به اندازه کافی زیاد باشد، در اجسام بزرگ و چگال از سیاره های بزرگ مانند مشتری گرفته تا ستاره های نوترونی، این واپاشی به قدری گرما ایجاد خواهد کرد که منجر به تولید مقدار زیادی پرتو X می شود. تمام این پدیده ها در آزمایش ها و مشاهدات اخترشناسی، شامل بررسی سنگ های ماه، یخ های قطب جنوب، و سنگ های معدنی مغناطیسی، مورد بررسی قرار گرفته اند؛ اما تاکنون نتایج مثبت تأیید شده ای به دست نیامده است. در این میان، کیهان شناسان به این اندیشیده اند که چگونه ممکن بوده است تک قطبی ها در طول تحول عالم به وجود آمده باشند. به وجود آمدن تک قطبی ها کاملاً محتمل به نظر می رسد، اما حداقل در کیهان شناسی تئوری که نظریه ای متداول است، قطب ها به محض پیدایی به قدری از هم دور می شوند که در تمام عالم قابل مشاهده امروزی ممکن است یا یک دو تک قطبی باقی مانده باشد.

کاربرد قطب های مغناطیسی

مفهوم قطب منزوی، حتی اگر به این معنی باشد که این قطب در واقع یک انتهای آهنربایی باریک و بلند است، در اندازه گیری و در محاسبات دارای قوانین عملی است. شارل آگوستن کولن این ایده را برای اندازه گیری نیروی بین قطب های مغناطیسی به کار گرفت، و به این نتیجه رسید که این نیرو هم به شکل قانون کولن است که نیروی بین بارهای الکتریکی را بیان می کند. یعنی، در امتداد خط واصل بین قطب ها، متناسب با عکس مجذور فاصله بین آنها، و متناسب با حاصل ضرب شدت قطب ها است (اگر قطب ها همانند باشند نیرو دافعه، و اگر ناهمانند باشند جاذبه است). انرژی پوانکاره پراکندگی الکترون ها به هنگام عبور از نزدیکی یک سر آهنربایی دراز را، با استفاده از تقریب تک قطبی، برای توصیف میدان مغناطیسی مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. پوانکاره حل دقیق و فراگیری ارایه داد که حاکی از حرکت مارپیچی زیبایی برای الکترون هاست. در این روش، از این نکته بهره گیری می شود که تکانه زاویه ای کل پایسته ای وجود دارد که علاوه بر سهم آشکار دو ذره، شامل «اسپینی الکترومغناطیسی» است که جهت آن از بار به طرف قطب و بزرگی آن برابر حاصلضرب بار در شدت قطب است.

توصیف آهنرباها

آمپر، که خود منکر وجود تک قطبی بود، برای مفهوم تک قطبی کاربرد دیگری را مطرح کرد. آمپر در پاسخ به انتقاد فاراده، یادآور شد که بیرون از آهنربا نمی توان گفت آیا این آهنربا شامل حلقه

هایی از جریان الکتریکی است یا مجموعه ای از زوج های متشکل از قطب های مغناطیسی مخالف. همه پدیده های خارجی را از هر دو طریق به یکسان می شود توجیه کرد، اما محاسبه آنها بر پایه تک قطبی ها غالباً آسان تر انجام می شود. فیزیکدان ها حتی تا این اواخر هم در این ابهام به سر می برده اند، و نظراتی ارایه می شد مبنی بر این که مثلاً اندازه گیری نوسانات خیلی کند اتمی ممکن است وجود تک قطبی هایی را در داخل پروتون مشخص کند، و بدین سان خاصیت مغناطیسی آن را توضیح دهد. اصل آمپر اطمینان می دهد که چنین چیزی ممکن نیست.

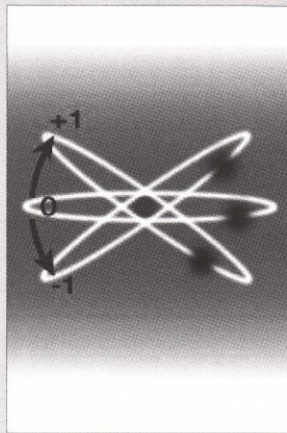
مغناطیس القایی

ذره ای با بار الکتریکی را در نظر بگیرید که آزادانه روی سطح کره ای به مرکز یک تک قطبی مغناطیسی حرکت می کند. این ذره، روی دایره ای کوچک تر از دایره عظیمه حرکت می کند مگر این که شدت قطب صفر باشد. اکنون ژيروسکوپ را در نظر بگیرید که یک سر محور آن ثابت شده باشد. اگر سر دیگر آن آزاد باشد تا حرکت کند و حرکتش خیلی کندتر از چرخش ژيروسکوپ باشد، نوک محور به جز هنگامی که ژيروسکوپ نمی چرخد روی دایره ای کوچک تر از دایره عظیمه حرکت خواهد کرد. به این ترتیب، چنانکه پوانکاره گفته بود، نوک محور ژيروسکوپ دقیقاً همان طور حرکت خواهد کرد که بازی الکتریکی در میدان تک قطبی حرکت می کند. ژيروسکوپ، نمونه اولیه ای از مغناطیس القایی و مفهومی است که طبق آنچه مایکل بری نشان داده است، برای سیستم هایی که درجات آزادی تند مثل چرخش ژيروسکوپ و درجات آزادی کند مثل حرکت تقدیمی محور دارند کاملاً کلی است: حرکت در یک سیستم بدون میدان های مغناطیسی، حرکت در سیستم دیگری با نیروهای صریحاً مغناطیسی را تقلید می کند.

شرط کوانتومی و ساختار قطب داخلی

با پیدایش مکانیک کوانتومی، پاول دیراک به وجود قید کوانتومی مهمی در قطب های مغناطیسی ممکن پی برد: حاصل ضرب شدت قطب مغناطیسی آزاد در بار الکتریکی آزاد باید برابر با مضرب صحیحی از عددی باشد که این عدد کوچک ترین مقدار این حاصلضرب را تعیین می کند. این عدد را که یکای دیراک نام دارد، می توان با فرض کوانتیده بودن اسپین الکترومغناطیسی پوانکاره، مانند کوانتیده بودن هر تکانه





ابرسانایی بزرگ در نظر بگیرید. طبق اثر مایسنر (حذف میدان های مغناطیسی در ابرساناها)، بر این دو قطب باید نیروی جاذبه ای که شدت آن مستقل از فاصله بین آنهاست وارد شود. به این ترتیب، هرچقدر هم که انرژی جنبشی به قطب ها داده شود تا از یکدیگر دور شوند، سرانجام این انرژی تمام خواهد شد و دو قطب به طرف یکدیگر بازخواهند گشت. در نتیجه، در داخل ابرسانا فقط اجسام با بار مغناطیسی خالص صفر می توانند از یکدیگر منزوی باشند. این پدیده را محصورشدگی بار مغناطیسی می نامند. در نظریه پذیرفته شده نیروهای حاکم بر پروتون ها، نوترون ها، و دیگر ذرات با برهم کنش قوی (نظریه کرومودینامیک کوانتومی یا QCD)، این اجسام مرکب از کوارک هایی شناخته می شوند که باری مشابه بار الکتریکی، به نام بار رنگ - الکتریک، دارند. کوارک ها هرگز به طور منزوی دیده نمی شوند، و بنابراین نمونه ای از محصورشدگی رنگ - الکتریک را به نمایش می گذارند. در نیمه دهه ۱۹۷۰، استانی مندلستام و دیگران اظهار داشتند که فضای تهی ممکن است مانند ابرسانی حاوی قطب های رنگ - مغناطیسی رفتار کند و در نتیجه کوارک ها را محصور نگه دارد، زیرا این امر حاکی از وجود نوع دوگانه محصورشدگی مغناطیسی در ابرساناهای معمولی الکتریکی است (به این معنی که نقش پدیده های الکتریکی و مغناطیسی با یکدیگر عوض می شود). ناتان سیبرگ، ادوارد ویتن و دیگران، انواعی از QCD با ویژگی ابرتقارنی را برای تقویت نظریه محصورشدگی کوارک از طریق ابرسانایی رنگ - مغناطیسی به کار برده اند. حتی اگر قطب های مغناطیسی معمولی هرگز هم مشاهده نشوند، [باز هم] ممکن است بتوانیم شواهدی کافی در تأیید این که فضا با قطب های رنگ - مغناطیسی پر شده است پیدا کنیم. در این صورت، حداقل نوعی از تک قطبی پیدا می شود که همه جا وجود دارد و جزو لاینفک جهان است.

منبع: دانشنامه فیزیک - جلد یک

زاویه ای دیگری در مکانیک کوانتومی، پیدا کرد. این بدان معنی است که شدت قطب مغناطیسی باید معادل بار الکتریکی هسته ای با تقریباً شصت و نه پروتون (مثل ایزوتوپ تولیوم) باشد. این مقدار بار برای یک ذره بنیادی بسیار عظیم است، و در نتیجه ابعاد تک قطبی باید درست مانند هسته تولیوم نسبت به طول موج کامپتون آن بزرگ باشد. این طول موج کوچک ترین فاصله ای است که در آن می توان ذره ای را، بی آن که انرژی جنبشی اش خیلی بیشتر از انرژی سکونش شود، به طور سازگار با اصل عدم قطعیت ورنر هایزنبرگ محسوس کرد. شعاع بزرگ تک قطبی، توصیف ساختار داخلی آن را از طریق فیزیک کلاسیک مجاز می سازد. با این همه، این فیزیک باید از الکترودینامیک معمولی و در واقع از مدل استاندارد فراتر رود، زیرا این نظریه ها نهایتاً فقط تک قطبی های نقطه ای را شامل می شوند. در نتیجه، موفقیت برجسته مدل استاندارد در توصیف پدیده های مشاهده شده تا انرژی های بسیار زیاد، حاکی از این است که شعاع تک قطبی باید به اندازه ای کوچک و جرم آن به اندازه ای بزرگ باشد که حتی پر قدرت ترین شتاب دهنده های موجود هم فاقد انرژی لازم برای تولید یک زوج تک قطبی - پاد تک قطبی هستند. برای یافتن تک قطبی های حقیقی، ناچاریم به جای تولید کردن آنها در انتظار مشاهده آنها باشیم.

اسپین و آمار

اسپین الکترومغناطیسی هر سیستم متشکل از بار و قطب می تواند مقادیر نیمه درستی داشته باشد. در دینامیک معمولی بدون تک قطبی ها، اسپین نیمه درست به آمار فرمی - دیراک و اسپین درست به آمار بوز - اینشتین ارتباط پیدا می کند. چنین است که اگر به عنوان مثال دو ذره با اسپین صفر، یکی با بار الکتریکی و دیگری با بار مغناطیسی، ترکیبی با اسپین ۱/۲ تشکیل دهند، ای «دی تون» (ذره ای با هر دو نوع بار الکتریکی و مغناطیسی) به آمار فرمی - دیراک وابسته می شود، و بدین سان ارتباط معمول بین اسپین و آمار محفوظ می ماند. این امر یک بار دیگر نشان می دهد که تک قطب ها به خوبی در قالب قیدهایی که در زمینه های دیگر پدیدار شده اند قرار می گیرند، و بنابراین تفکر درباره آنها تا حد زیادی می تواند درک ما را از دینامیک بنیادی عمیق تر کند.

محصور شدگی بار مغناطیسی یا بار الکتریکی

تک قطبی ها، فایده دیگری هم برای درک فیزیک دارند. یک قطب شمال و یک قطب جنوب را در داخل

معرفی یک کتاب فیزیک

متافیزیک از نگاه فیزیک

نوشته: فرد آلن ولف - باب توبین
ترجمه: شهریار تقی شهرستانی
نشر یاهو



قدرت انسان نامحدود است و بخش اعظم این قدرت در حوزه ای قرار دارد که خارج از میدان شناخت ماست. رویاهای واقعی ما به واقعیت می پیوندند. تخیلاتی که در هماهنگی با کائنات داشته ایم. سرانجام به وقایع زندگی ما مبدل می شوند. وقوع معجزات و اعمال خارق العاده برای انسان و توسط انسان کاملاً ممکن و عملی است همان طور که قبل از این هم بارها و بارها اتفاق افتاده است. غیب و موضوعات مرتبط با غیب همگی، نه تنها وجود داشته و دارند بلکه در عصر جدید، این موضوعات اسراری به تدریج دارای مبنای علمی خواهند شد.

عجیب نیست اگر بزرگ ترین معجزاتی که بشریت در تاریخ گذشته خود تجربه کرده است، در این زمان نیز شاهد آن و حتی شاهد اعمال بسیار بزرگ تر از آن باشد.

معرفی یک کتاب خواندنی و ارزنده

تاریخچه تقریباً همه چیز

بیل برایسن
ترجمه: محمدتقی فرامرزی
انتشارات مازیار

تاریخچه تقریباً همه چیز (برنده جایزه کتاب سال ۲۰۰۴ آمریکا)

«نمی دانستم پروتون یا پروتین چیست، کوارک را از کوارس تشخیص نمی دادم، نمی دانستم زمین شناس ها چگونه می توانند نگاهی به یک لایه از توده سنگ دیواره یک دره بیندازند و عمر آن را تشخیص دهند، حقیقتاً چیزی نمی دانستم. یک اشتیاق آرام و خارق العاده برای یاد گرفتن و دانستن برخی نکات درباره این موضوعات و دریافتن این که تاکنون چند نفر توانسته اند از آن ها سر در آورند آرام بر وجودم چیره شد. این همواره بزرگ ترین شگفتی زندگی ام بوده است، دانشمندان چگونه از مسایل سر در می آورند. فلاّن دانشمند چگونه می داند که زمین چه وزنی دارد یا سنگ هایش چه عمری دارند یا چه چیزهایی در اعماق زمین نهفته است؟ چگونه می توانند به چگونگی و زمان پیدایش کائنات و شکل کائنات در نخستین روزهای پیدایش اش پی ببرند؟ چگونه می توانند دریابند که در درون اتم چه می گذرد؟ و سرانجام این که - یا شاید مهم تر از همه این که - چگونه ممکن است غالباً چنین به نظر برسد که دانشمندان تقریباً همه چیز را می دانند اما باز نمی توانند یک زلزله را پیش بینی کنند یا حتی بگویند که اگر فردا به تماشای مسابقه فوتبال می رویم یا خودمان چتر برداریم؟ بدین سان بود که تصمیم گرفتم بخشی از عمرم را - که از قرار معلوم سه سال شده است - به مطالعه کتاب ها و مجله ها و یافتن کارشناسانی پارسامش و شکایا و آماده پاسخگویی به انبوه پرسش های فوق العاده تنگ اختصاص دهم. اندیشه اصلی در این کار، پی بردن به این نکته بود که آیا نمی توان شگفتی و دستاوردهای علمی را در سطحی که خیلی فنی یا دشوار نباشد و در عین حال تماماً سطحی هم نباشد فهمید یا درک کرد - یا از آن در شگفت شد یا حتی از آن لذت برد؟ این اندیشه و امید من بود و کتابی هم که می خواهید به مطالعه اش بپردازید یا چنین هدفی به نگارش درآمده است...»



برنده جایزه کتاب سال ۲۰۰۴ آمریکا

تاریخچه تقریباً همه چیز

بیل برایسن

ترجمه: محمدتقی فرامرزی

گزارش عملکرد انجمن معلمان فیزیک فارس از بدو تأسیس تاکنون

حمید مصطفی نژادیان

- ۱- برگزاری بیش از ده جلسه سخنرانی توسط اساتید محترم بخش فیزیک دانشگاه شیراز
- ۲- برگزاری جلسات متعدد بررسی کتاب های درسی فیزیک دوره متوسطه
- ۳- انجام بازدید علمی از سازمان انرژی اتمی تهران با حضور ۳۰ نفر از اعضای انجمن
- ۴- برگزاری همایش فیزیک استانی با حضور نزدیک به ۲۵۰ نفر از دبیران فیزیک استان و ارائه مقالات علمی توسط دبیران فیزیک (با همکاری گروه فیزیک استان)
- ۵- اعزام دبیران فیزیک استان به همایش فیزیک کشوری در شهر اصفهان
- ۶- ارائه مقالات علمی توسط اعضای انجمن در همایش فیزیک کشوری
- ۷- ارسال گزارش فعالیت های انجمن برای درج در خبرنامه اتحادیه انجمن های فیزیک و چاپ در نشریه اتحادیه
- ۸- شرکت و همکاری مؤثر نماینده انجمن در تمام مجامع عمومی اتحادیه انجمن های فیزیک کشور
- ۹- برگزاری همایش یک روزه جهت دبیران پیش دانشگاهی با همکاری گروه فیزیک استان فارس
- ۱۰- برگزاری جلسه با سرگروه های علوم تجربی ۴ ناحیه شیراز و مسئول تکنولوژی دوره عمومی
- ۱۱- برگزاری جلسات پرسش و پاسخ برای دبیران علوم تجربی نواحی چهارگانه
- ۱۲- چاپ و انتشار نشریه همگرا و شماره های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ نشریه آذرخش و ارسال آنها برای اعضای محترم
- ۱۳- شرکت در جلسه دبیران فیزیک شهرستان چهرم
- ۱۴- ارسال نشریه آذرخش برای کلیه استان های کشور
- ۱۵- عضویت در خانه تشکل های غیردولتی استان فارس و شرکت در اولین مجمع عمومی آن
- ۱۶- تأسیس و تجهیز دبیرخانه انجمن فیزیک فارس
- ۱۷- تهیه بیش از ۳۰۰ جلد کتاب علمی از اداره ارشاد و نگهداری آنها در کتابخانه انجمن برای استفاده اعضای محترم
- ۱۸- تهیه CD های سخنرانی های علمی انجام گرفته در جلسات انجمن
- ۱۹- تهیه لیست کلیه ناشران کتاب کشوری و استان
- ۲۰- ارتباط با مراکز صنعتی استان برای عضویت افتخاری مسئولین محترم این مراکز در انجمن فیزیک
- ۲۱- شرکت دو نفر از اعضای شورای اجرایی در برنامه رادیویی صدای معلم برای معرفی برنامه های انجمن در سال جهانی فیزیک
- ۲۲- درخواست از سازمان آموزش و پرورش برای برگزاری نشست با حضور مسئولین سازمان و برنامه ریزی سال جهانی فیزیک (اولین جلسه ۸۴/۳/۱۰)
- ۲۳- تهیه آیین نامه های اجرایی برای کمیته های انجمن
- ۲۴- برگزاری جلسات هماهنگی انجمن با ریاست محترم سازمان (جناب دکتر طاهری و جناب آقای آذری)
- ۲۵- نشست مشترک اعضای هیئت اجرایی با اساتید بخش فیزیک دانشگاه به دعوت انجمن
- ۲۶- تشکیل ستاد سال جهانی فیزیک و برگزاری چندین نشست برای هماهنگی برنامه های سال جهانی (تابستان ۸۴) در این نشست ها از هر سه مقطع تحصیلی کارشناسان مربوطه شرکت داشتند.
- ۲۷- بنا به تصویب ستاد سال جهانی فیزیک مسابقه سقوط تخم مرغ از ارتفاع ۳ متری برای دانش آموزان سال چهارم و پنجم ابتدایی اعلام شد (مهرماه ۸۴) و مرحله آموزشگاه و منطقه ای تا آخر دی ماه برگزار گردید.
- ۲۷- برگزاری مرحله استانی مسابقه سقوط تخم مرغ بین دانش آموزان برتر در (۸۴/۱۱/۵) در این مرحله ۵۲ طرح از سراسر استان به رقابت پرداختند و بهترین آنها انتخاب شده و جوایزی به آنها اهدا گردید (۱۰ نفر).
- ۲۸- به پیشنهاد انجمن و تصویب ستاد مذکور فیزیک سرا را جهت عموم مردم در پارک ها و کتابخانه ها در شیراز و چندین شهر استان با همکاری پژوهشکده معلم برگزار شد (۱۵ مورد).
- ۲۹- تألیف یک جلد کتاب کار فیزیک ۱ و آزمایشگاه توسط کمیته بررسی کتب درسی انجمن که توسط سازمان آموزش و پرورش استان فارس چاپ گردید.
- ۳۰- شرکت در اولین همایش کشوری فیزیک و آزمایشگاه در گیلان و برپایی فیزیک سرا به کمک پژوهشکده معلم آزمایش های ارائه شده بسیار مورد استقبال بازدیدکنندگان قرار گرفت (مرداد ۸۴).
- ۳۱- همکاری در اعزام دانش آموزان استان به همایش دانش آموزی کشوری فیزیک در زابل (شهریور ۸۴).
- ۳۲- تهیه وسایل ایاب و ذهاب و اعزام ۴۰ نفر از دبیران فیزیک استان به دهمین کنفرانس آموزش فیزیک گیلان (آبان ۸۴).

به همایش فیزیک کشوری که به علت عدم همکاری مسئولین انجام نگرفت.

۴۵- میزبانی هفدهمین نشست شورای اجرایی عام فا در اردیبهشت به مدت ۳ روز.

۴۶- عیادت از یکی از دبیران پیشکسوت استان (آقای هودی) در معیت اعضای شورای اجرایی اتحادیه عام فا.

۴۷- برگزاری چندین جلسه و انجام مکاتبات متعدد با مسئولین سازمان برای برگزاری کنفرانس یازدهم فیزیک کشوری در شیراز که به علت مخالفت مسئولین سازمان میسر نشد.

۴۸- گردهمایی دبیران فیزیک استان در تاریخ ۸۵/۸/۲۸ که با سخنرانی علمی آقای محمودی (با عنوان ایتیک ماکروسکوپی) و نقد و بررسی کتاب راهنمای معلم فیزیک همراه بود.

۴۹- بازدید ۲۰ نفر از دبیران فیزیک از نیروگاه سیکل ترکیبی شیراز (۸۵/۹/۱۶)

۵۰- تشکیل کتابخانه انجمن با آرشیوی از مجلات رشد فیزیک و مجله فیزیک دانشگاهی و فرایند و نزدیک ۲۰۰ جلد کتاب (مجلات فوق از شماره های اولیه تا آخرین شماره از مراکز مربوط تهیه شده)

۵۱- نصب برنامه ای برای صدور کارت عضویت اعضا بر روی رایانه انجمن.

۵۲- حضور در دوره های ضمن خدمت دبیران در تابستان.

۵۳- دریافت حق عضویت از ۹۰ نفر از دبیران فیزیک جهت سال ۸۵

۵۴- برگزاری دومین گردهمایی دبیران فیزیک استان همراه با سخنرانی توسط آقای دکتر پوست فروش و خانم کرمی پور (۸۵/۱۰/۱۰)

۵۵- انجام سخنرانی علمی توسط دکتر عزیزی و بررسی کتاب فیزیک ۲.

۵۶- راه اندازی سایت انجمن با آدرس www.AMFF.Jr

۵۷- بازدید ۳۰ نفر از دبیران فیزیک استان از نیروگاه اتمی و سد شهید دلوری بوشهر (۸۶/۱/۳۹)

۵۸- برگزاری مجمع عمومی انجمن همراه با همایش یک روزه فیزیک استان (۸۶/۳/۱۱)

۵۹- برگزاری کلاس کاربرد کامپیوتر در فیزیک با حضور ۲۵ نفر از دبیران (از تاریخ ۸۶/۲/۲۸ الی ۸۶/۳/۲۵).

۳۳- انجام مصاحبه توسط رئیس انجمن با ماهنامه بوستان ارگان آموزش و پرورش فارس و تشریح هدف های سال جهانی فیزیک (مهرماه ۸۴).

۳۴- اعلام فراخوان جهت شرکت دبیران فیزیک استان در همایش شیبی با فیزیک پیشگان (آبان ۸۴).

۳۶- برگزاری همایش شیبی با فیزیک پیشگان در تاریخ ۱۰/۲۰/۸۴ در این همایش نزدیک به ۴۰۰ نفر از دبیران فیزیک استان شرکت داشتند و از ۱۵ نفر از پیشکسوتان آموزش فیزیک استان تجلیل به عمل آمد. این برنامه با سخنرانی علمی و نمایش فیلم و فیزیک سرا و اجرای موسیقی همراه بود و در مطبوعات محلی و صدا و سیما مرکز استان بازتاب خوبی داشت.

۳۷- اعلام مسابقه عکس های برتر با موضوعات فیزیک در مهرماه ۸۴ تعداد زیادی عکس و پوستر که توسط دانش آموزان تهیه شده به دفتر انجمن رسیده است.

۳۸- چاپ دو عدد پوستر اینشتین و نیوتون و توزیع آن در استان و کشور (آبان ۸۴).

۳۹- تشکیل جلسات شورای اجرایی انجمن به طور متوسط هر سه هفته یک بار برای ارتقاء کمی و کیفی برنامه های انجمن.

۴۰- مشارکت در فراخوان مقاله برای نهمین همایش دانش آموزی فیزیک استان با انتخاب دفتر انجمن فیزیک به عنوان دبیرخانه همایش و کمیسیون آموزشی انجمن به عنوان کمیته علمی همایش.

۴۱- برگزاری جشنواره فیزیک با همکاری بخش فیزیک دانشگاه شیراز در این برنامه مجموعه ای از دبیران، اساتید دانشگاه، دانشجویان، دانش آموزان و اعضای شورای اجرایی اتحادیه عام فا حضور داشتند و جناب آقای معتمدی از اتحادیه و آقای فرهنگ کریمی از گروه آموزشی فیزیک استان فارس و آقای حمید مصطفی نژادیان از انجمن فیزیک معلمان فارس به همراه تعدادی از اساتید دانشگاه سخنرانی نمودند و چندین آزمایش جذاب نیز توسط آقایان مختاری و یزدانی و سبجانی انجام شد و یک جلد نشریه کار مشترک انجمن و دانشگاه چاپ و در اختیار اعضا قرار گرفت (۸۵/۲/۳).

۴۲- همکاری در برگزاری نهمین همایش فیزیک دانش آموزی استان فارس (بخش داوری و دبیرخانه همایش به عهده انجمن بود) و آقای مصطفی نژادیان از طرف انجمن در این همایش سخنرانی نمودند.

۴۳- برگزاری مجمع عمومی انجمن همراه با سخنرانی علمی توسط دبیران و انتخاب بازررسین (۸۵/۳/۱۸).

۴۴- تلاش برای اعزام دانش آموزان استان به صورت جمعی

گزارشی از بازدید ۳۵ نفر از دبیران فیزیک استان فارس از نیروگاه اتمی بوشهر

زهرا رحیم نژاد

چهارشنبه ۲۹/۱/۸۶

برای ساخت نیروگاه به کمک روسها ابتدا فونداسیونهای قبلی تخریب و آماده‌ی قرار گرفتن فونداسیونهای جدید شد. در تکنولوژی جدید، چاهک راکتور باید تغییر مقیاس می‌داد. با برشها ی مخصوص ۳۶۰۰ متر مکعب بتن را بر داشته و حدود ۳۶۰۰ متر مکعب بتن جدید ریخته شده است. بتن ریزی‌ها برای جلوگیری از خطرهای ناشی از حوادثی مثل زلزله و صدمات جنگی است. از سال ۱۳۸۱ به بعد تجهیزات از روسیه به گمرک بوشهر منتقل شد. این تجهیزات در روسیه کاملاً تست شده و سپس به ایران حمل گردیده و به کمک چندین کامیون و تریلر که به دنبال هم بسته شدند از گمرک به نیروگاه منتقل شده‌اند.

در حال حاضر ۳ مولد نصب شده و چهارمی نیز در حال نصب است. توربین‌ها تی که آلمانی‌ها قرار داده بودند عمودی بود ولی توربین‌های روسی افقی است با سطح مقطع ۱۴ متر، بنابراین باید محل نصب آنها تغییر می‌کرد.

در چاهک راکتور مجموعه‌ی راکتور قرار دارد و در این چاهک ۸۰ تن سوخت باید قرار گیرد و در یک سیکل سه ساله (هر سال یک سوم سوخت) این ۸۰ تن تعویض خواهد شد و حدود سه سال این یک سوم برداشته شده را درون محلی به نام استخر نگهداری می‌کنند. توربین‌های آلمانی از نوع ۱۵۰۰ دور در دقیقه بود که ابتدا با اوکراین قرار داد تکمیل آنها بسته شد که با سفر وزیر خارجه‌ی آمریکا به این کشور آنها حاضر به همکاری نشدند. اجباراً توربین‌های روسی با ۳۰۰۰ دور در دقیقه به کار برده شد.

در طبقه‌ی دوم ساختمان توربین، ۴ توربین یکی فشار قوی و ۳ تا فشار ضعیف نصب شده است. این توربین‌ها تک محوری و در هر طرف دارای پنج پره هستند. برای جلوگیری از زنگ زدگی و خوردگی، پره‌ها از پنتانیوم ساخته شده‌اند. ابعاد توربین‌های فشار قوی کوچکتر از توربین‌های فشار ضعیف است. (زیرا فشار بخار ورودی خیلی بالا

ساعت ۱۰ صبح اعضای گروه وارد نیروگاه شده و به طرف سالی که تصاویر مربوط به مراحل ساخت نیروگاه بر روی دیوارهای آن نصب شده بود هدایت شدند.

در این سالن مراحل ساخت و تکمیل این پروژه برای همکاران شرح داده شد. به نا به گفته‌ی مسئولین قرارداد ساخت این نیروگاه در سال ۱۳۵۷ با آلمانی‌ها بسته شد. نیروگاه در منطقه‌ای حد فاصل هلیله و بندرگاه به علت موقعیت زمین آن احداث شده است. برای ساخت این پروژه عظیم ۱۷ متر خاک برداری و ۶ متر بتن ریزی شده است. آلمانی‌ها در سال ۱۳۵۷ که عملیات ساختمانی واحد یک ۸۰٪ و واحد ۲ ۴۰٪ تکمیل شده بود با پیروزی انقلاب از ایران رفتند.

بعد از آن به دلیل جنگ تحمیلی و سپس بازسازی مناطق جنگزده پروژه راکت ماند. آلمان تحت فشار آمریکا دیگر حاضر به همکاری با ایران نشد و ناچار با روسیه مذاکره شد. برای شروع دوباره باید آسبیهایی ناشی از جنگ ترمیم و سپس تکنولوژی ساخت نیروگاه نوآوری می‌شد. پروژه‌ی اصلی، تکمیل کابل کشی و تکمیل اطباق فرمان بود. اکنون ساختمان توربین و ساختمان راکتور در مراحل پایانی تکمیل است.

نمای کلی نیروگاه ساختمانی کره مانند است. بیرونی ترین دیوار این کره از جنس بتن است و ضخامت آن ۱/۷ متر و قطر بیرونی آن ۶۴ متر است. سپس یک گپ خالی ۲ متری و در نهایت یک کره‌ی فولادی به ضخامت ۳/۵ سانتی متر که قطر بیرونی آن ۵۶ متر است. قرار دارد در فضای خالی ۲ متری بین کره‌ی فولادی و بتنی پس از راه اندازی نیروگاه یک خلا نسبی ایجاد می‌شود که امکان نشست از راکتور را از بین می‌برد.

در سال ۱۳۶۴ ساختمان توربین و راکتور مورد حمله‌ی موشکی قرار گرفت و کره‌ی بتنی نیز آسیب دید.

۲۲
توربین



درست آن در هنگام بروز حادثه کاملاً کفایت می کند وجود ۳ کانال دیگر جهت با لا برده ضریب اطمینان عمل سیستم در نظر گرفته شده است .

سوخت هسته ای از نوع دی اکسید اورانیوم غنی شده با غنای ۳/۵٪ است . که به صورت قرص های استوانه ای به طول ۱۲ میلیمتر و به قطر ۵۷/۷ میلیمتر است . این قرصها توخالی هستند و آنها را در

کنار هم قرار میدهند و میله ی سوخت بو جود می آید . تعداد ۳۱۱ میله ی سوخت به صورت شش ضلعی در کنار هم یک مجتمع سوخت را تشکیل می دهند و ۱۶۳ مجتمع سوخت معادل ۸۰ تن قلب راکتور را می سازند . این میله های سوخت را به وسیله ی گاز هلیوم پر می کنند غلاف اطراف میله از جنس فلز زیر کانیوم است . کار گاز هلیوم متعادل کردن رفتار فشار داخل و بیرون میله است . فلز زیر کانیوم به این علت انتخاب شده که تا ۱۲۰۰ درجه ی سانتیگراد را تحمل کرده ، ذوب نمی شود و هادی بسیار خوبی است و جاذب نوترون نیز نمی باشد . این نیروگاه شش حصار محدود کننده ی خروج مواد پرتو زا دارد که عبارتند از :

۱-ساختر کریستال قرص سوخت

۲-غلاف سوخت

۳-پوسته ی راکتور به ضخامت ۲۰

میلیمتر

۴-حفاظ بیولوژیکی

۵-کره ی فلزی

۶-پوشش بتنی

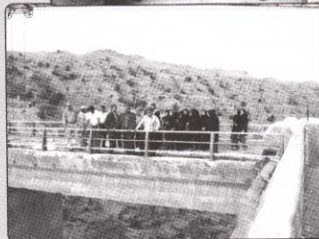
گرچه ساخت اولیه ی یک نیروگاه هسته

ای بسیار گران است ولی بعد از راه اندازی

بسیار مقرون به صرفه است . یک نیروگاه اتمی ۴۰ سال عمر مفید دارد . در ایران هیچ نگرانی از دفن زباله های اتمی وجود ندارد . کویرهای عظیم سرزمینمان می تواند محل مناسبی برای دفن زباله ها باشد . تنها ۲٪ سوخت پسماند محسوب می شود و ۹۸٪ محصول مفید است .

توان الکتریکی این نیروگاه ۱۰۰۰ مگا وات است که مقدار قابل توجهی است (میزان برق مصرفی در شهری مثل بوشهر در ساعات اوج مصرف ۲۲۰ مگا وات است)

گزارشگر زهرا رحیم نژاد



است . بخار از ساختمان راکتور که در سمت راست ساختمان توربین قرار دارد به توربین فشار قوی وارد می شود . در توربین فشار قوی بخار آب پس از انجام کار به علت کاهش فشار و دما مرطوب می شود و برای اینکه این رطوبت به توربینهای فشار ضعیف آسیب نرساند بخار خشک و مجدداً گرم می شود و به سمت توربین فشار ضعیف می رود . دو مخزن کندانسور هم وجود دارد که بخار در آنها تغییر حالت داده و طی مراحل مجدداً به مولد ها ی بخار باز می گردد .

مجموعه ی توربین ها بر روی یک سازه ی بتنی به ضخامت ۴ متر قرار دارد که این سازه از سازه اصلی ساختمان مجزا بوده روی فنرهای مخصوص قرار گرفته است . (فنرها به جهت خنثی کردن ارتعاشات ناشی از دور بحرانی توربین ها که ۱۰۰ دور در دقیقه می باشد و همچنین حوادث طبیعی مانند زلزله است) در طبقه ی اول ساختمان توربین ، این سازه ی بتنی قرار دارد در این طبقه کندانسور ها نیز دیده می شوند . در کندانسور ها تعدادی لوله های لانه زنبوری به ضخامت ۱/۵ سانتیمتر قرار دارد در طبقه همکف این ساختمان چهار دهانه بود که به چهار لوله در طبقه ی (-۱) متصل می شود و این چهار دهانه ادامه ی چگالنده است .

در این لوله ها بخار آب خنک می شود و به طبقه ی (-۱) می رود و سپس به سمت راکتور هدایت می شود .

برای چگالش بخار خروجی از توربین یا اصطلاحاً بخار مرده حدود ۶۰ متر مکعب آب دریا به چگالنده وارد می شود و در یک مدار کامل مجزا توسط پمپ به کندانسور هدایت می شود و پس از برداشت گرما آبی که ۱۵ تا ۲۰ درجه از آب دریا گرمتر است از طریق یک کانال روباز به طول ۴۰۰ متر و به دنبال آن چهار تونل ۱۲۰۰ متری در زیر بستر دریا

در عمق ۷ متری به دریا باز می گردد و آب پس از طی این مسیر ها به دمای طبیعی بر می گردد و خطری محیط زیست آبریان را تهدید نمی کند . برای جلوگیری از سسته شدن ماسه ی کف دریا حدود ۲۰۰۰۰ مترمکعب زیر دریا موقت شده است .

سیستم ایمنی نیروگاه اتمی بوشهر ۴ کاناله است که این سیستم از ایمنی بالایی برخوردار است . در صورت به خطر افتادن نیروگاه و پائین آمدن ایمنی آن قدرت راکتور تا سطح لازم کاهش داده شده یا خاموش می گردد . در صورت بروز حادثه سیستم های چهارگانه ی ایمنی وظیفه ی خاموش کردن راکتور را برعهده دارند . وجود یک کانال و عملکرد

گزارشی از بازدید ۳۵ نفر از دبیران فیزیک استان فارس از نیروگاه اتمی بوشهر

چهارشنبه ۸۶/۱/۲۹

مقایسه آماری درصد قبولی درس فیزیک دوره متوسطه

در سال تحصیلی ۸۳-۸۴ و ۸۴-۸۵

حمید مصطفی نژادیان

الف: درس فیزیک ۱ و آزمایشگاه

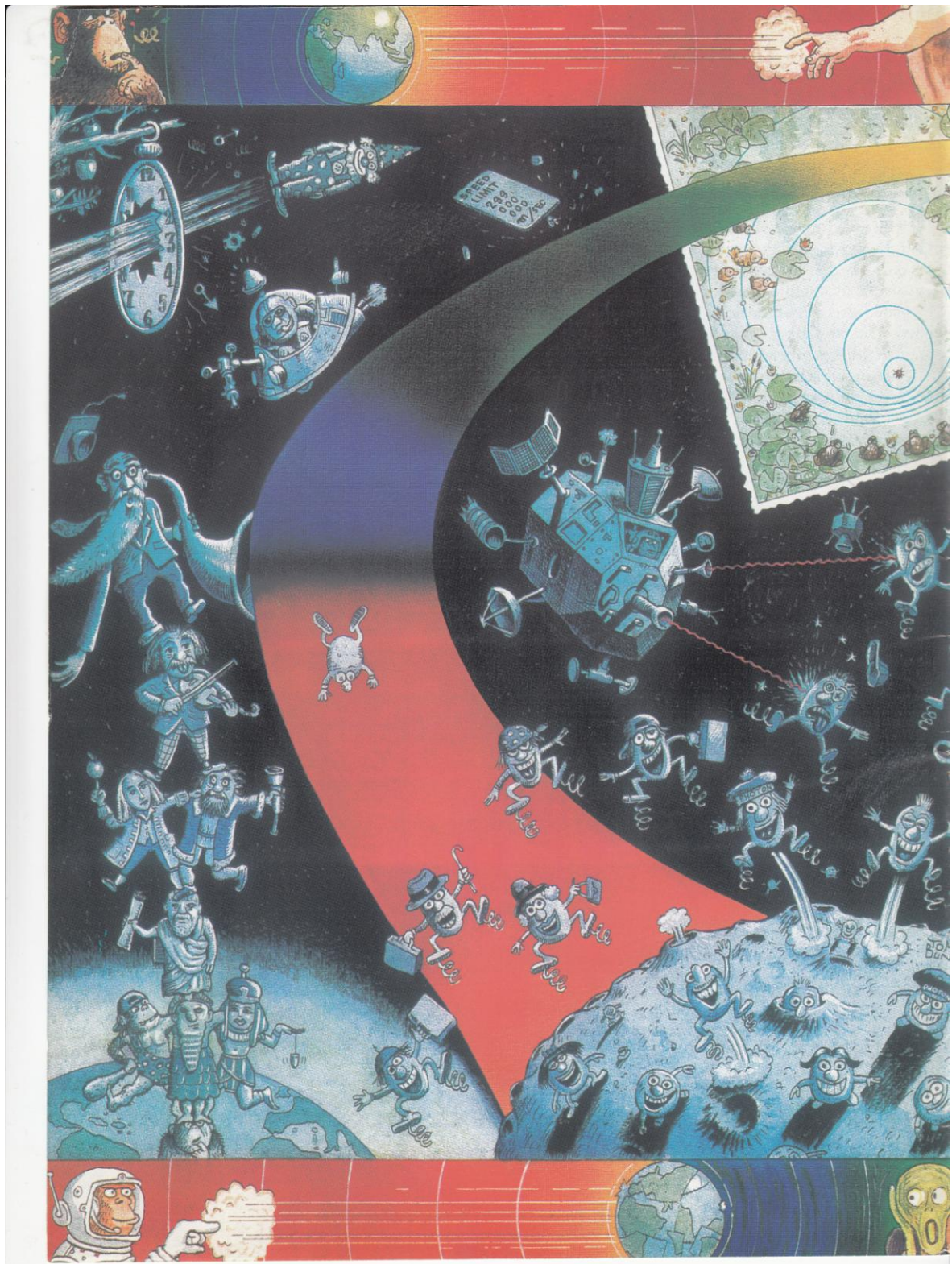
- ۱- در سال تحصیلی ۸۳-۸۴ درصد قبولی ۷۶/۶۸ بوده که در سال تحصیلی ۸۴-۸۵ به ۶۴/۶۹ رسیده یعنی به میزان ۱۱/۹۷ درصد کاهش را نشان می دهد.
- ۲- درصد قبولی دختران در سال ۸۳-۸۴ برابر با ۸۳/۲۲ و قبولی پسران ۷۰/۲۰ یعنی درصد قبولی پسران به اندازه ۱۳/۰۲ کمتر از دختران است.
- ۳- در سال ۸۴-۸۵ قبولی دختران ۷۳/۲۶ درصد و پسران ۵۶/۵۹ درصد است قبولی پسران به اندازه ۱۶/۷۷ درصد از دختران کمتر است.
- در این سال درصد قبولی دختران ۹/۹۶ درصد و قبولی پسران ۱۳/۶۱ درصد نسبت به سال قبل کاهش دارد.

ب: درس فیزیک ۲ و آزمایشگاه

- ۱- در سال ۸۳-۸۴ درصد قبولی ۸۸/۰۱ و در سال ۸۴-۸۵ ۸۱/۹۸ است که ۶/۰۳ درصد کاهش یافته.
- ۲- در سال ۸۴-۸۵ درصد قبولی دختران ۸۵/۵۷ و پسران ۷۶/۸۶ است که نشان می دهد قبولی پسران به اندازه ۸/۷۱ درصد از دختران کمتر بوده.
- ۳- در سال ۸۳-۸۴ درصد قبولی دختران ۹۱/۷۲ و پسران ۸۲/۲۵ بوده یعنی درصد قبولی پسران ۹/۴۷ از دختران کمتر است.
- ۴- در سال تحصیلی ۸۴-۸۵ درصد قبولی دختران به اندازه ۶/۱۵ از سال قبل کمتر است و درصد قبولی پسران ۵/۳۹ از سال قبل کمتر است.

پ: فیزیک ۳ و آزمایشگاه تجربی

- ۱- در سال ۸۴-۸۵ درصد قبولی ۷۴/۰۸ و در سال ۸۳-۸۴ برابر با ۷۵/۲۶ است که ۱/۱۸ کاهش را نشان می دهد.
- ۲- در سال ۸۴-۸۵ درصد قبولی دختران ۷۸/۳۳ و پسران ۶۲/۵۹ که نشان می دهد پسران به اندازه ۱۵/۷۴ از دختران کمتر است.
- ۳- در سال تحصیلی ۸۳-۸۴ درصد قبولی دختران ۸۰/۹۲ و درصد قبولی پسران ۶۰/۲۶ است یعنی درصد قبولی پسران به اندازه ۲۰/۶۶ از دختران کمتر است.
- ۴- در سال تحصیلی ۸۴-۸۵ درصد قبولی دختران به اندازه ۲/۵۹ کاهش و پسران به اندازه ۲/۳۳ افزایش داشته است.
- ۱- در سال ۸۳-۸۴ درصد قبولی ۷۹/۰۸ بوده که در سال تحصیلی ۸۴-۸۵ به ۶۹/۸۴ رسیده یعنی به اندازه ۹/۲۴ کاهش یافته.
- ۲- درصد قبولی دختران در سال ۸۳-۸۴ برابر با ۰۸/۹۲ و پسران ۶۰/۲۶ یعنی در این سال قبولی پسران نزدیک به ۲۰ درصد از دختران کمتر است.
- ۳- درصد قبولی دختران در سال ۸۴-۸۵ برابر با ۷۸/۳۳ و پسران ۶۲/۵۹ است یعنی درصد قبولی پسران ۱۵/۷۴ از دختران کمتر است.
- ۴- قبولی دختران در سال ۸۴-۸۵ به اندازه ۲/۵۹ کاهش و پسران به اندازه ۲/۳۳ افزایش داشته است.



ELECTROMAGNETIC FIELDS FOREVER

