

در مصاحبه آرامش خودتون رو حفظ کنید. مصاحبه شما ممکن است یک دقیقه الی ۱۵ و یا ۲۰ دقیقه طول بکشد. لحظات ابتدایی بسیار اهمیت دارند. با اعتماد به نفس باشید. مصاحبه با سوالات عمومی مانند زیر شروع می شود. برایشان جواب آماده داشته باشید.

- خودتون رو معرفی کنید
- هدفتون از خوندن دکتری چی هست؟ فرض کنید دکتر هستید.. خوب چی کار خواهید کرد؟
- چرا دانشگاه... رو انتخاب کردید؟
- استاد خاصی رو به عنوان استاد راهنما برای خودتون در نظر دارید؟
- مرجع درس کوانتومتون در دوران تحصیلتون چی بود؟
- مرجع درس فیزیک جدید چی بود؟
- وقتی کلمه کوانتوم رو می شنوید یاد چی می افتید؟
- نظرتون در مورد بورسیه و شهریه دانشگاه چیه؟

چند توصیه:

مهم: حتما قبل از مراجعه به دانشگاه در سایت دانشگاه درباره اساتید مطالعه کنید. با زمینه کاری آنها آشنا شوید. و اساتیدی که به کار شما نزدیک اند را شناسایی کنید.

حتی اگر توانستید قبل از روز مصاحبه با هماهنگی به اساتید مراجعه کنید و با آنها درباره علایق خود صحبت کنید. اینکه در روز مصاحبه با کسانی روبرو شوید که قبلا صحبت کرده اید آرامش بیشتری ایجاد می کند.

درباره پایان نامه خود مسلط باشید.

ممکن است سوالی از گرایشهای دیگر پرسیده شود. آرامش خودتون را حفظ کنید. میخواهند قدرت تحلیل شما را بسنجند.

ممکن است کتاب بدهند و از شما بخواهند قسمتی را ترجمه کنید.

درباره تخمین زدن (Estimation theory) مطالعه کنید. سوالاتی نظیر ضخامت کاغذ، عمر خورشید، حجم آبهای کره زمین..... جواب دقیق نمی خواهند. استراتژی محاسبه و اوردرد order مهم است.

چند سوال فیزیک پایه:

@hampaketab

- روی یک کفه ترازو یک لیوان آب و در کفه دیگر سنگ ترازو قرار دارد. دو کفه با هم برابر و در تعادلند. انگشتمان را بدون تماس با لیوان داخل لیوان آب فرو میبریم. برای کفه ای که لیوان در آن قرار دارد چه اتفاقی می افتد؟!

□ بادکنکی با نخ به انتهای ظرف پر از اب متصل است. اب را با سرعت زاویه ای ثابت میچرخانیم .

۱. بادکنک به کدام سمت منحرف میشود؟

۲. سطح آزاد مایع به چه شکلی در می آید؟

۳. معادله منحنی سطح مایع چیست؟

پاسخ: از سمت شماره به دست نیروی شناوری به سمت بالا وارد میشه

عکس العملشم از دست به شماره به سمت پایین وارد میشه.

تکمیلی: طبق اصل پاسکال این نیرو به کف ظرف هم وارد میشه و کفه پایین میاید. در نت فیلم آزمایش این

پرسش هست. سرچ کنید ببینید.

$\alpha = \omega^r$

$\tan \theta = \frac{a}{g}$

$\tan \theta = \frac{dz}{dx}$

$\Rightarrow \frac{x\omega^r}{g} = \frac{dz}{dx}$

$\Rightarrow z = \int \frac{x\omega^r}{g} dx$

$\Rightarrow z = \frac{\omega^2 x^2}{2g}$

Iotaph

www.ham-pa.ir

سخت

□ پنج جرم مشابه با شکل های مکعب، حلقه، استوانه، کره توپر و پوسته کروی را از بالای سطح شیبدار با اصطکاکی رها می کنیم. اصطکاک داریم. مقاومت هوا نداریم.

● کدام شکل مسابقه را می برد؟ چرا؟

● تفاوت بین دو کره چیست؟ در اینستاگرام @iotaph فیلم مربوط به این آزمایش موجود است.

سوال_مصاحبه تحصیلات تکمیلی زنجان

#فیزیک_پایه #سوال

□ توجه کرده اید که جاهایی که کف پوش سنگ نسبتا صیقلی هست تصویر چراغ های سقف روی سنگ

با جا به جا می شه به طوریکه تصویر معمولا وسط فاصله ی افقی بین ناظر و چراغ قرار می گیره؟ چرا

این جوریه؟! اگر اینه بود که تصویر حتما باید زیر چراغ می بود و محل قرار گرفتن ناظر بستگی

نداشت؟

@hampaktab

سوالات دیگری که توسط دانشجویان جمع آوری شده به صورت زیر است: البته لزوما در همه دانشگاه ها یکسان مصاحبه نمی شود.

۱- دو تا اسب میدانی رو دور میزنن به کدومش بیشتر نیرو وارد میشه

۲- مواد مغناطیسی چند دسته است ویژگیها

۳- باریکه الکترونی وسط خالی اسمش چیه

۴- اسپین سیستم یک هست یعنی چی

۵- آیا میشه موج الکترومغناطیسی ۲۲ هرتز تولید کرد؟

۶- چرخش فارادی

۷- برای مصاحبه اگر کسی ماده چگال علم و صنعت رفت وزن توپ های پینگ پنگ، تنیس و ... رو یاد بگیره میپرسن. جرم توپ پینگ پنگ در حد ۲ گرمه. دقیقا ۷,۲ گرمه

۸- انواع مواد مغناطیسی کلیه موادی که با اعمال میدان مغناطیسی، مغناطیس میشوند، مواد مغناطیسی نامیده میشوند. با توجه به چگونگی پاسخ به میدان مغناطیسی، مواد مغناطیس به صورت زیر دسته بندی میشوند:

الف) فرومغناطیس: بعضی از مواد فلزی دارای گشتاور مغناطیسی دائمی در غیاب میدان خارجی هستند و مغناطشهای خیلی بزرگ و دائمی از خود نشان میدهند. این مواد فرومغناطیس نامیده میشوند. فلزات واسطه (مثل آهن) به صورت BCC یا Fe- α ، (کبالت، نیکل و بعضی از فلزات خاکی نادر مانند گادولینیم (Gd) دارای این خاصیت هستند. این مواد با اعمال یک میدان مغناطیسی کوچک به شدت مغناطش پیدا کرده و با حذف میدان مغناطیسی مغناطش خود را بطور کامل از دست نمیدهند. در این مواد بردارهای گشتاورهای مغناطیسی مجاور از نظر اندازه برابر هستند و تمایل دارند که با یکدیگر هم جهت شوند. ب) آنتی فرو مغناطیس: در این مواد بردارهای گشتاورهای مغناطیسی مجاور از نظر اندازه برابر ولی از نظر جهت، عکس یکدیگر هستند. بنابراین یکدیگر را خنثی میکنند. در صورتیکه چنین مادهای در میدان مغناطیسی قرار گیرد، گشتاورهای هم جهت با میدان تقویت میشوند و ماده خاصیت مغناطیسی ضعیفی از خود نشان میدهد. ج) فری مغناطیس: در این مواد جهت بردارهای گشتاورهای مغناطیسی مجاور عکس یکدیگر است ولی اندازه آنها برابر نیست. رفتار این مواد مشابه با مواد فرو مغناطیس است. گروهی از آهنرباهای دائم که به نام فریت شناخته میشوند از این دسته هستند. د) دیا مغناطیس: موادی هستند که مولکولها، اتمها و یا یونهای آنها به گونهای رفتار میکنند که گشتاور مغناطیسی خالص آنها صفر است. اگر میدان مغناطیسی خارجی به این مواد اعمال شود اتمهای آن دارای گشتاور مغناطیسی القایی میشوند (مثل اتم مس) و جهت این گشتاور مغناطیسی خالف جهت میدان اعمالی میباشد. این دسته از مواد اگر در میدان مغناطیسی قرار گیرند، مغناطش منفی از خود نشان میدهند. ه) پارا مغناطیس: در این مواد، برخلاف مواد دیا مغناطیس در مولکولها، اتمها و یا یونها گشتاور مغناطیسی

کوچکی وجود دارد. ولی گشتاورها با جهات اتفاقی توزیع شده و یکدیگر را خنثی میکنند و مغناطش خالص برابر صفر می شود. اگر این دسته از مواد در یک میدان مغناطیسی قرار گیرند، تعدادی از گشتاورها در جهت میدان میچرخند و ماده خاصیت مغناطیسی ضعیفی از خود نشان میدهد. بعضی از فلزات قلیایی و یا برخی از فلزات واسطه مانند کروم، تیتانیم، تنگستن و پالتین دارای خاصیت پارا مغناطیس هستند. تراوایی مغناطیسی یکی از ویژگیهای هر محیط است که به آن ضریب نفوذپذیری مغناطیسی نیز میگویند. این ضریب رابطه بین چگالی شار مغناطیسی (B) و شدت میدان مغناطیسی (H) را تعیین میکند. واحد تراوایی مغناطیسی هانری بر متر است $B = \mu H$.

۹- قوانین کپلر

قانون اول مسیر حرکت سیارات به دور خورشید بیضی است و خورشید در یکی از دو کانون این بیضی قرار دارد. در واقعیت شکل مدار اجرام سماوی یا مدارگردهای مصنوعی نظیر ماهوارهها میتواند یکی از اشکال گوناگون مقاطع مخروطی نظیر دایره، بیضی، سهمی و هذلولی باشد. قانون دوم خط واصل بین خورشید و سیارات در زمانهای مساوی، مساحتها را مساوی میپیماید. به بیان دیگر زمانی که سیاره به خورشید نزدیکتر است نسبت به زمانی که از خورشید دورتر است با سرعت بیشتری حرکت میکند. کاملاً مساوی از صفحه مدار گردش را نسبت به $1/r^2$ قانون دوم $v \propto 1/r$ طبق قانون دوم کپلر هر قمر به ازای فواصل زمانی یکسان، سطوح ناظر مستقر در مرکز ثقل سامانه میپیماید. قانون سوم دوره حرکت سیاره به دور خورشید با فاصله سیاره تا خورشید تناسب دارد. به بیان سادهتر: مربع زمان تناوب چرخش سیارات به دور خورشید با مکعب نصف محور بزرگ بیضی متناسب است $T^2 \propto a^3$. دوره حرکت سیاره به دور خورشید است با واحد سال) سال زمینی) برای زمین T برابر با ۱ است (a فاصله سیاره تا خورشید) به دلیل بیضی بودن مدار فاصله متوسط را میتوان در اکثر موارد در نظر گرفت. (واحد A) واحد ستارهشناسی (Au) است که برای زمین تا خورشید برابر با ۱ میباشد. به بیان سادهتر: مربع زمان تناوب چرخش سیارات به دور خورشید با مکعب نصف محور بزرگ بیضی متناسب است.

۱۰- دستگاه جوش با ولتاژ بالا کار می کند یا آمپر بالا؟؟ جریان بالا. توان مصرفی الکتریکی متناسب با مربع شدت جریان بدر یک مقاومت می باشد بنابراین به سرعت دمای مقاومت بال می رود تا به نقطه جوش و قوس الکتریکی برسد. ولتاژ بالا خطر دارد. در ضمن در معادله ی توان مصرفی افت ولتاژ مهم است نه خود ولتاژ. هم چنین چون عموماً مقاومت الکتریکی رساناها کم است ایجاد افت ولتاژ بالا عملی نیست در عوض ایجاد جریان بالا به راحتی ممکن است

۱۱- پایان نامه

۱۲- کد نویسی

۱۳- تعریف پروژه

۱۴- علاقه

15- سلامت جسمی -16 اخلاق اجتماعی -17 میزان مسئولیت پذیری -18 توانایی ارائه ی مطالب و قدرت بیان و انتقال

- 19- معنی تراز فرمی چیست؟ انرژی بالاترین تراز اشغال شده بوسیله الکترونها را تراز فرمی میگویند
- ۲۰- اعداد مختلط در فیزیک چه نقشی دارند؟ کاربرد اعداد مختلط در فیزیک. 1: تئوری کنترل در تئوری کنترل معمول سیستمها از فضای زمان توسط تبدیل لاپلاس به فضای دیگری انتقال پیدا می کنند که در این فضا، معادلات دیفرانسیل بصورت جبری بیان میشوند. 2. پردازش سیگنال اعداد مختلط برای پردازش سیگنالها به عنوان یک تعریف واضح از سیگنالهای با تغییرات نوسانی استفاده میشود. اندازه Z برای تعریف دامنه و آرگومان آن برای تعریف فاز یک موج سینوسی با فرکانس معلوم استفاده میشود. اگر آنالیز فوریه برای نوشتن مقدار خطی یک سیگنال مشخص به صورت مجموع توابع تناوبی استفاده شود، این توابع تناوبی اغلب به شکل جزء حقیقی توابع مختلط نوشته میشوند. 3. مکانیک کوانتوم اهمیت اعداد مختلط در مکانیک کوانتوم بخاطر این است که این تئوری بر اساس فضای بینهایت بعدی هیلبرت (Hilbert) پایه گذاری شده است. 4. تئوری نسبیت در نسبیت عام و خاص می توان با موهومی گرفتن بعضی متغیرها در فضای زمانی به روابط سادهتری رسید. 5. معادلات دیفرانسیل در معادلات دیفرانسیل معمول است که ابتدا ریشههای مختلط Γ برای معادله ساختاری مربوط به یک معادله دیفرانسیل خطی را پیدا کرد و سپس در حل سیستم، از تابع اساسی استفاده کرد. 6. مکانیک کلاسیک از توابع مختلط برای حل جریان پتانسیل دو بعدی استفاده میشود
- ۲۱- نقش توابع بسل (نوع اول و دوم) (در جواب معادلات پواسون و لاپلاس چیست؟ لاپلاس در مختصات کروی جوابش به صورت چند جمله ای های لژاندر میشه لاپلاس در مختصات استوانه ای جوابش چند جمله ای بسل میشه که حال در مختصات استوانه ای یا بسل نوع یک یا دو) نویمن (یا سه) هنکل (داریم
- ۲۲- فیزیک چیست و برای چی فیزیک خوندی؟ معنای فیزیک طبیعت هست و علم فیزیک علم اندازه گیری و بررسی پدیدههای طبیعی است فیزیک از واژه یونانی physikos به معنی «طبیعی» و physis به معنی «طبیعت» گرفته شده است. پس فیزیک علم طبیعت است، به عبارتی در عرصه علم پدیدههای طبیعی را بررسی میکند علم فیزیک علم فیزیک رفتار و اثر متقابل ماده و نیرو را مطالعه میکند. مفاهیم بنیادی پدیدههای طبیعی تحت عنوان قوانین فیزیک مطرح میشوند. این قوانین به توسط علوم ریاضی فرمول بندی میشوند، بطوری که قوانین فیزیک و روابط ریاضی باهم در توافق بوده و مکمل هم هستند و دوتایی قادرند کلیه پدیدههای فیزیکی را توصیف نمایند
- ۲۳- در مورد پایان نامه ات پنج دقیقه انگلیسی صحبت کن
- ۲۴- انواع لیزر و کاربرد تک تکشون
- 25- قوانین ماکسول
- 26- آزمایشی که دوگانگی موج و ذره رو توجیه کنه
- 27- کوانتش نوع اول و دوم

28- تعریف کوانتوم و تفاوت مکانیک کالسیک با مکانیک کوانتومی

29- گرایش های مختلف فیزیک و تعریف هر گرایش و اینکه مثال حالت جامد برای چیست کاربرد هر گرایش گرایش های فیزیک: ماده چگال (حالت جامد): دربارہ چگونگی تشکیل مواد با در نظر گرفتن تمام جزئیات حاکم بر طرز قرار گرفتن اتم ها بحث میکند و دارای دو زیر گرایش "سخت" و "نرم" است. ذرات بنیادی: به بررسی ماده در بنیادترین حالت ممکن یعنی کوچکترین اجزای تشکیل دهنده که به ذرات بنیادی معروف هستند پرداخته میشود و دارای زیر گرایش های "نظریه میدان ها" و "انرژی بال" می باشد بنیادی (نظری): با استفاده از مدل سازی های ریاضی پدیدهها و انتزاع، سعی در توضیح، پیشبینی و قانونمند سازی طبیعت دارد. هسته ای: به بررسی خواص و ویژگیهای هسته اتمها میپردازد. اتمی مولکولی: فیزیک اتمی شاخه های از فیزیک است که به بررسی اتم به عنوان یک سیستم منفرد و متشکل از الکترونها و هسته میپردازد و فیزیک مولکولی دانش بررسی مولکولها و پیوندهای شیمیایی بین اتمهای است که آنها را به هم میچسباند. این گرایش دارای زیر گرایش های "لیزر"، "پالسم" و "اپتیک" می باشد. فیزیک نجومی: به فیزیک ستارگان، فضای میان ستاره های، تولد و مرگ اجرام فضایی میپردازد و دارای زیر گرایش های "گرانش"، "اختر فیزیک"، "مهندسی کیهان شناسی"، "کیهان شناسی نظری" است سیستم های پیچیده و دینامیک غیر خطی: زمینه ی فعالیت در سیستمهای فیزیکی، بسیار گسترده است. سیستمهای نامنظم، پدیده های بحرانی، سیستم های خود سازمانده، دینامیک غیرخطی، نظریه آشوب، تحلیل داده ها، فیزیک اجتماع و اقتصاد، سیستمهای متلاطم و دینامیک شاره ها، ماده چگال نرم و بیوفیزیک، محیطهای متخلخل و نظریه پرکولاسیون تنها بخشی از حوزه های فعالیتی این گرایش است

۳۰- هدف شما از فیزیک خواندن چیست؟

۳۱- آیا متاهل هستی یا مجرد؟ در هر صورت هزینه شما را چه کسی پرداخت میکند؟

۳۲- اگه فرض کنیم مرکز زمین داغ نباشه و از این طرف به سمت مقابل ان در زمین سوراخی ایجاد کنیم که از مرکز زمین بگذرد. در صورتیکه خود را به داخل ان پرتاب کنیم چه اتفاقی برای ما می افتد؟ آیا از سمت مقابل به بیرون پرتاب میشیم؟

مسائل

۱۰۶ ربایش (جاذبه) گرانشی بین دو کره سربی صلب را که جرم هر کدام یک کیلوگرم است پیدا کنید، در صورتی که دو کره تقریباً برهم مماس باشند. جواب را به صورت کروی از وزن یکی از کره‌ها بیان کنید. (چگالی سرب 11.35 g/cm^3 است).

۳۰۶ نشان دهید که نیروی گرانشی وارد بر یک ذره آزمون واقع در داخل پوسته کروی نازک صفر است: (الف) از طریق یافتن مستقیم نیرو، (ب) با نشان دادن اینکه پتانسیل گرانشی ثابت است.

۳۰۶ به فرض آنکه زمین کره صلب یکنواخت باشد، نشان دهید که اگر حفرة مستقیمی از قطب شمال به قطب جنوب حفر شود و ذره‌ای در این حفرة بیفتد، این ذره باید حرکت هماهنگ ساده اجرا کند. نیز نشان دهید که زمان تناوب این نوسان فقط به چگالی زمین بستگی دارد و از ابعاد آن مستقل است. زمان تناوب بر حسب ساعت چقدر است؟ ($r_{\text{زمین}} = 6.38 \times 10^6 \text{ m}$)

۴۰۶ نشان دهید که هرگاه ذره‌ای در داخل لوله صاف مستقیمی بلغزد که این لوله به طور مایل از میان زمین می‌گذرد، حرکت نوسانی ساده، با همان زمان تناوب مسئله قبل، اجرا می‌شود (از اثرات چرخشی چشم‌پوشید).

$$F = \frac{GmM}{rR^2} \int_{R-r}^{R+r} \left(1 + \frac{r^2 - R^2}{u^2}\right) du \rightarrow F = \frac{GmM}{rR^2} (2r + R - r - (R+r)) = 0$$

$$\phi = -G \frac{\rho R^2}{rR} \int_{R-r}^{R+r} du = -\frac{GM}{R}$$

۳.۶ به فرض آنکه زمین کره صلب یکنواخت باشد، نشان دهید که اگر حفرة مستقیمی از قطب شمال به قطب جنوب حفر شود و ذره‌ای در این حفرة بیفتد، این ذره باید حرکت هماهنگ ساده اجرا کند. نیز نشان دهید که زمان تناوب این نوسان فقط به چگالی زمین بستگی دارد و از ابعاد آن مستقل است. زمان تناوب بر حسب ساعت چقدر است؟ ($r_{\text{زمین}} = 6.38 \times 10^6 \text{ m}$)

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho \times \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$F = -G \frac{Mm}{r^2} e_r \rightarrow F = -\frac{4}{3} G \rho m r e_r = -k r e_r$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{3}{4\rho\pi G}}$$

$$mg = \frac{GMm}{R_e^2} = \frac{4}{3} \pi R_e^2 \rho \rightarrow \frac{4G\rho\pi}{3} = \frac{g}{R_e}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{R_e}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{6.38 \times 10^6}{9.8 \text{ ms}^{-2}}} \times \frac{1 \text{ hr}}{3600} = 1.4$$

ذره‌ای در داخل لوله صاف مستقیمی بلغزد که این لوله به طور مایل از میان زمین می‌گذرد، با همان زمان تناوب مسئله قبل، اجرا می‌شود (از اثرات چرخشی چشم‌پوشید).

- 33 قطر منظومه شمسی ضخامت کاغذ - 34 شبه ذره چیست؟ حرکت نوسانی الکترون‌ها در کریستال‌ها به دلیل وجود شبه ذره ای به نام فونون شبه ذره یا برانگیزش دسته جمعی عبارت است از ظهور یافتگی در سامانه

پیچیده میکروسکوپی جامداتی که ذراتشان برهمکنش های ضعیفی در فضاهای خالی بینشان دارند. برای مثال، یک الکترون در نیمه رسانا میتواند جابه جا شود. این جابه جایی و حرکت به دلیل برهمکنش با هسته اتم و الکترون های دیگر، باید پیچیده و در مسیر پیچیده ای باشد؛ اما به نظر می رسد الکترون با جرمی متفاوت، دارد به صورت غیر آشفته در فضاهای خالی جابه جا می شود. این الکترون که جرم متفاوتی دارد را شبه ذره الکترون می نامند. معمولاً اگر شبه ذرات مربوط به فرمیون ها باشند (مانند شبه ذره مذکور و حفره الکترونی)، تحریک شبه ذره نامیده می شوند و اگر به مربوط به بوزون ها (مثل فونون و پالسمون)، به آن تحریک دسته جمعی می گویند؛ هر چند تفاوتی ندارد. شاهد تشکیل شبه ذرات برای نخستین بار! برای نخستین بار، دانشمندان توانستند تشکیل شدن شبه ذرات که به عنوان یک پدیده عجیب در برخی از جامدات رخ می دهد را به صورت واقعی مشاهده کنند. دانشمندان بسیار زیادی برای دههها تلاش کرده بودند تا بتوانند شاهد چنین رخدادی باشند. این موضوع فقط یک گام بزرگ در دنیای فیزیک نیست بلکه موفقیتی است که تغییرات عظیمی را در ساخت و ساز قطعات الکترونیکی فوق سریع به همراه خواهد داشت. همچنین در پیشرفت فرآیندهای کوانتومی میتواند راهنمای ما باشد. به گزارش بیگ بنگ، سوال اصلی این است: "شبه ذرات دقیقاً چه هستند؟" این ذرات، تقریباً ذرات فیزیکی هستند. اما، اصطلاح شبه ذرات برای توصیف پدیدههای عجیب و غریب که در فرآیندهای بسیار فانتزی، به خصوص بسیاری از سیستمهای کوانتومی و یا مواد حالت جامد، رخ میدهد، به کار میرود. یک مثال رایج در خصوص این پدیده، حرکت کردن الکترونها درون فاز جامد میباشد. زمانی که الکترونها در محیطی سفر میکنند به دلیل اینکه دارای بار الکتریکی هستند محیط اطرافشان را قطبی (پالریزه) میکنند. قطبش ایجاد شده همراه با الکترون، درون مواد حرکت میکند. این پدیده تحت عنوان "شبه ذرات" توصیف میشود. یکی از محققان در زمینه شبه ذرات به اسم "رادولف گریم" از دانشگاه اینسبورگ اتریش، در این خصوص میگوید: «شما میتوانید شبه ذرات را همانند یک اسکیباز در یک روز برفی تصور کنید. زمانیکه اسکیباز توسط ابری از کریستالهای برف احاطه شده است سیستمی را با محیط اطرافش تشکیل میدهد که ویژگیهای بسیار متفاوتی با اسکیباز بدون ابر برفی دارد.» شبه ذرات و نحوه تشکیل شدن آنها به صورت بسیار گسترده در مدلهای تئوری توصیف شده بود اما، اندازهگیری حقیقی و مشاهده آنها به صورت واقعی برای سالها یک چالش اساسی در علم محسوب میشد. این چالش زمانی مفهوم بیشتری پیدا میکند که بدانیم پدیدههای "شبه ذرات" نه تنها در مقیاسهای بسیار کوچک رخ میدهند بلکه همچنین طول عمر بسیار بسیار اندکی نیز دارند. گریم در این مورد گفت: «تمام فرآیند تشکیل شبه ذرات، تنها در چند آتوثانیه رخ میدهد، و همین امر مشاهدهی این پدیده را در گذر زمان بسیار دشوار میکند.» برای فهم بیشتر مطلب، ذکر این نکته ضروری است که یک آتوثانیه برابر با 10^{-18} تا 10^{-12} ثانیه میباشد. به عبارت بهتر، نسبت یک آتوثانیه به یک ثانیه برابر با نسبت یک ثانیه به ۷۱,۳۱ میلیارد سال میباشد. میبینید که این پدیده چقدر میتواند سریع رخ دهد. تیمی از محققان تشکیل شد تا بتوانند راهی پیدا کنند تا به وسیلهی آن بتوانند سرعت

این رخداد را کمی کاهش دهند. این تیم، درون یک مخزن خلاء از تله‌های لیزری استفاده کرد تا بتواند گاز فوق سرد کوانتومی، متشکل از اتمهای لیتیم، که مقدار اندکی اتمهای پتاسیم در مرکز آنها قرار داده شده بود، را تولید کند. سپس به این محیط یک میدان مغناطیسی اعمال شد. در اثر این میدان، برهمکنش میان ذرات، که در واقع همان پتاسیمهای جاسازی شده در لیتیم بودند، باعث رخداد یک پدیده‌ی شبه ذرات تحت عنوان (Polaron Fermi) «حاطه شدن الکترونها توسط فونونها یا بسته‌های کوانتومی انرژی مکانیکی- ارتعاشی» شد. زمان رخ دادن چنین پدیده‌هایی در حالت عادی در حدود ۱۲۲ آتوثانیه میباشد اما به دلیل وجود گاز فوق سرد کوانتومی، این تیم توانست سرعت این فرآیند را کاهش داده و برای نخستین مرتبه شاهد آن باشد. گریم در خصوص این مشاهده گفت: «ما فرآیندهای فیزیکی مشابه را در محیطهایی با دانسیته‌ی بسیار کمتر، شبیه‌سازی کردیم و در آنجا زمان تشکیل Polaron Fermi در حدود چند میکروثانیه بود». هدف ترسیم شده‌ی کنونی، نه تنها مشاهده‌ی این پدیده‌ها بلکه همچنین اندازه‌گیری آنها میباشد. این امر به ما کمک خواهد کرد تا راهی برای پیشرفت سیستمهای کوانتومی پیدا کنیم و این موضوع برای ما، سیستمهای الکترونیک فوق سریع را به ارمغان خواهد آورد. گریم گفته است: «ما روشهایمان را به گونهای بهبود داده‌ایم که بتوانیم زمان تقریبی تولد یک پالرون را به صورت واقعی مشاهده کنیم. این امر ممکن است دریچه‌ی جالبی را بر روی ما بگشاید و بدین وسیله بتوانیم ویژگیهای فیزیک کوانتومی قطعات الکترونیک فوق سریع را بفهمیم.»

نتایج این تحقیق در نشریه‌ی Science منتشر شده است - 35. قوانین نیوتون

36- اگر یک هواپیما در آسمان بماند و حرکت نکند با توجه به چرخش زمین آیا زودتر به مقصد نمیرسد؟

37- آب چجوری از ساقه گیاه بالا میرود؟ 38- جرم را تعریف کنید جرم: مقدار ماده تشکیل دهنده ی جسم را جرم آن گویند. اما وزن ، نیروی جاذبه ای است که از طرف زمین بر جسم وارد میشود. جرم ل میزان مقاومت جسم را در برابر تغییر سرعت نشان میدهد. در مکانیک کالسیک جرم لختی را با قوانین حرکت نیوتن تعریف ختی میکنند. هرچه جرم لختی یک جسم بیشتر باشد، برای تغییر دادن سرعت آن نیروی بیشتری الزم است. به طور دقیقتر، جرم لختی برابر است با نسبت بین نیروی وارد بر جسم و شتاب آن. در نسبیت خاص جرم لختی به سرعت جسم نیز وابسته است. ه مقدار نیرویی است که به جسم در میدان گرانشی وارد میشود. هرچه جرم گرانشی جسم بیشتر باشد، نیروی جرم گرانشی نمایند بیشتری از سوی میدان گرانشی به آن وارد میشود. جرم گرانشی را گاهی بار گرانشی (مانند بار الکتریکی) نیز مینامند. در فیزیک گرانش با قانون گرانش نیوتن یا نظریه نسبیت عام توصیف میشود. جرم گرانشی به دو جرم «فعال» و «منفعل» تقسیم میشود، جرم فعال را با توجه به میدانی که جسم تولید میکند و جرم منفعل را با توجه به رفتار جرم در میدان گرانشی خارجی توصیف میکنند. بعضی فیزیکدانان (برای مثال اوهانیون) معتقد بودند تفاوت جرم فعال و منفعل سخنی بیمعنی است، اوهانیون استدلال میکرد که نهایتا به ناپایسته بودن تکانه منجر میشود. ا نابرابر بودن این دو جرم به نابرابری کنش و واکنش و با وجود تمایز مفهومی میان جرم لختی و جرم گرانشی، آزمایشها نشان میدهند که این دو کمیت همواره با هم متناسباند و با برگزیدن یکاهای مناسب مقدارشان نیز همیشه با هم برابر است. به این

برابری اصل همارزی میگویند. مکانیک کالسیک هیچ توضیحی برای برابر بودن جرم لختی و جرم گرانشی ندارد، ولی در نظریه نسبیت عام اصل همارزی یکی از اصول موضوعه این نظریه است. 39. بار الکتریکی را تعریف کنید بار الکتریکی: کمبود یا فزونی الکترون در ماده توضیح اضافه: بار الکتریکی یک خاصیت ماده است که باعث میشود، هنگامی که ماده در مجاورت ماده باردار دیگری قرار میگیرد به آن نیرو وارد شود. بار الکتریکی دو نوع است بار مثبت و بار منفی. بین دو ماده یا جسم با بارهای همانم نیروی رانش ایجاد میشود و برعکس سامانه استاندارد بینالمللی یکاها واحد بار الکتریکی کولن (C) است. البته در اگر ناهمنام باشند بین آنها ربایش ایجاد میشود. در مهندسی برق از یکای آمپر ساعت (Ah) نیز استفاده میکنند. در مطالعه اندرکنش میان اجسام باردار، دانش الکترومغناطیس کالسیک کافی است و از اثرهای کوانتومی صرف نظر میشود. بار الکتریکی یک خاصیت پایسته در ماده است به این معنی که بار الکتریکی تولید نمیشود یا از بین نمیرود؛ بار الکتریکی از ذرات ه میدانهای ه باردار الکتریکی، تولیدکننده ه خواص الکترومغناطیس مادهاند ناشی میشود. یک ماد زیراتمی ماده که تعیینکننده الکترومغناطیسی است و خود از آنها تأثیر میگیرد. اندرکنش میان یک بار متحرک و یک میدان الکترومغناطیسی عامل ایجاد نیروهای الکترومغناطیسی است. این نیرو خود یکی از چهار نیروی بنیادی است. روشهای انتقال بار الکتریکی ابتدا باید مفهوم اجسام رسانا و غیر رسانا را بدانیم: اجسام رسانا: اجسامی هستند که دارای الکترونهاي آزاداند. اجسام نا رسانا: اجسامی که فاقد الکترونهاي آزاداند. روشهای انتقال بار: ۱- مالش: معمولاً برای اجسام نارسانا انجام میشود وقتی ما دو جسم را به هم مالش میدهیم دارای بار الکتریکی میشود یکی دارای الکترون میشود (منفی) و دیگری الکترون از دست میدهد (مثبت). ۲- تماس: همیشه برای اجسام رسانا انجام میشود وقتی دو جسم رسانا را به هم تماس میدهیم بار هارا به یکدیگر به نسبت حجم شان انتقال میدهند. ۳- القا: این روش هم برای اجسام رسانا انجام میشود. ما این کار با یک یا دو کره عایق میتوانیم بار را القا کنیم برای مثال یک میله با بار مثبت برداشته و به کره نزدیک میکنیم بر اساس قانون الکترواستاتیک (الکتریسیته ساکن) منفی هادور میشوند و کره عایق مان را با استفاده از یک سیم رسانا به زمین اتصال میدهیم بارهای منفی از کره خارج و بعد سیم را قطع وبعد میله را از ان دور میکنیم 4. ۲. دوقطبی الکتریکی و دوقطبی مغناطیسی را تعریف کنید دو قطبی الکتریکی و مغناطیسی الکتریکی: دوقطبی الکتریکی (به انگلیسی) (Dipole): جدایش بارهای الکتریکی است. سادهترین حالت آن را میتوان ترکیبی از بار مثبت و بار منفی با اندازه یکسان و فاصله مشخص در نظر گرفت. مغناطیسی: دوقطبی مغناطیسی (انگلیسی): (dipole Magnetic) از دو طریق ایجاد میشود یکی حلقه بسته حامل جریان الکتریکی و دومی یک جفت قطب آهنروبايي. یک شباهتی بین دوقطبی مغناطیسی و دوقطبی الکتریکی میتواند باشد ولی این شباهت، شباهت کامل نیست زیر تک قطبی الکتریکی وجود دارد ولی تک قطبی مغناطیسی هرگز مشاهده نشده است. یکی از شکلهای ایجاد یک گشتاور دوقطبی مغناطیسی با احتمال کوانتومی همراه است، ناشی از اسپین ذرات بنیادی. میدان مغناطیسی اطراف هر منبع مغناطیسی مانند دوقطب یک آهنروبا با فاصله از منبع میدان کاهش مییابد.

۲۴. نیرو و انرژی را تعریف کنید نیرو در فیزیک کمیتی برداری است که باعث شتاب گرفتن اجسام میشود در واقع نیروی خالص عامل شتاب است. نیرو را بهطور شهودی میتوان با کشیدن یا هلدادن توصیف کرد. نیرو را از روی اثرهایش توصیف می کنند. زمانی که نیرویی وجود داشته باشد یکی از حالت های زیر اتفاق می افتد. شکل جسم تغییر می کند. جسم حرکت می کند. حرکت جسم تندتر یا کند تر می شود. جسم متوقف می شود. جهت حرکت جسم تغییر می کند. انواع نیرو: نیرو را به دو نوع تماسی و غیر تماسی تقسیم می کنیم. نیروی تماسی چیست؟ اگر برای به وجود آمدن نیرویی الزم باشد دو جسم با هم در تماس باشند، به آن نیروی تماسی می گویند. انواع نیروی تماسی کدام است؟ نیروی ماهیچه نیروی تکیه گاه نیروی فنر نیروی اصطکاک نیروی غیر تماسی چیست؟ اگر دو جسم بدون تماس به هم نیرو وارد کنند، این نیرو از نوع غیر تماسی است. انواع نیروی غیر تماسی کدام است؟ نیروی الکتریکی نیروی وزن یا گرانش نیروی مغناطیسی واحد اندازه گیری نیرو چیست؟ نیرو کمیتی برداری است که دارای اندازه و جهت می باشد و واحد اندازه گیری آن نیوتن نام دارد که حرف N نمایش داده می شود. نیرو را به وسیله پاره خطی جهت دار به نام بردار در فیزیک ترسیم می کنند که طول پاره خط، اندازه نیرو و جهت آن، جهت وارد شدن نیرو است. اندازه نیرو را می توان با نیروسنج یا ترازوی فنری اندازه گرفت. انرژی: توانایی انجام دادن کار را انرژی می گویند. ما برای انجام دادن کارها و یا به حرکت در آوردن چیزها به انرژی نیاز داریم. تا به امروز گونهای متفاوتی از انرژی شناخته شده که با توجه به نحوه آزادسازی و تأثیرگذاری به دستههای متفاوتی طبقهبندی میشوند از آن جمله میتوان انرژی جنبشی، انرژی پتانسیل، انرژی گرمایی، انرژی الکترومغناطیسی، انرژی شیمیایی و انرژی الکتریکی و انرژی هستهای را نام برد. در علم فیزیک انرژی را به دو بخش تقسیم میکنند - 1: اکسرژی (بخش مفید انرژی - 2) (انرژی) (بخش قابل تبدیل انرژی) (انرژی در واقع به نوعی از انرژی تبدیل میشود که در آن شرایط برای ما ممکن مفید یا غیر مفید باشد). (انرژی باعث به وجود آمدن همه ی تغییرات می شود و می توان آن را به دو نوع تقسیم کرد * : انرژی ذخیره شده را " انرژی پتانسیل " می نامند * . انرژی در حال حرکت را " انرژی جنبشی " می نامند. 41. اثر هال را تعریف کنید . 42 تفاوت مکانیک کالسیک و کوانتوم چیست . 43 تفاوت نسبیت خاص و عام چیست . 44 اصول نسبیت خاص را تعریف کنید . 45 تفاوت معادله شرودینگر و هایزنبرگ چیست . 46 اثر کامپتون را تعریف کنید . 47 اثر فتوالکتریک را تعریف کنید . 48 آزمایش یانگ را تعریف کنید . 49 چرا چاقو را در فریزر میگذاریم تیز میشود احتمالاً به انقباض مربوطه جسم آگه دمایش کاهش پیدا کنه حجمش . مساحتش . و طولش کم همیشه برای عملیات حرارتی چاقوهای معمولی بایستی تیغه چاقو تا دمای ۱۱۲۲ درجه گداخته بشه و بعد اونها رو به سرعت سرد کرد که باعث کریستاله شدن اتمهای فلز همیشه حال کند شدن چاقوها میتونه بر اثر به هم ریختن نظم مولکولهای لبه تیز چاقو بشه که بر اثر اصطکاک و گرم شدن هستش ولی در چاقوهای به اصطلاح لیزری تیغه اونها رو برای یک باره سرد کردن جهت عملیات حرارتی در ازت مایع که حدود ۲۲۲ درجه زیر صفر هست قرار میدن و این کار باعث میشه بعداً وقتی چاقو کند میشه با قرار دادن در فریزر در واقع نوعی عملیات حرارتی مجدد میشه که تا حدودی نظم مولکولهای لبه چاقو رو بهش برمیگردونه ۲۵. عدم قطعیت چیست و کجاها وجود

دارد. 51. آزمایش اشترن گراخ را تعریف کنید. 52. تفاوت اسپین و اندازه حرکت زاویه ای چیست. 53. اثر استارک را تعریف کنید. 54. اثر زیمن را تعریف کنید. 55. سیستم های دو و سه ترازوی و... چیست. 56. از معادالت ماکسول چه قانون و معادالتی استخراج میشود. 57. یزو اسپین چیه. 58. اگر طول نردبانی بیشتر از طول اتاقی باشد چگونه میتوانیم انرا در اتاق قرار دهیم. 59. یک لیوان پر اب از روی یک سطح شیبدار سر میخورد زاویه ای که اب با سطح افق میسازد چگونه تغییر میکند. 60. پرنده ای فاصله بین دو قطار را که به سمت هم حرکت دارند به صورت رفت و برگشت حرکت میکند کل مسیر حرکتش چند است از مسئله های مکانیک هالیدی - 61. اگه یه میله رو بندازیم زمین از چه نقطه ای به زمین میخوره از مسئله های آخر فصل مرکز جرم تو مکانیک هالیدی 62 - ماکروویو و طریقه کار کردن آن تو متن فصل اول یا دوم هالیدی مغناطیس کانل توضیح داده - 63. تعریف جرم ذاتی چیه انرژی تقسیم بر مجذور سرعت نور - 64. میخوام بدونم ایا میشه یه صفحه ی فلزی رو باردار کرد؟ و اگر شد چطور میشه کاری کرد که با زدن کلید بار درون صفحه فلزی بره و با قطع کردن ان یا مثال زدن کلیدی دیگه بار از صفحه خارج شه مثال بره تو یه خازن ولی بار الکتریکی هدر نره و این سیکل بتونه ادامه پیدا کنه؟ شارژ کردن یک صفحه ، همان شارژ یک خازن است که با اتصال به یک منبع تغذیه انجام می پذیرد و با قطع جریان بار بر روی خازن باقی می ماند . البته مقدار بار حداکثری که می توانیم بر روی یک خازن شارژ کنیم به مشخصات آن خازن مرتبط است. بنابراین اگر بخواهیم مقدار مشخصی بار الکتریکی را بر روی یک خازن ذخیره کنیم ، ابتدا باید خازن مورد نیاز با ظرفیت مطلوب را انتخاب نماییم، سپس آنرا شارژ نماییم. البته برای باردار کردن یک صفحه فلزی عالوه بر روش القاء بوسیله یک منبع تغذیه که ذکر گردید، از روش مالش هم می توان استفاده نمود.

۶۵- اثر کازیمیر چیست؟