





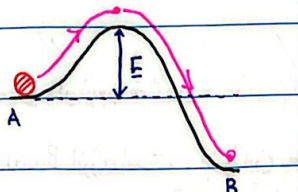
وجود ندارد.

\* مفهوم Tunneling (تونل زدن):

در بحث فیزیک کلاسیک اگر یک ذره را از یک نقطه A به یک نقطه B ببریم، انرژی آن باید از انرژی آن به دوری بیشتر.

از A به B برود باید انرژی آن به دوری بیشتر.

که به تله برسد تا به B برسد.



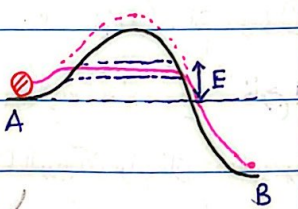
در بحث کوانتوم اما، مفهوم tunneling

طرح می شود. این فرایند اینگونه است که

گلوله ما با دریافت انرژی کمتر به سمت دوری

می رسد. انگار که از وسط تله ما یک تونل

مخفیانه عبور می دهد.



در بحث کوانتوم اما، مفهوم tunneling

طرح می شود. این فرایند اینگونه است که

گلوله ما با دریافت انرژی کمتر به سمت دوری

می رسد. انگار که از وسط تله ما یک تونل

مخفیانه عبور می دهد.

در بحث کوانتوم اما، مفهوم tunneling

طرح می شود. این فرایند اینگونه است که

گلوله ما با دریافت انرژی کمتر به سمت دوری

می رسد. انگار که از وسط تله ما یک تونل

مخفیانه عبور می دهد.

در بحث کوانتوم اما، مفهوم tunneling

طرح می شود. این فرایند اینگونه است که

گلوله ما با دریافت انرژی کمتر به سمت دوری

می رسد. انگار که از وسط تله ما یک تونل

مخفیانه عبور می دهد.

زمانی که الکترون ها در پتانسیل الکتریکی هستند، رفتارهای فوق العاده مهمی را از خود بروز می دهند و

وقتی که یک کوانتال یا یک ماده آبروف قرار می گیرند، این رفتارها کاملاً می تواند متفاوت باشد.

به عبارت دیگر، ساختار کوانتالی می تواند بر روی رفتار الکترون ها تأثیر بگذارد.

الکترون چیست؟

۱) یک ذره زیراتمی (بنیادی) است که بارهای  $e^-$  یا  $1.6 \times 10^{-19}$  کولمب دارد.

۲) بار الکتریکی آن، منفی یک بار بنیادی است.

۳) جرم آن تقریباً  $\frac{1}{1836}$  برابر پروتون است.

۴) اندازه یک الکترون در اورد  $10^{-22}$  m (order) اندازه گیری شده است. (پهنای penning trap)

< "penning trap": وسیله ای است که با اعمال میدان مغناطیسی و الکتریکی امکان اندازه گیری

های دقیق را به ما می دهد.

۵) سل تمامی ذرات بنیادی، رفتار موجی - ذره ای از خود نشان می دهد. - می توان با

ذرات دیگر برخورد کند و می تواند مانند نور پراش پیدا کند.

۶) الکترون های توانمند آزاد باشند، به هسته اتم وابسته باشند و یا مثل فلزات بین اتم ها به اشتراک

گذاشته شوند.

۷) از دیدگاه فیزیک ذرات بنیادی، الکترون ها فرمیون (fermion) هستند و spin آنها

مقدار  $\frac{1}{2}$  است.

فرمیون ها و بوزون ها (Fermions & Bosons):

ذرات به دو گروه فرمیون ها و بوزون ها تقسیم می شوند. "فرمیون ها" matter particle

هستند یعنی واحد پایه ("Basic unit") هستند. بوزون ها force particle هستند

یعنی محل انتقال نیرو هستند. یکی از معروف ترین بوزون ها، "Higgs boson" نام دارد.

از ویژگی های مهم فرمیون ها این است که از آمار کلاسیک پیروی نمی کنند بلکه از آمار

"Fermi-Dirac" پیروی می کنند. تفاوت بین این دو نوع آمار، تفاوت در تابع توزیع آماری

آنهاست. در ضمن اینجا باید اصل تودمانی (Pauli exclusion principle) را رعایت

کنند.

به صورت  $E = nh\nu$  انرژی



الکترون ها در بسیاری از خواص فیزیکی و شیمیایی و پدیده های زیر میکروسکوپ هستند:

۱) پیوند شیمیایی: تأثیر الکترون ها در پدیده های شیمیایی مثل پیوندی، کووالانسی و فلزی که در اتمی الکترون ها در دایره های مدار کوانتومی اوربیتال های الکترونی را داریم و فلزی که در سراسر نمونه توزیع الکترون ها به صورت درای الکترونی وجود دارد.

یادآوری: برای اینکه همپوشانی الکترون ها (در واقع اوربیتال های الکترونی) متداخل در زوایای نامی رخ می دهد بنابراین پیوند کووالانسی مت و دار است.

پیوند های کوالانسی محول در ساختار های fcc و bcc متبلوری پیوند. ۲) رسانایی الکتریکی (البته باید حواصان باشد که رسانایی و هدایت الکتریکی علاوه بر الکترون، به یون ها نیز انجام می شود).

۳) خواص اپتیکی ("color", "fluorescence", "absorption", "emission") و E=nhv رابطه ای بین انرژی و طول موج است.

۴) خواص دی الکتریک ها (مثبت dielectric ها و ...)

۵) خواص مغناطیسی (مثبت unpaired electrons)

۶) خواص حرارتی (Thermal)

۷) خواص رادیواکتیو و وائش های رادیواکتیو

۸) تولید امواج کما با یونیزه کردن ها در collision

به فلزات می تابانند و اگر سطح آن چرخش داشته باشد (در یک جهت) تابش الکترون ها را پخش می کند.

مسئله های از معادله های اساسی الکترون ها می شوند:

۱) تکنیک های اسپکترومتری برای آنالیز شیمیایی (مثل AES, XRF, AAS, OES)

۲) EELS, XPS

۳) تصویربرداری میکروسکوپ الکترونی (SEM, TEM)

۴) شتابی ساختار کوانتالی (پراش الکترونی)

۵) مطالعه میان های الکتریکی و مغناطیسی در thin films (هولوگرافی بیم الکترونی)

۶) لیتوگرافی در میکروسکوپ الکترونی (Electron Beam lithography)

۷) به یون ها تابانند و اگر سطحی مسطح باشد (یعنی طبق این گفته اگر فرکانس تابش را بالا ببریم به هم و الکترون ها به هم می تابانند).

۸) به هم و الکترون ها به هم می تابانند.





⑥ جوسٹاری بم الترونی (EBW)

(V) امده تری و ضرعونی کردن به کمک بم الترونی

٨) ليزرها

9) دیتکتور (Detectors)، سنسور، و آیف فارما

10. سکوترن ما و منبع های X-Ray (X-Ray Sources)

11) وسائل الترميم (موتور، مائي، الترميم، ومسترما، ووسائل خايلي)

١٢ وسائل العرض (CRTs, LEDs, ...)

تفاوت در ادوات "electrical"، "electronic": در ادوات الکتریکی از وسایط مکانیکی استفاده می‌شود.

طایفه‌های آریایی و غیر آریایی را به یکدیگر می‌شناسانند و به هم می‌رسند و به هم می‌آیند

[illegible]

ب. یک  $p-n$  junction را این هرات و لیزر فرضی در.

ادی بروی (de Broglie) بیان کرد "فراوانی رفتار ذرات در فرکانس برابر با فرکانس  $\nu$  است"  $\text{Ph.D}^{\text{و}} \text{است}$

این فرآیند اولین مورد انیستینی گوید "میزبان"  $\Rightarrow p = m_1 v$

تداخل و پراش نور بر مبنای interference امرونی بوده است. (نویزات و تاروی)

[illegible]

1. Identifying the variables

[illegible]

د. محمد علی (Dr. Mohammad Ali) -

[illegible]

۷)  $\frac{d}{dx} \ln(x) = \frac{1}{x}$  (از این نتیجه است)

① (سازماندهنده موجی - ذره ای) (wave-particle binary). (ذره در این حال به درسیانی از قبیل فیتر (فیزیک) و ذرات)

تقریبی گیرد ان را بهین بود ، معادله آن را هم بدید

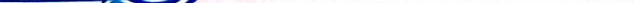
$$E = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

⑨ (عمران تابع حضور لڑاتے ہیں۔)

②  $-q_1 q_2 = q_1 q_2 \Rightarrow (-1) = 1$

(2)  $E_v = K \frac{q_1 q_2}{r}, F = K \frac{q_1 q_2}{r^2} (E = - \int F dx)$

---





جلسه دوم:

ادامه جلسه اول:

طیف نمر (سپکtrum) و جذب (Emission and Absorption Spectra): در سال ۱۹۱۳

"نیلز بور" منشأ خطوط در طیف هیدروژن توضیح داد. کار او در ۱۹۱۳ سال تصدیق را به پایان رساند از زمانی که فوتون طیف را امتداد داد. در همان زمان عصر جدیدی از ایده های انقلابی را آغاز کرد که منجر به ایجاد مکانیک کوانتومی شد.

در سال ۱۶۷۲ نیوتون با عبور نور خورشید از منشور رنگین آمیزی را از رنگ ها جدا کرد که آن را طیف نامید.

در سال ۱۶۷۸ هوگنس (Huygens) پیشنهاد کرد که هر نقطه در جبهه موج خود منبع موجی است که در آن است و پدیده های reflection, refraction را توضیح داد.

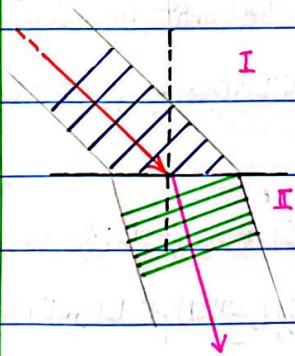
قانون پایهای انعکاس چیست؟ زاویه تابش زاویه بازتابش برابر است.



جبهه انتشار چیست؟ اگر بر اساس انتشار

عمود رسم کنیم، به آن جبهه انتشار می گویند.

قانون پایه شکست چیست؟ قانون پایه شکست قانون اسنل است.



$$\text{Snell's law: } \frac{\sin \alpha_I}{\sin \alpha_{II}} = \frac{v_I}{v_{II}}$$

در سال ۱۷۰۴ الی ۱۷۴۰ تئوری "ذرات نور" را توسعه داد.

"Are not the rays of light very small bodies emitted from shining substance?"

(Opticks, 1709)

