به نام خداوند عشق مهربان

(جزوه جمع بندی فیزیک پیش دانشگاهی ۱ و ۲)

دوره کوتاه و سریع

You don't have to be brilliant to be a doctor
You have to be hard working
and have good character.
"That's what makes Good doctor"

Dr. Fateh - Riyali Rad

"Dr.F-RiyaliPour"

یکشنبه ۳ اردیبهشت | Apr.

02 Sun. ۲۵ | 2017.04.23 رجب ۱۴۳۸

فیزیک پیش دانشگاهی

فصل ۷ "آشنایی با فیزیک اتمی"

۱. خلاصه:

قانون گرانش: نیروی گرانشی بین جرم های مختلف را مشخص می کند.

قانون کولن: نیروی الکتریکی بین بارهای الکتریکی را مشخص می کند.

قانون فاراده: اثر مغناطیسی جریان های الکتریکی را توجیه می کند.

فیزیک کلاسیک = فیزیک دانان تا اواخر سدهٔ نوزدهم میلادی توانسته بودند برای بسیاری از پدیده های طبیعی توجیه های قانع کننده ای ارائه کنند، مجموعهٔ آن قانون ها و نظریه ها را فیزیک کلاسیک گویند.

فیزیک جدید = در سال های پایانی سدهٔ نوزدهم میلادی دانشمندان پدیده هایی را مشاهده کردند که دیگر با فیزیک کلاسیک قابل توجیه نبودند، امروزه به نظریه ها و قانون هایی که به توجیه این پدیده ها می پردازد فیزیک نوین یا

شاخه های فیزیک جدید ← ۱. نظریه نسبیت: مربوط به مطالعه پدیده ها در سرعت بسیار زیاد و نزدیک به سرعت نور

۲. نظریه کوانتومی: مربوط به مطالعه پدیده ها در مقیاس بسیار کوچک مانند مولکول ها، اتم ها و ذره های ریزی که اتم ها را می سازند، می پردازد.

چرا ذره های که اتم ها را می سازند، را اتمی می نامیم: چون این ذره ها اجزای اتم ها هستند و از اتم کوچکترند

چه زمانی نظریه نسبیت و کوانتومی مطرح شد؟ در ۲۵ سال اول سدهٔ بیستم مطرح شدند

نظریه نسبیت ← نخستین بار: آلبرت انیشتین

نظریه کوانتومی ← ماکس پلانک - آلبرت انیشتین - نیلس بور - اروین شرودینگر - ورنر هایزنبرگ - پل دیراک - ولف گانگ پائولی - ماکس بورن و...

شهادت حضرت امام موسی کاظم (ع) (۱۸۳ هـ ق) - روز بزرگداشت شیخ بهایی

1 Su 3 4 5 6 7 8 Su 10 11 12 13 14 15 Su 17 18 19 20 21 22 Su 24 25 26 27 28 29 Su

نکته ۱: اجسام در دماهای بالا از سطح خود نور مرئی گسیل می‌کنند.

۲. از سطح همه اجسام در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌شود.

طیف پیوسته: اگر بین طول موج‌هایی که در یک طیف وجود دارد فاصله‌ای نباشد.

تابش گسیل شده از هر جسم ← دمای آن
← جنس و حضور یا سطح آن

۳- در آن همه طول موج‌ها از قرمز تا بنفش بصورت یک طیف پیوسته وجود دارد.

دردهای پایین ← دمای آن‌ها کمی بالاتر

بیشترین تابش گسیل شده دارای طول موج‌هایی در ناحیه قرمز است

با چشم خودمان نمی‌توانیم این تابش‌ها را تشخیص دهیم.

گرمای آن را فقط احساس می‌کنیم.

۴- هرچه دمای جسم بالاتر رود، طول موج‌هایی که بیش از همه تابش می‌شود سریع‌تر از طول موج‌های بلندتر به سمت طول موج‌های کوتاه‌تر و به طرف نور مرئی نزدیک می‌شود

۵- وقتی دمای جسم به اندازه کافی بالا رود، از آن نور قرمز رنگی گسیل می‌شود.

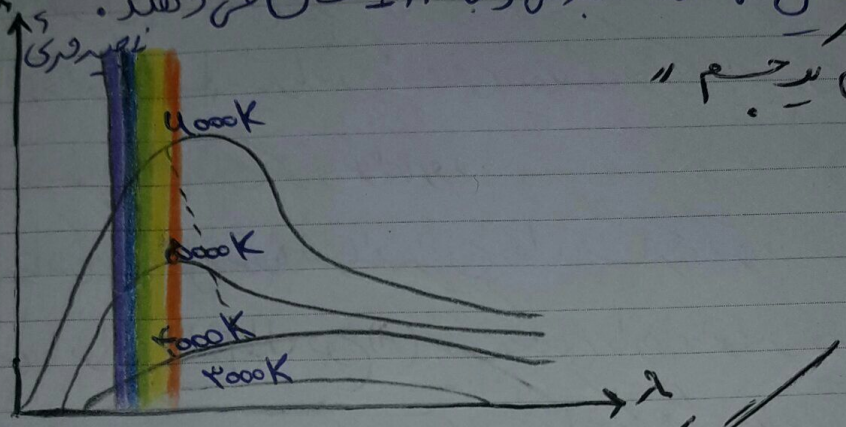
۶- دردماهای خیلی بالاتر ← تنگستن داغ در لامپ ← نور سفید گسیل می‌شود.

شدت تابش: مقدار کل انرژی موج‌های الکترومغناطیسی‌ای که در بازه زمانی یک ثانیه از واحد سطح یک جسم گسیل می‌شود.

۷- مقدار تابش گسیل شده را با گسیل‌نما ← تابندگی مشخص می‌کنند.

تابندگی: تابندگی یک جسم در هر طول موج برابر است با مقدار انرژی موج‌های الکترومغناطیسی با طول موج‌های بین λ و $\lambda + \Delta\lambda$ که در واحد زمان از واحد سطح جسم گسیل می‌شود، تابندگی را با I_λ نشان می‌دهند.

نمودار تابندگی یک جسم



نتایج بررسی نمودار تابندگی یک جسم

۱. شدت تابش کل گسیل شده با افزایش دما بیشتر می‌شود.

۲. تابندگی هر طول موج با افزایش دما افزایش می‌یابد.

۳. بیشتر منحنی، طول موجی که بیشترین تابندگی را دارد (λ_m) کوتاه‌تر می‌شود.

۴. با افزایش دما به سمت طول موج‌های کوتاه‌تر می‌رود.

قانون جابه‌جایی وین = بین طول موجی که بیشترین تابندگی را دارد (λ_m) و دمای مطلق جسم (T) رابطه‌ی برقرار است (هرچه دمای جسم بالاتر برود λ_m کوتاه‌تر می‌شود)

$$\lambda_m = \frac{\text{ثابت وین}}{T}$$

ثابت وین $= 2,9 \times 10^{-3}\ m.K$

* یکای دمای مطلق جسم ← کلوین است.

نتایج تابندگی یک جسم در طول موج ها و دماهای مختلف:

① سطح زیر نمودار تابندگی برحسب طول موج برابر شدت تابشی جسم است.

② با افزایش دما سطح زیر منحنی بیشتر می شود.

③ هرچه دمای جسم بیشتر باشد، بیشینه منحنی یعنی طول موجی که بیشترین تابندگی تک می شود به طرف طول موج های کوتاه تر می رود.

④ شدت تابندگی کل شده نیز با افزایش دما، بیشتر می شود.

⑤ تابندگی با توان چهارم طول موج (λ) نسبت عکس دارد، این موضوع سبب شده که در طول موج های کوتاه، تابندگی جسم سهم بی نهایت عمل می کند که با این امر تعجبی سازگاری ندارد.

⑥ هرچه دمای جسم بالاتر باشد (λ_m) یعنی طول موجی که تابندگی با آن طول موج بیشینه است کوچک تر خواهد بود.

⑦ میان λ_m و دمای مطلق جسم، قانون جابجایی وین برقرار است.

⑧ واژه جابجایی، مربوط به چگونگی حرکت یا جابجایی بیشینه تابندگی با تغییر دمای جسم است.

⑨ دمای بدن انسان $37^\circ C$ است با محاسبه زیر فهمیدم بیشینه تابندگی بدن انسان در چه ناحیه ای از طیف موج های است و مرئی است. (در محدوده فروسرخ است)

$$\begin{cases} \lambda_m T = 2,9 \times 10^{-3}\ m.K \\ \lambda_m = \dfrac{2,9 \times 10^{-3}}{273+37} \end{cases} \rightsquigarrow \lambda_m = 9,35 \times 10^{-6}\ m$$

پنجشنبه ۷ اردیبهشت | Apr. Thu. 2017.04.27 | رجب ۱۴۳۸

02

یکی از ناسازگاری های بین نتایج معادلات هندسیک کلاسیک و نتیجه های تجربی آن:
از پیش بینی معادله کلاسیکی: مقدار انرژی تابش گسیل شده با طول موج بسیار کوتاه باید نامتناهی باشد، اما در عمل تجربی مشاهده کردیم مقدار این انرژی بسیار کوچک است.

۸- فرضیه اساس تقدیر پلانک ← انرژی تابشی جسم کوانتومی است.
مقدارهای گسسته مثل دانش آموز یک کلاس، دستمزد تلفن همراه، ...
مقدارهای پیوسته مثل طول یک پاره خط، مساحت یک زمین، حجم یک مخروط، ...

کوانتومی: کمیت های گسسته را کوانتومی گویند.

۹- کمترین مقدار یک کمیت کوانتومی را مقدار پایه یا (کوانتوم) گویند.

نظریه پلانک: (درباره تابش): مقدار انرژی ای که جسم به صورت موج های استوهمتاطر گسیل می کند، همواره مضرب درستی از یک مقدار پایه است، و این مقدار پایه با مدوج استوهمتاطر بستگی دارد.

روز ایمنی حمل و نقل

$E = nhf$. $h \to 6,63 \times 10^{-34}$ ژ.ث

۸ جمعه | اردیبهشت | Apr. Fri. 2017.04.28 | شعبان ۱۴۳۸

فوتوالکترون: به جدا شدن الکترون ها از سطح یک فلز توسط تابش نور پدیده ی فوتوالکتریک گفته می شود.

فوتوالکترون: به الکترون های کنده شده از سطح فلز گفته می شود.

یک الکترون ولت: برابر مقدار انرژی مورد نیاز برای عبور یک الکترون از اختلاف پتانسیل ۱ ولت در خلأ است.

ژول = برابر با مقدار انرژی بار الکتریکی برابر یک کولن در عبور از اختلاف پتانسیل یک ولت است.

1 Su 3 4 5 6 7 8 Su 10 11 12 13 14 15 Su 17 18 19 20 21 22 Su 24 25 26 27 28 29 Su

عوامل موثر بر ولتاژ متوقف کننده (V0)

۱- مقدار ولتاژ متوقف کننده به بسامد نور فرودی بستگی دارد.

۲- هرچه بسامد نور فرودی بیشتر باشد، ولتاژ متوقف کننده بیشتر است.

۳- مقدار ولتاژ متوقف کننده به جنس کاتود A (کاتودی که الکترون‌ها از آن کنده می‌شوند) بستگی دارد.

۴- مقدار ولتاژ متوقف کننده به شدت نور فرودی بستگی ندارد

۵- اگر در بسامد ثابت شدت نور فرودی را افزایش دهیم، مثلاً از چشمه نوری با همان بسامد ولی توان بیشتر استفاده کنیم، ولتاژ متوقف کننده تغییر نمی‌کند.

نکته: اگر شدت نور فرودی افزایش یابد، تعداد فوتوالکترون‌هایی که از کاتود A کنده می‌شوند بیشتر می‌شود، به همین علت وقتی شدت نور فرودی افزایش می‌یابد، در ولتاژ ثابت، جریان نهایی بیشتر می‌شود چون تعداد فوتوالکترون‌هایی که به کاتود B می‌رسد افزایش می‌یابد.

- **طیف گسیلی:** طیف اتم حاصل از بر گسیل شده از بخار عنصرها را طیف گسیلی (نشری) می‌نامند.

- **طیف جذبی:** طیف نور سفیدی که بعضی از خط‌ها یا طول موج‌های آن جذب شده باشد طیف جذبی می‌نامند.

- **طیف نمایی:** تجزیه و بررسی طیف‌های گسیلی و جذبی را طیف نمایی می‌نامند.

روز شوراها

ویژگی های طیف های نشری و جذبی عنصرها

۱- هم در طیف نشری و هم در جذبی هر عنصر طول موج های معینی وجود دارد که از ویژگی های مشخصه آن عنصر است. یعنی طیف های نشری و جذبی هیچ دو عنصری مثل هم نیستند.

۲- اتم هر عنصر دقیقاً همان طول موج هایی را از نور سفید جذب می کند که اگر دمای آن به اندازه ی کافی بالا برود و یا به هر صورت دیگر برانگیخته شود آنها را نشر می کند.

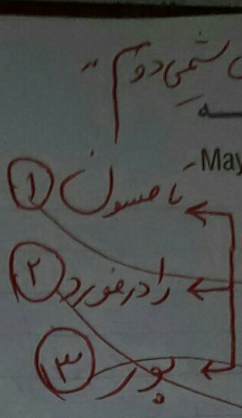
خط های فرانهوفر: اگر طیف نور خورشید را به دقت بررسی کنیم در آن خط های تاریکی دیده می شود، که طول موج های مربوط به آنها توسط عناصر موجود در جو خورشید جذب شده اند. این خط ها را نام گانش آنها فرانهوفر نامیده می شود، با توجه به اینکه طیف هیچ دو عنصری مثل هم نیست از روی این خط ها می توان عناصر موجود در جو خورشید را شناسایی کرد.

مشکلات فیزیک کلاسیک در بررسی طیف اتمی عناصر:

فیزیک کلاسیک قادر به پاسخگویی این سوال نبود:

۱- چرا در هر عنصر در هنگام تابش طیف گسسته ی خاص خود را دارد؟

۲- چرا هر عنصر تنها طول موج های خاصی را که مشخصه آن عنصر است از نور سفید جذب می کند؟



۱ اتم به صورت ذره‌ای با توزیع یکنواختی از جرم و بار مثبت در نظر گرفته شد که الکترون‌ها (بارهای منفی) مانند کشمش درون کیک کشمشی درون آن قرار دارند.

۲ همه بار مثبت اتم در یک ناحیه‌ی فضایی با حجم بسیار کوچکی بنام هسته متمرکز شده است و اغلب آن را الکترون‌ها با بار منفی در فاصله‌ای زیاد احاطه کرده‌اند، و فضای بین هسته و الکترون‌ها خالی است.

۳

مشکلات مدل اتمی رادرفورد

۱- الگوی اتمی رادرفورد نمی‌تواند پایداری اتم‌ها را توضیح دهد.

۲- این الگو قادر به توجیه طیف گسسته اتمی نیست.

مزایای مدل بنا نهاده شده

۱- الکترون تنها روی مدارهای دایره‌ای با شعاع معینی حرکت می‌کند، (مدارهای مانا)

۲- الکترون در حین حرکت روی یک مدار مانا، برخلاف نظریه‌ی الکترومغناطیسی کلاسیک تابش گسیل نمی‌کند، (حالت مانا)

۳- شعاع مدارهای مانا مقدار مشخص گسسته‌ای می‌تواند داشته باشد $r_n = n^2 a_0$

۴- الکترون‌ها تنها هنگامی می‌توانند تابش الکترومغناطیسی گسیل کنند که از یک حالت مانا با انرژی E_n به حالت مانای دیگر با انرژی کمتر برود. (از یک تراز انرژی بلند به تراز انرژی پایین‌تر برود)

در این حالت فوتون الکترومغناطیسی گسیل شده برابر اختلاف انرژی دو تراز است $hf = E_n - E_{n'}$

ولادت حضرت ابوالفضل العباس (ع) (۲۶ هـ ق) و روز جانباز - روز جهانی کار و کارگر

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ج ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ج ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰ ۲۱ ج ۲۳ ۲۴ ۲۵ ۲۶ ۲۷ ۲۸ ج ۳۰ ۳۱

اشکالات مدل اتمی بور

۱- این الگو هیچ اطلاعاتی درباره‌ی تعداد فوتون‌ها که باید با هر فوتون گسیل شود نمی‌دهد

۲- این الگو برای اتم‌های با تعداد الکترون بیش‌تر پاسخی ندارد

نکته: الگوی کامل‌تر برای اتم، الگوی ابر الکترونی یا الگوی اوربیتالی است که در این الگو نیز انرژی الکترون تنها با تغییر دادن تراز انرژی خود می‌تواند فوتون گسیل یا جذب کند

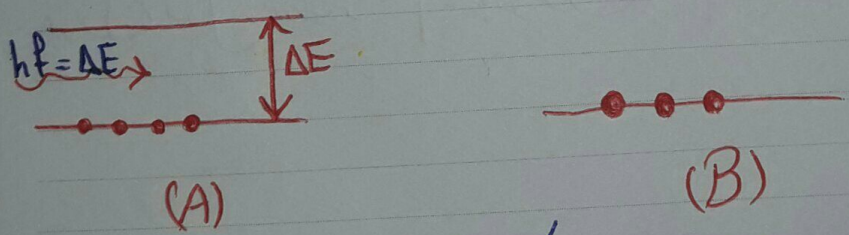
الکترون می‌آستا

برهم‌کنش‌های بین فوتون و اتم

۱- جذب
۲- گسیل خودبه‌خودی
۳- گسیل القایی

۱- جذب: هرگاه اتم در حالت پایه قرار داشته باشد و با فوتونی با انرژی مناسب برخورد کند، اتم به حالت برانگیخته می‌رود. شرط این برهم‌کنش این است که انرژی فوتون برابر اختلاف انرژی دو تراز باشد که الکترون بین آن دو تراز است.

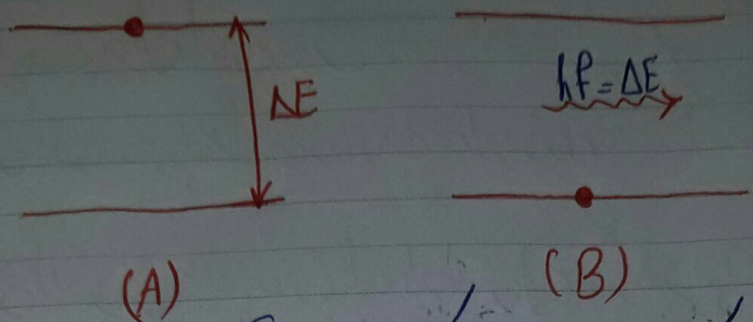
اتم + فوتون → اتم



۲- گسیل خودبه‌خودی = هرگاه اتم در حالت برانگیخته باشد، بدون برخورد به حالت پایه فوتونی گسیل می‌کند که انرژی آن برابر اختلاف انرژی دو تراز است که الکترون بین آن دو تراز اتفاق افتاده است.

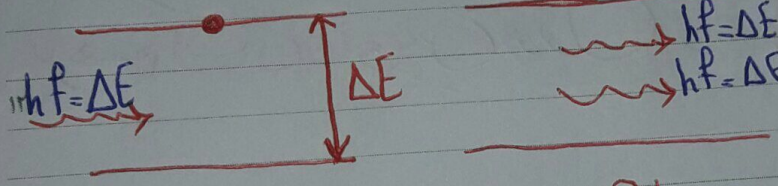
ولادت حضرت امام زین العابدین (ع) (۳۸ هـ ق) - شهادت استاد مرتضی مطهری (۱۳۵۸ هـ.ش) - روز معلم

1 2 3 4 5 6 Su 8 9 10 11 12 13 Su 15 16 17 18 19 20 Su 22 23 24 25 26 27 Su 29 30 31



اتم + فوتون → اتم

۳- نشر القایی = هرگاه اتم در حالت برانگیخته باشد و به آن فوتونی با انرژی مناسب (انرژی‌ای برابر اختلاف انرژی دو تراز اتم استا) داده شود، این فوتون اتم برانگیخته را وامی دارد تا با گسیل یک فوتون دیگر به حالت پایین‌تر یا حالت پایه برود



۲ فوتون + اتم ← ۲ فوتون + اتم

نکته: در نشر القایی، با تابش یک فوتون به اتم برانگیخته، هم‌فرانس رفتن الکترون به تراز پایین‌تر سریع‌تر از نشر خودبه‌خودی رخ می‌دهد و هم فوتون گسیل شده از اتم، با فوتون فرودی هم جهت، هم‌فاز و هم انرژی است.

Dr.f.RiyaliPour

فرمول های فصل ۷

۱- ماتون جابه‌های وین:

$\lambda_m = \frac{\text{ثابت وین}}{\text{دمای مطلق}}$ ← طول موجی که بیشترین تابندگی را دارد.

ثابت وین $= 2,9 \times 10^{-3}\ m.K$

۲- نظریه پلانک درباره‌ی تابش:

$E = nhf$ $\quad h = 6,63 \times 10^{-34}\ J.S$

f ← (فوتون) کوانتوم انرژی حمل شده با بسامد

n ← (تعداد فوتون) تعداد کوانتوم های انرژی

۳- انرژی برحسب الکترون ولت:

$= \frac{\text{انرژی برحسب ژول}}{1,6 \times 10^{-19}}$

انرژی الکترومغناطیسی ← $E = Pt$ ← توان چشمه

۴- اثر در فاصله‌ای توان چشمه نور داده می‌شود:

۵- فوتو الکترون‌هایی که بیشترین انرژی جنبشی دارند:

انرژی فوتون فرودی ← $K_{max} = hf - w_0$ ← تابع کار

K_{max} ← انرژی جنبشی بیشینه فوتوالکترون

۶- تغییرات انرژی پتانسیل:

$\Delta U = \Delta V \times q$

$(q = e)\ (\Delta V = V_0)\ (\Delta U = K_{max})$

$\rightarrow eV_0 = hf - w_0$

$e = 1,6 \times 10^{-19}\ C$

۷- بسامد قطع و تابع کار فلز:

$hf = w_0$ ← تابع کار فلز

بسامد قطع ← f

۸- نمودار ولتاژ متوقف کننده برحسب بسامد نور فرودی

$$eV_0 = hf - w_0 \rightarrow V_0 = \frac{h}{e} f - \frac{w_0}{e}$$

شیب ← ↳ عرض از مبدأ

۹- رابطه ریدبرگ

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

۱۰- شعاع های مجاز مدارهای مانا

$$r_n = n^2 a_0$$

۱۱- انرژی الکترون در یک مدار مانا در اتم بور (با الکترون)

ثابت رولن ← $U = -\frac{ke^2}{r}$ ← شعاع مدار الکترون

$$K = \frac{ke^2}{2r} \qquad E = K + U \rightarrow E = -\frac{ke^2}{2r}$$

آمریلوس مقدارهای انرژی الکترون در مدار n ام چقدر است؟

$$E_n = -\frac{ER}{n^2}$$

همانا خداوند سرنوشت هیچ قومی را دگرگون نخواهد کرد

مگر خود سرنوشتشان را تغییر دهند (رعد - ۱۱)

فصل ۶ (موج الکترومغناطیسی)

خواص مشترک موج های الکترومغناطیسی به طیف و فرکانس بستگی ندارد.

۱- حامل انرژی هستند
۲- در خلاء با سرعت 3×10^8 منتشر می‌شوند
۳- عرضی هستند
۴- بار الکتریکی ندارند
۵- در خلاء با سرعت 3×10^8 منتشر می‌شوند
۶- در میدان الکتریکی و مغناطیسی خارجی منحرف نمی‌شوند

سرعت نور ← توسط دانشمند فرانسوی (فیزو) بصورت تجربی اندازه‌گیری شد
و معلوم شد نور ← از جنس ← امواج الکترومغناطیس است

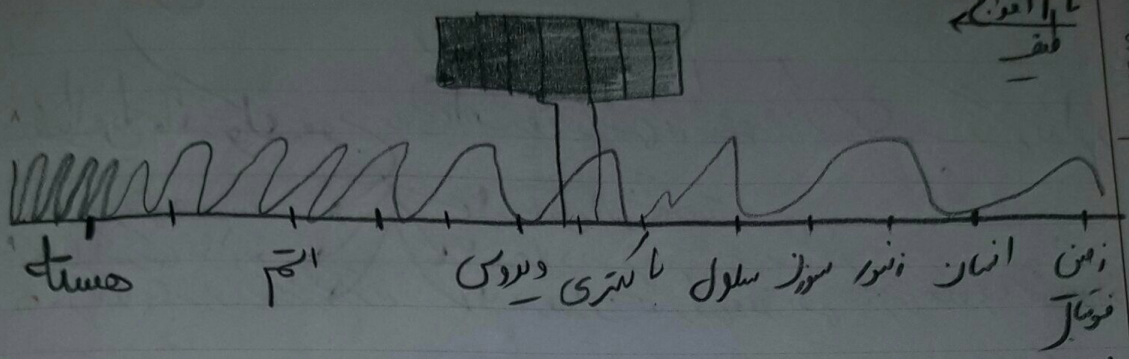
جدول مهم در کنکور و امتحانات نهایی

افزایش طول موج →

نام طیف الکترومغناطیس	رادیویی	فروسرخ	مرئی	فرابنفش	اشعه ایکس	اشعه گاما
خواص و کاربردها	آشپزی، مخابرات رادیو-تلویزیون موبایل-سی‌سیم رادار	گرم کردن فیلم برداری و عکس برداری در تاریکی	دیدن اجسام، عینک بینایی، ابزارهای مخابراتی و نظامی	جوشکاری، عکس گرفتن از بدن و اشیاء، از بین بردن باکتری‌ها	رادیوگرافی از بدن، درمان سرطان، عکس برداری از بدن و اشیاء، پرتو درمانی	درمان سرطان، استریل کردن
چشمه	اجاق هالوژن، رادیو و تلویزیون	خورشید، جسم گرم	خورشید، نرم و داغ، لیزرها	خورشید، جسم داغ، رادیو، جسم جوشکاری، جرقه الکتریکی	لامپ پرتوگن	هسته‌های رادیو اکتیو، پرتوهای کیهانی
آشکارساز	رادیو و تلویزیون	فیلم مخصوص عکاسی	فیلم عکاسی، فتوسل و چشم	فیلم عکاسی، فتوسل	فیلم عکاسی و صفحه فلورسان	شمارشگر گایگر مولر، فیلم عکاسی

روز بزرگداشت شیخ کلینی

1 2 3 4 5 6 Su 8 9 10 11 12 13 Su 15 16 17 18 19 20 Su 22 23 24 25 26 27 Su 29 30 31



حدود ابعاد قابل مقایسه

- ✓ طیف گسترده با رنگی قابل مشاهده است
- ✓ گستره‌ی طول موج های مرئی از ۴۰۰۰Å (بنفش) تا حدود ۷۰۰۰Å (قرمز) است
- ✓ به دلیل سادگی می‌توان اعوام الکترومغناطیسی به غیر از ناحیه مرئی دید.
- ✓ رنگ بنفش دارای بسامد زیاد است.
- ✓ رنگ قرمز دارای بسامد کم است.

تداخل موج های نوری (یانگ)

توماس یانگ آزمایشی انجام داد که توانست خاصیت موجی نور را ثابت کند و طول موج را اندازه بگیرد

"شرح آزمایش"

۱- یک چشمه نور تک رنگ را پشت مانع کدری قرار داد

۲- در روی دو مانع دو شکاف نزدیک به هم ایجاد شده بود

۳- نور پس از عبور از این دو شکاف روی پرده موج همسان به وجود آورد.

ج ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ج ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ج ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰ ۲۱ ج ۲۳ ۲۴ ۲۵ ۲۶ ۲۷ ۲۸ ج ۳۰ ۳۱

۴- تداخل رخ می دهد

۵- پرده ای موازی صفحه شکاف دار مدرج تداخلی را نشان می دهد.

۶- در این مدرج نوارهای تاریک و روشن معرف تداخل ویرانگر و سازنده اند دیده می شود

۷- نوارهای تاریک و روشن با رشته های موازی با خود شکاف ها هستند.

انطباق نوارها در آزمایش یانگ: یعنی یکسان شدن x های آنها هرگاه در آزمایش یانگ، نوارهای روشن یا تاریک منطبق شوند یعنی آنکه فاصله آنها از نوار روشن مرکزی مساوی شده است.

وتدگری های موج های الکترومغناطیسی: نوسان بارهای الکتریکی روی میله ها میدان الکتریکی و مغناطیسی متغیر در فضا تولید می کند، میدان مغناطیسی متغیر با زمان، میدان الکتریکی تولید می کند و همانطور که فاکول پیش بینی کرده بود میدان الکتریکی متغیر با زمان، میدان مغناطیسی ایجاد می کند.

جمعه ۲۲ May | اردیبهشت
Fri. 2017.05.12 | ۱۵ شعبان ۱۴۳۸

۱- امواج الکترومغناطیسی در اثر شتاب گرفتن ذرات باردار بوجود می آیند.

۲- این امواج از میدان های الکتریکی و مغناطیسی القایی تشکیل شده که هم فازند (یعنی در هر نقطه هر دو میدان، هم زمان بیشینه یا کمینه می شوند)

۳- میدان های الکتریکی و مغناطیسی بر هم عمودند و هر دو بر راستای انتشار نیز عمودند

۴- موج عرضی اند

۵- برای انتشار خود الزاماً به محیط مادی نیاز ندارند و در خلاء منتشر می شوند.

ولادت حضرت قائم (عج) (۲۵۵ هـ ق) (تعطیل) و روز جهانی مستضعفان

1 2 3 4 5 6 Su 8 9 10 11 12 13 Su 15 16 17 18 19 20 Su 22 23 24 25 26 27 Su 29 30 31

۶- سرعت همه موج‌های الکترومغناطیسی در خلاء یکسان و برابر سرعت نور بوده و در محیط‌های شفاف دیگر متفاوت است.

نکته: بسامد نور، تعیین کننده رنگ نور است، پس هرگاه در عبور از یک محیط شفاف به محیط شفاف دیگر تغییر نمی‌کند.

نکته: زمانی که امواج الکترومغناطیسی از خلاء وارد یک محیط شفاف می‌شوند. چون ضریب شکست مطلق محیط شفاف همواره از یک بزرگتر است پس سرعت شان کاهش یافته و اگر در محیطی وارد شوند که بسامد موج الکترومغناطیسی بیشتر باشد، مقدار سرعت آن کمتر خواهد بود.

(ضریب شکست محیط با بسامد موج الکترومغناطیسی رابطه مستقیم دارد)

اگر آزمایش یانگ را در آب انجام دهیم چه اتفاقی می‌افتد؟ عرض نوارها کم می‌شود چون (λ) کم می‌شود.

چگونه می‌توان عرض هر نوار را افزایش داد؟ (λ) را بیشتر می‌کنیم، d را بیشتر می‌کنیم، a را کمتر می‌کنیم.

نکته: در آزمایش یانگ نمی‌توان از رنگ سفید استفاده کرد چون خود رنگ سفید آمیزه‌ای از همه رنگ‌ها است.

(فرمول های فصل ۶)

۱- سرعت انتشار موج های الکترومغناطیسی = چیزی که کسول هنگام نوشتن معادلات موج الکترومغناطیسی متوجه سرعت بسیار بالای آن شد:

$$C = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}} = 3\times10^8 \ m/s$$

$$\mu_0 = 4\pi\times10^{-7} \frac{Tm}{A}$$

$$\varepsilon_0 = 8.85\times10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}$$

۲- طول موج (λ) = ؟ ← بسامد f ، دوره‌ی موج T

$$\lambda = \frac{C}{f}$$

نکته = گستره‌ی امواج الکترومغناطیسی خیلی وسیع است. طول موج این امواج از رابطه $\lambda = \frac{C}{f}$ بدست می‌آید.

بنابراین بسامدهای بزرگتر طول موج های کوتاه تری دارند.

* اگر بسامد این موج به ؟ ← نوع آن ها متفاوت خواهد بود.

۳- طول موج امواج الکترومغناطیسی از زیر قرمز (مرز سرخ) به راست را با انگستروم (A°) اندازه می‌گیرند.

$$1A^\circ = 10^{-10} m = 10^{-8} cm$$

$$1\mu m = 10^{-6} m = 10^{4} A^\circ$$

لغو امتیاز تنباکو به فتوای آیت ا... میرزا حسن شیرازی (۱۲۷۰ هـ.ش)

۴- نکته: اگر نور وارد محیطی غیر از محیط اولی شود ← در صورت قابلیت ادامه‌ی حرکت ← سامدی همانند اول خواهد داشت ← اما طول موج متناسب با سرعت تغییر خواهد کرد.

$$V = \frac{C}{n} \xrightarrow[\lambda \propto V]{f = \text{ثابت}} \text{در خلاء } \lambda' = \frac{\lambda}{n} \text{ در محیط شفاف}$$

۵- توجه: برای مقایسه سرعت نور در دو محیط با ضریب شکست مطلق n_1 و n_2 و نیز طول موج در این دو محیط داریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{n_1}{n_2} \quad , \quad \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{n_1}{n_2}$$

۶- بررسی اختلاف فاز، اختلاف راه و فاصله‌ی زمانی دو موج به هم رسیده

نوارهای روشن	نوارهای تاریک
اختلاف فاز $\Delta\varphi = 2n\pi$	اختلاف فاز $\Delta\varphi = (2n-1)\pi$
اختلاف راه $\lvert d_1 - d_2 \rvert = n\lambda$	اختلاف راه $\lvert d_1 - d_2 \rvert = (2n-1)\frac{\lambda}{2}$
اختلاف زمان $\Delta t = nT$	اختلاف زمان $\Delta t = (2n-1)\frac{T}{2}$

۷- شرط روشن بودن نوار

$x = n\lambda \rightarrow \frac{xa}{D} = n\lambda \rightarrow \lambda = \frac{xa}{nD}$

رمز: عکس تذا

۸- شرط تاریک بودن نوار

$x = (2n-1)\frac{\lambda}{2} \rightarrow \frac{xa}{D} = (2n-1)\frac{\lambda}{2} \rightarrow \lambda = \frac{2xa}{(2n-1)D}$

۹- محاسبه فاصله n امین نوار روشن تا نوار روشن مرکزی

$x_n = \frac{nD\lambda}{a}$

۱۰- محاسبه فاصله n امین نوار تاریک تا نوار روشن مرکزی

$x_n = \frac{(2n-1)D\lambda}{2a}$

۱۱-

فاصله دو نوار روشن = فاصله دو نوار تاریک $= x = \frac{\lambda D}{a}$

۱۲-

عرض نوار = پهنای نوار $= I = \omega = \frac{\lambda D}{2a}$

رمز: لادل دعا کرد

فصل ۵: صوت

موج صوتی: نوعی موج مکانیکی است، نتیجه انتشار ارتعاشات اجسام در محیط ارتجاعی است. سرعت انتشار صوت در جامدات بیشتر از مایعات و در مایعات بیشتر از گازها است.

سرعت صوت در گازها < سرعت صوت در مایع ها < سرعت صوت در جامدها

نکته: امواج صوتی در هوا و در درون به صورت طولی منتشر می شوند ولی در محیط های جامد می توانند بصورت عرضی هم انتشار یابند.

نکته: اگر چشمه صوت، صوت را بطور یکنواخت در تمام جهت ها (مثل کند، صوت بصورت امواج کروی (کره ای) در فضا منتشر می شوند جبهه های موج این امواج بصورت کره های هم مرکز هستند.

حدود شنوایی انسان: گوش انسان صوت هایی با بسامدهای بین ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ Hz (هرتز) را می تواند بشنود. صوت هایی که بسامدهای بیشتر از ۲۰۰۰۰ Hz دارند را فراصوت می گویند و آن هایی که کمتر از ۲۰ Hz هستند را فروصوت گویند.

(کاربرد شنوایی)

آستانه دردناک: بیشترین شدت (انرژی) یک صوت (که ساختمان در محدوده‌ی ۲۰ KHz، ۲۰ Hz) واقع است می‌تواند داشته باشد تا گوش ما بدون احساس درد آن را بشنود

* سرعت صوت در یک محیط به شرایط فیزیکی محیط و نوع ماده‌ای که در آن منتشر می‌شود بستگی دارد

سرعت صوت به شرایط فیزیکی چشمه تولید کننده بستگی ندارد.

لوله صوتی باز ← در این لوله‌ها هر دو انتها باز هستند و در هنگام تولید صوت در هر دو انتها شکم ایجاد می‌شود

تمام هماهنگ‌های زوج و فرد صوت اصلی را تولید می‌کند.

لوله صوتی بسته ← در این لوله‌ها هنگام تولید صوت در انتهای بسته لوله گره و در انتهای باز آن شکم ایجاد می‌شود.

فقط هماهنگ‌های فرد صوت اصلی تولید می‌کنند.

بجای v سرعت انتشار صوت در گاز درون لوله قرار می‌دهیم $V = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$

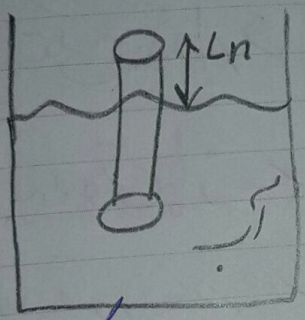
برای مقایسه ۲ صدا صوت ایجاد شده در دو لوله صوتی باز یا دو لوله صوتی بسته یا یک لوله صوتی باز یا یک لوله صوتی باز می‌توان از فرمول‌های مقابل استفاده کرد. (در بخش فرمول‌ها اشاره می‌شود)

روز اهدای عضو، اهدای زندگی

(تشدید در لوله های صوتی)

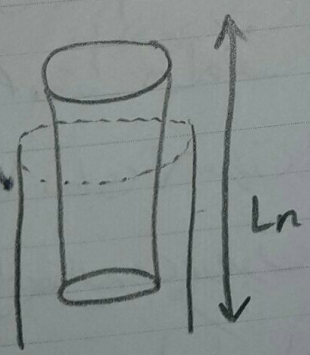
① تشدید در لوله صوتی بسته:

① لوله بازی بطول (L) مطابق شکل درون ظرف آب بصورت قائم می نزاریم
② قسمتی از لوله بیرون زده (لوله بسته) می باشد.
③ آنرا با بازوی بطول f در بالای لوله قرار دهیم و آن را به نوسان درمیاوریم.
④ درصورتی که لوله به آرامی از آب خارج می کنیم
⑤ به ازای طول L_n با بسامدهای طبیعی لوله صوتی بسته برابر می شود پدیده تشدید رخ می دهد.



② تشدید در لوله صوتی باز:

① دو لوله صوتی باز به طول L_1 و L_2 که قطر خارجی یکی برابر قطر داخلی دیگر است را درون تشدید قرار می دهیم.
② با بازوی با بسامد f را بالای آن به نوسان درمی آوریم و سپس لوله ها را به آرامی از درون تشدید خارج می کنیم
③ به ازای طول L_n پدیده تشدید رخ می دهد.



شدت صوت: مقدار انرژی امواج صوتی است که در واحد زمان عمود بر سطح عبور می‌کند و آن را با I نشان می‌دهیم. یکای آن در SI، وات بر متر مربع می‌باشد، یکای دیگر آن میکروواتبر مترمربع است.

نکات مهم و تستی:

① شدت صوت به انرژی صوت که توسط موج‌های صوتی منتشر می‌شود بستگی دارد.

② انرژی یک موج مکانیکی (صوتی) با مجذور دامنه و مجذور بسامد موج متناسب است.

- اگر توان چشمه صوت P باشد در این صورت شدت صوت در فاصله r برابر با:

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} \rightarrow I \propto \frac{1}{r^2}$$

③ هرچه از چشمه صوت دورتر شویم، r افزایش یافته و شدت صوت کاهش می‌یابد و صدای ضعیف‌تری می‌شنویم

④ آهسته‌ترین صدایی که انسان می‌تواند بشنود بدون اینکه گوش او درد آید بیشترین شدت صوت را دارد (آستانه دردناکی)

⑤ هرچه شدت صوت بیشتر باشد، مقدار انرژی که گوش در هر ثانیه دریافت می‌کند بیشتر است و انسان صدا را بلندتر احساس می‌کند

با این حال بلندی صوت که بلندی صوت با شدت آن رابطه مستقیم دارد پس اگر بلندی صدای ۲ برابر شود شدت آن دو برابر نمی‌شود.

تواز سدت صوت: عبارت از ... گذاریم (در پاراگراف) سنت گفت
صوت به صوت صدا و آن را با گرفتن می دهند.

Studying medical is like True love ♡
you suffer, fail, Learn
fail again ...
fight and grow
But you never want to let go

Dr Fatemeh Rigi Nikoo

(فرمول‌های فصل ۵)

پنجشنبه ۴ خرداد | May
Thu. 2017.05.25 | ۲۸ شعبان ۱۴۳۸

۱- سرعت انتشار صوت در گازها

$V = \sqrt{\frac{8P}{\rho}}$ (P: فشار، ρ: چگالی)

$PV = nRT = \frac{m}{M}RT \rightarrow \frac{PV}{PV} = \frac{PV}{\mu}RT \rightarrow V = \sqrt{\frac{8RT}{\mu}}$

(R: ثابت عمومی گازها، T: دمای مطلق، μ: جرم مولکولی بر حسب kg/mol)

$T = \theta + 273$ $\quad \delta =$ ضریب اتمسفر

۲- برای محاسبه سرعت انتشار صوت در یک محیط

(۱) $V = \sqrt{\frac{8RT}{\mu}}$ $\qquad$ (۲) $V = \sqrt{\frac{8P}{\rho}}$

۳- برای مقایسه سرعت انتشار صوت در دو گاز مختلف یا برای یک گاز در شرایط تغییر یافته دما و...

$\frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{\delta_2}{\delta_1} \times \frac{T_2}{T_1} \times \frac{\mu_1}{\mu_2}}$ $\qquad$ $\frac{V_2}{V_1} = \sqrt{\frac{\delta_2}{\delta_1} \times \frac{P_2}{P_1} \times \frac{\rho_1}{\rho_2}}$

روز دزفول - روز مقاومت و پایداری

جمعه ۵ خرداد | May
Fri. 2017.05.26 | ۲۹ شعبان ۱۴۳۸

۴- اگر سرعت صوت در دمای صفر درجه برابر ۳۰ باشد در این صورت سرعت صوت در دمای θ برابر

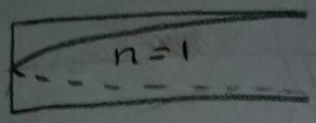
$V\theta = V_0 + 0/6\theta$

روز نسیم مهر (روز حمایت از خانواده زندانیان)

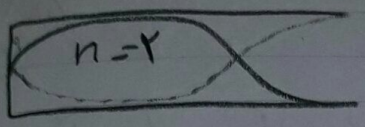
1 2 3 4 5 6 Su 8 9 10 11 12 13 Su 15 16 17 18 19 20 Su 22 23 24 25 26 27 Su 29 30 31

① اگر یک انتها لوله باز و انتها دیگر بسته باشد:

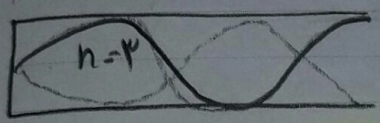
۱ گره - ۱ شکم - $L=\frac{\lambda}{4}$



دو گره - ۲ شکم - $L=\frac{3\lambda'}{4}$



۳ گره - ۳ شکم - $L=5\frac{\lambda''}{4}$



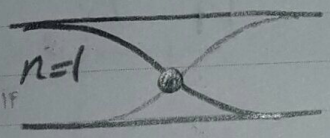
در حالت های نشان داده شده طول لوله مضرب فردی از $\frac{\lambda}{4}$ است.

یعنی $L=(2n-1)\frac{\lambda}{4}$

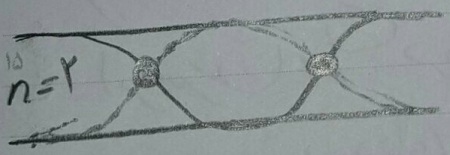
↳ تعداد گره یا شکم

② اگر هر دو انتها لوله باز باشد

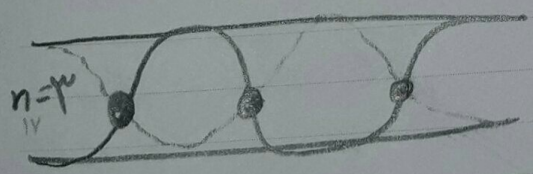
۱ گره - ۲ شکم $L=\frac{\lambda}{2}$



۲ گره ۳ شکم $L=\frac{2\lambda}{2}$



۳ گره - ۴ شکم $L=2\frac{\lambda''}{2}$



در حالت های نشان داده شده حالت طول لوله مضرب صحیح از $\frac{\lambda}{2}$ است

یعنی $L=n\frac{\lambda}{2}$

- برای مقایسه بین صوت ایجاد شده:

۱ → $\frac{\text{بلندی}}{\text{بلندی}} * \frac{f'_n}{f_n} = \frac{n'}{n} \times \frac{V'}{V} \times \frac{L}{L'}$

۲ → $\frac{\text{بلندی}}{\text{بلندی}} * \frac{f'_n}{f_{2n-1}} = \frac{n'}{2n-1} \times \frac{V'}{V} \times \frac{2L}{L'}$

۳ → $\frac{\text{زیری}}{\text{زیری}} * \frac{f'_{(2n-1)}}{f_{2n-1}} = \frac{2n'-1}{2n-1} \times \frac{V'}{V} \times \frac{L}{L'}$

- شرط تشدید

$f_n = f_n = \frac{(2n-1)V}{4Ln}$

(لوله صوتی ته باز) (دو بازو)

$L_n = \frac{(2n-1)V}{4f}$

$n=1 \quad L_1 = \lambda/4 \leq L$ (لوله)

$n=2 \quad L_2 = 3\lambda/4 \leq L$

- شدت صوت ← توان چشمه

$I = \frac{E}{At} \xrightarrow{P=\frac{E}{t}} I = \frac{P}{A} \ (w/m^2) = \frac{P}{4\pi r^2}$

سطح — شعاع

* تراز شدت صوت

$$\beta = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\beta(db) = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$I_0 = 10^{-12}$ مبناء

* تفاضل تراز شدت دو صوت را بلندی نمی گوئیم

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

یا $\beta_1 - \beta_2 = 10 \log \frac{I_1}{I_2}$

* تراز شدت صوت مبناء

$$I = I_0 \longrightarrow \beta_0 = 10 \log \frac{I_0}{I} = 10 \log 1 = 0$$

* شدت صوت در نزدیکی سرشانه در دنا برابر

$$I = 1 w/m^2 \longrightarrow \beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{1}{10^{-12}} = 120 db = 12 b$$

"دلیلی ست زین ناخنها
خدا است برنامه ای کند"