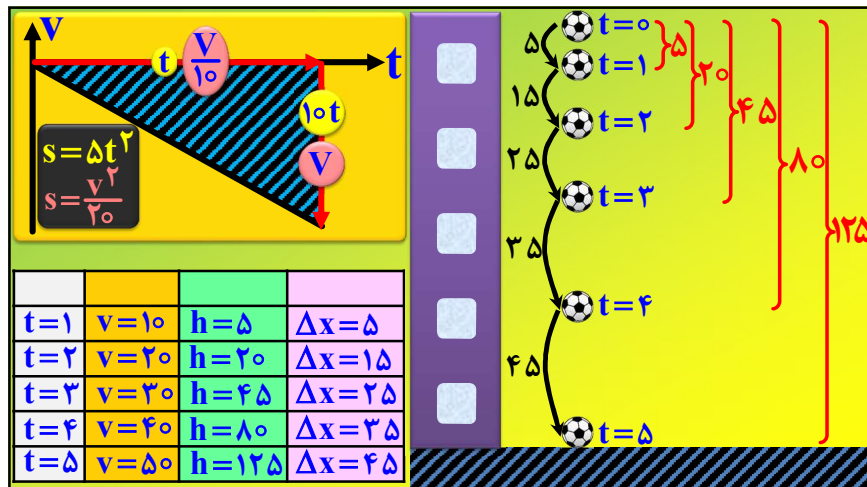
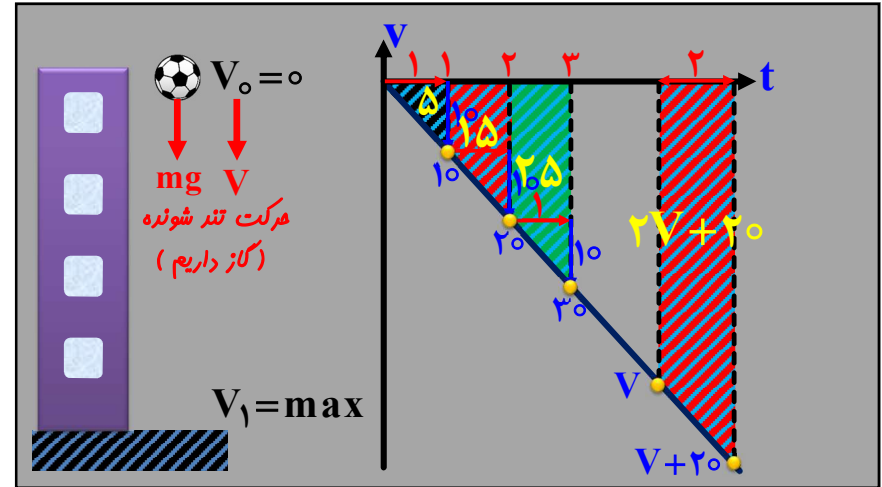


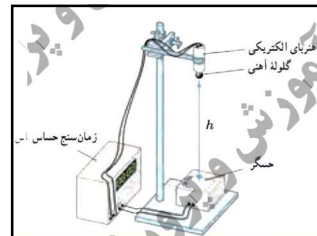
سقوط آزاد



گلوله‌ای از بام ساختمانی در شرایط خلأ آزادانه سقوط می‌کند. اگر گلوله در ثانیه آخر حرکت خود 35 m را طی کند، ارتفاع ساختمان را حساب کنید. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

جزوه اضافات ریاضی دوازدهم

با استفاده از دستگاه شکل مقابل، شتاب گرانش زمین را در محلی با اندازه $9/8 \text{ m/s}^2$ گرفته ایم. اگر ارتفاع گلوله از نقطه رها شدن تا صفحه حسگر $0/196 \text{ m}$ باشد، حساب کنید زمان سنج در لحظه برخورد گلوله با صفحه، چه عددی را نشان می دهد؟



نهایی فول فیزیک دوازدهم

گلوله ای را در شرایط خلأ از ارتفاع معینی رها می کنیم. اندازه سرعت متوسط گلوله در ثانیه سوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

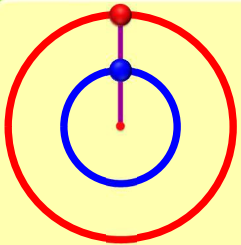


T ثانیه	1 دور	{	$f = \frac{1}{T}$
1 ثانیه	f دور		

۱ - چرا با وجود اینکه سرعت ثابت شتاب داریم؟
۲ - جهت شتاب چرا مرکز گراست؟

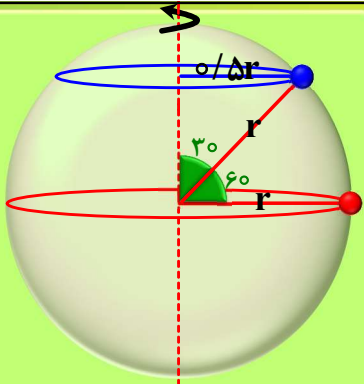
$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$ (سرعت زاویه ای)
 $\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t}$ (سرعت پرفش)
 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ سرعت

$\omega = \frac{\Delta \theta}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$
 $\Delta \theta = \omega \Delta t \rightarrow \Delta \theta \leftrightarrow \Delta t$
 آه ۹۰ درجه تو ۱ ثانیه طی بشه ۲۷۰ درجه تو مقدار طی میشه؟



$\mathbf{V} = \mathbf{r}\omega \rightarrow \mathbf{V} \leftrightarrow \mathbf{r} \times \boldsymbol{\omega}$

در این مثال سرعت زاویه ای ها برابر در نتیجه فرکانس ها و دوره ها هم برابر اما سرعتی قرمز دو برابر آبیست



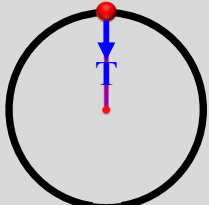
$\mathbf{V} = \mathbf{r}\omega \rightarrow \mathbf{V} \leftrightarrow \mathbf{r} \times \boldsymbol{\omega}$

پره یک بالگرد با دوره ۰/۰۳ s به طور یکنواخت می چرخد. اگر شعاع پره ۲ m باشد، تندی چرخش نوک پره را حساب کنید. ($\pi \approx 3$)

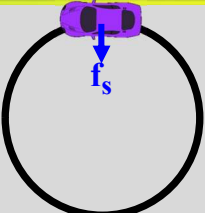
همیشه میگردیم ببینیم کدوم نیرو رو به سمت مرکز

$\mathbf{F} = m\mathbf{a}$

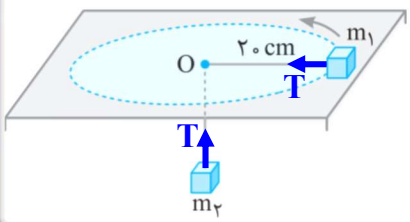
$\mathbf{a} = \frac{v^2}{r} = \frac{(r\omega)^2}{r} = r\omega^2$



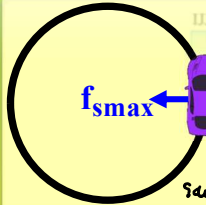
$\mathbf{F} = m\mathbf{a}$
 $T = m \frac{v^2}{r}$



$\mathbf{F} = m\mathbf{a}$
 $f_s = m \frac{v^2}{r}$

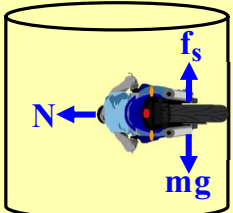


$\begin{cases} T = m_1 \frac{v^2}{r} \\ T = m_2 g \end{cases} \rightarrow m_2 g = m_1 \frac{v^2}{r}$



$\begin{cases} f_{smax} = m \frac{v^2}{r} \\ f_{smax} = \mu_s mg \end{cases} \rightarrow \mu_s mg = m \frac{v^2}{r}$

→ $v_{max} = \sqrt{\mu r g}$ آکه سرعت از این بیشتر بشه چی میشه؟



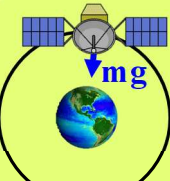
$$F = ma$$

$$N = m \frac{v^2}{r}$$



$$\begin{cases} N = m \frac{v^2}{r} \\ f_{smax} = \mu_s N \rightarrow \mu_s m \frac{v^2}{r} = mg \rightarrow v_{min} = \sqrt{\frac{r g}{\mu_s}} \\ f_{smax} = mg \end{cases}$$

آه سرعت از این کمتر بشه چی میشه؟



$$\begin{cases} F = ma \\ mg = m \frac{v^2}{r} \\ g = G \frac{M_e}{r^2} \end{cases}$$

آیا g برابر ده است؟

GM_e رو نداریم چیکار کنیم؟
از g رو سطح زمین استفاده میکنیم

$$\frac{9.8}{r^2} = G \frac{M_e}{(6400)^2 \times 10^6}$$

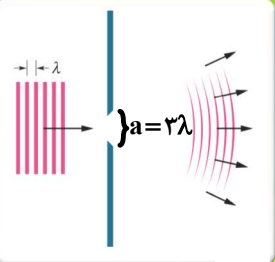
$$9.8 \times (6400)^2 \times 10^6 = GM_e$$

نسبت در ماهواره:

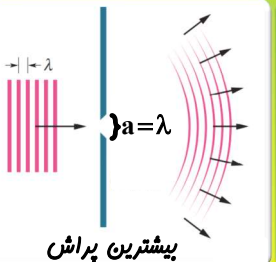
$$\frac{1}{r^2} \leftrightarrow \frac{v^2}{r} \rightarrow 1 \leftrightarrow r v^2$$

$$\frac{1}{r^2} \leftrightarrow r \omega^2 \rightarrow 1 \leftrightarrow r^3 \omega^2 \rightarrow T^2 \leftrightarrow r^3$$

پراش موج



$a = 3\lambda$



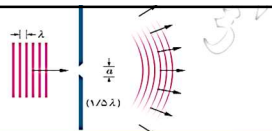
$a = \lambda$

بیشترین پراش

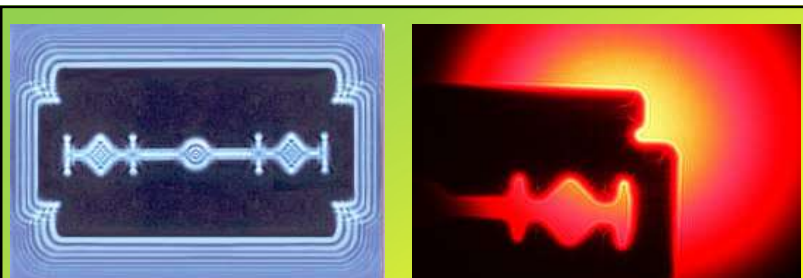
به این پدیده که موج در عبور از یک شکاف با پهنایی از مرتبه طول موج، به اطراف گسترده می شود، پراش می گویند.

معمولا شکاف از طول موج بزرگتره پس طول موج بزرگتر پراش بیشتری داره

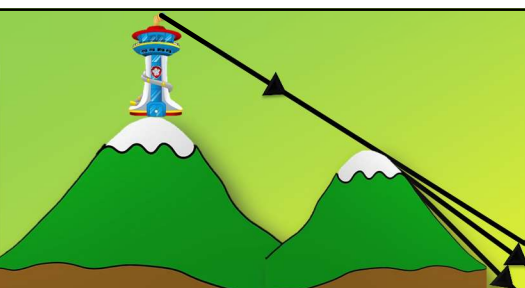
هر چه طول موج و ابعاد شکاف به هم نزدیک تر باشن پراش بیشتر میشه



شکل روبه‌رو، به کدام پدیده فیزیکی اشاره دارد؟
و در چه صورتی رخ می‌دهد؟



پراش هم در هنگام عبور موج از شکاف و هم هنگام عبور موج از یک لبه تیز اتفاق می‌افتد.
به نوارهای روشن و تاریک تشکیل شده در لبه تیغ نقش پراش می‌کن که این نقش‌ها بر اثر تداخل امواج تشکیل می‌شوند

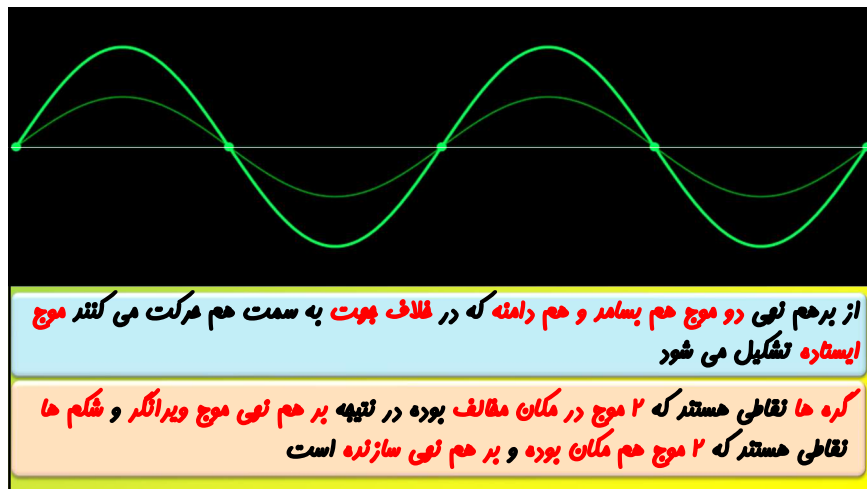


پراش کمتر میشه و
عامیانه میشه گفت
آنتن نمیره!!!

در تلویزیون‌های متداول، سیگنال‌ها از آنتن‌های روی دکل‌ها به گیرنده‌های تلویزیون فرستاده می‌شود. حتی وقتی گیرنده به دلیل وجود یک تپه یا ساختمان در معرض ارسال مستقیم امواج یک آنتن نباشد، همچنان سیگنال را به دلیل پراش امواج از لبه‌های مانع دریافت خواهد کرد (اگر سیگنال در اطراف آن مانع به حد کافی به داخل «ناحیه سایه» مانع پراشیده شود). سابق بر این، طول موج سیگنال‌های تلویزیونی در حدود ۵۰ cm بود، ولی طول موج سیگنال‌های تلویزیونی دیجیتالی که امروزه از آنتن‌ها فرستاده می‌شود بسیار کمتر است. آیا این تغییر طول موج، پراش سیگنال‌ها به داخل ناحیه سایه را افزایش می‌دهد یا کاهش؟



موج
ایستاده



تاری که بین دو تکیه‌گاه محکم شده در هماهنگ اول خود با بسامد f به نوسان در می آید. شکل مقابل جابه جایی تار را در $t=0$ نشان می‌دهد.

الف) فاصله بین تکیه‌گاه‌ها 300 cm است. اگر تندی انتشار موج عرضی در تار 240 m/s باشد، بسامد تار چقدر می‌شود؟

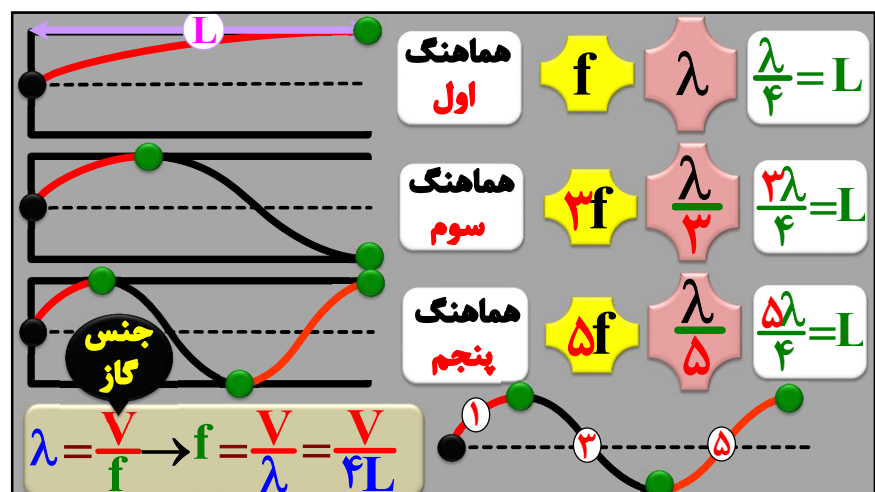
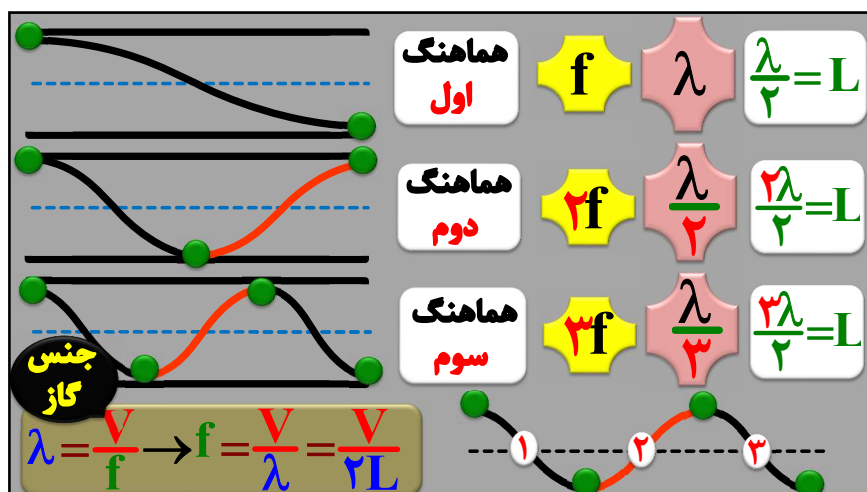
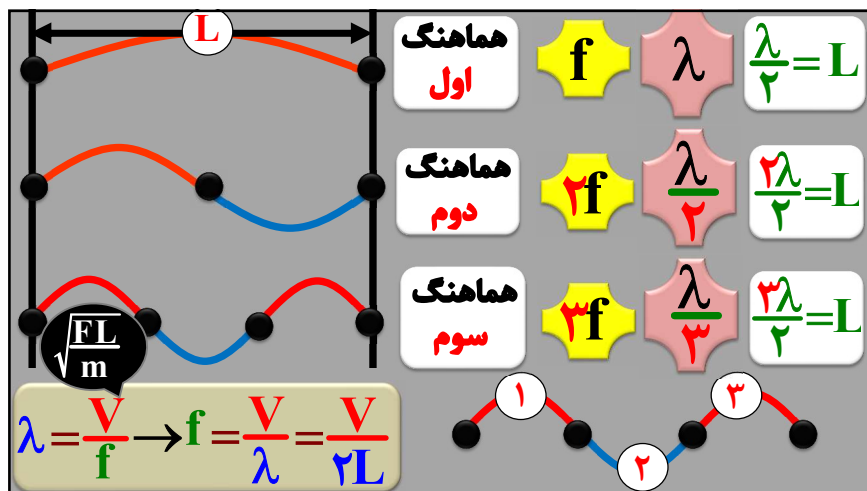
ب) جابه جایی تار را در $t = \frac{3}{4f}$ رسم کنید.

بسامد های تشدید تار و لوله

جزوه اضافات ریاضی دوازدهم

رشته‌ای از بسامدهای تشدید یک تار با دو انتهای بسته عبارت‌اند از: 150 Hz ، 225 Hz ، 300 Hz و 375 Hz . در این رشته دو بسامد (کم‌تر از 525 Hz) جا افتاده است. الف) این دو بسامد را مشخص کنید؟ ب) بسامد هماهنگ هشتم چند هرتز است؟

نمای فول فیزیک دوازدهم



بطری شیشه لوله صوتی یک انتها بسته است و قسمت عالی معادل طول لوله است

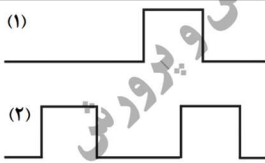


$$\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{v}{4L}$$

هر پی بطری پُرتر طول لوله کمتر
 هر پی طول لوله کمتر فرکانس بیشتر
 هر پی فرکانس بیشتر صدا زیرتر
 بطری پُرتر صدای زیرتر می‌دهد

الف) در شکل روبه‌رو وقتی موج (۱) بر موج (۲) برهم‌نهاده شود، شکل موج برهم‌نهاده را در همین لحظه رسم کنید.

ب) وقتی گالن آبی را خالی می‌کنیم، با خالی شدن آب، صدای گلوپ‌گلوپی را می‌شنویم. موقع خالی شدن گالن، بسامد این صدا کمتر می‌شود (صدای بم‌تر) یا بیشتر (صدای زیرتر)؟ چرا؟



با دمیدن در بطری‌های یکسان با سطوح مایع مختلف می‌توان آهنگی با بسامدهای متفاوت ایجاد کرد. دلیل آن چیست؟

وقتی گالن آبی را خالی می‌کنیم با خالی شدن آب صدای گلوپ‌گلوپی را می‌شنویم. موقع خالی شدن گالن بسامد این صدا کمتر (بم‌تر) می‌شود یا بیشتر (زیرتر)؟

تشریدگر هلمهولتز شکم پاق و گردن باریکی دارد

گردن باریک باعث می‌شود در هنگام تشرید نوسانات درون بطری بیشتر شود و صدای بلندتری ایجاد کند

تشریدگر هلمهولتز مثل لوله های صوتی و تار های مرتعش بسامد های تشرید منقسم به فرد خودش را دارد



فعالیت ۴-۷

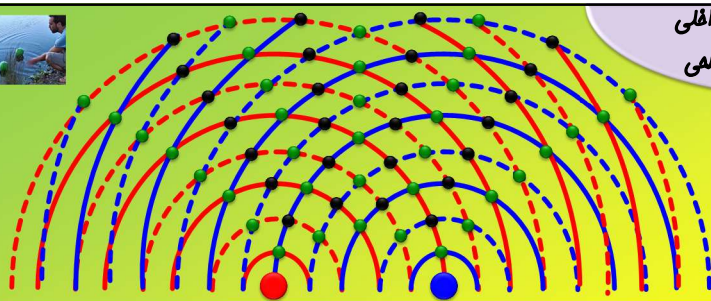
تداخل در امواج الکترومغناطیسی (آزمایش هرتز): اگرچه ماکسول پیش از پایان قرن نوزدهم وجود امواج الکترومغناطیسی را پیش بینی کرده بود، این هرتز بود که با آزمایش های تداخلی خود که به تولید موج های الکترومغناطیسی ایستاده انجامید، وجود موج های الکترومغناطیسی را در گستره بسامد رادیویی اثبات کرد. هاینریش هرتز در سال ۱۸۸۸ میلادی با وسایل ابتدایی آن زمان این آزمایش را به انجام رسانید. در مورد چگونگی آزمایش هرتز تحقیق کنید.



آزمایش هرتز که برای اولین بار وجود امواج الکترومغناطیسی را اثبات کرد

تداخل امواج در دو بعد و سه بعد

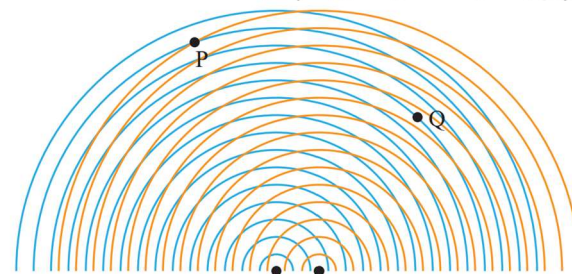
نقش تداخلی امواج سطحی



در نقاط تلاقی قله ها یا دره ها با هم تداخل سازنده است شکم داریم (نوسان با دامنه زیاد)

در نقاط تلاقی قله با دره تداخل ویرانگر است گره داریم (دامنه حداقل مقدار ممکن رو داره)

۱۹. دو چشمه نقطه ای S_1 و S_2 به طور هم زمان، با بسامد یکسان، و همگام با یکدیگر در یک تشت موج نوسان می کنند و جبهه های موجی را مطابق شکل زیر به وجود می آورند. توضیح دهید دامنه موج بر ایند در نقطه های P و Q چگونه است؟



آزمایش ینگ

آزمایشی که نشان داد نور موج است و ینگ معروفه به محاسبه طول موج با خط کش

علت استفاده از ۲ شکاف ایجاد شرایط موج ایستاده است نوارهای روشن دو موج هم فاز و نوارهای تاریک دو موج در فاز مخالف هستند

پهنای نوار ها با طول موج رابطه مستقیم داره

۱- فاصله دو نوار روشن متوالی
پهنای؟

۲- فاصله دو نوار تاریک متوالی
پهنای؟

۳- فاصله نوار تاریک اول از نوار روشن مرکزی پهنای؟

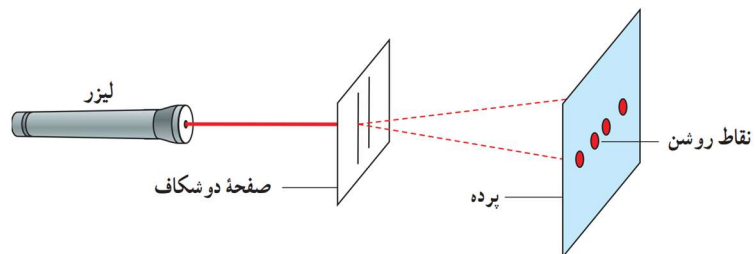
۴- فاصله نوار روشن اول از نوار روشن مرکزی پهنای؟

Labels: $T_1, R_1, T_2, R_2, T_3, R_3, T_4, R_4, T_5, R_5, T_6, R_6, T_7, R_7, T_8, R_8, T_9, R_9, T_{10}, R_{10}$

نور بنفش	نور قرمز	
C	C	سرعت
λ_C	λ_R	طول موج
f_C	f_R	فرکانس
E_C	E_R	پهنای نوارها

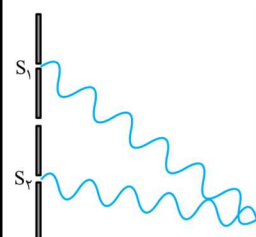
آب	هوا	
$\lambda_{\text{آب}}$	$\lambda_{\text{هوا}}$	فریب شکست
$f_{\text{آب}}$	$f_{\text{هوا}}$	طول موج
$E_{\text{آب}}$	$E_{\text{هوا}}$	فرکانس
$E_{\text{آب}}$	$E_{\text{هوا}}$	پهنای نوارها

مشاهده نقش تداخلی به کمک نور لیزر: اگر از نور لیزر استفاده کنیم، دیگر نیازی به استفاده از یک شکاف در آزمایش ینگ نیست. با استفاده از یک لیزر مدادی، صفحه دو شکاف آزمایش ینگ را مطابق شکل روشن کنید

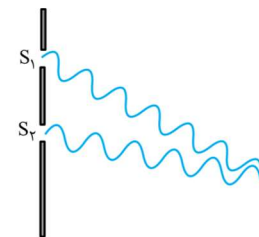


شکل های روبه رو، تداخل نور ناشی از یک چشمه تکفام را در پرده نمایش نشان می دهند. در شکل های (الف) و (ب) به ترتیب از راست به چپ چه نوع

تداخلی رخ داده است؟



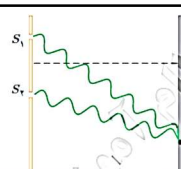
(الف)



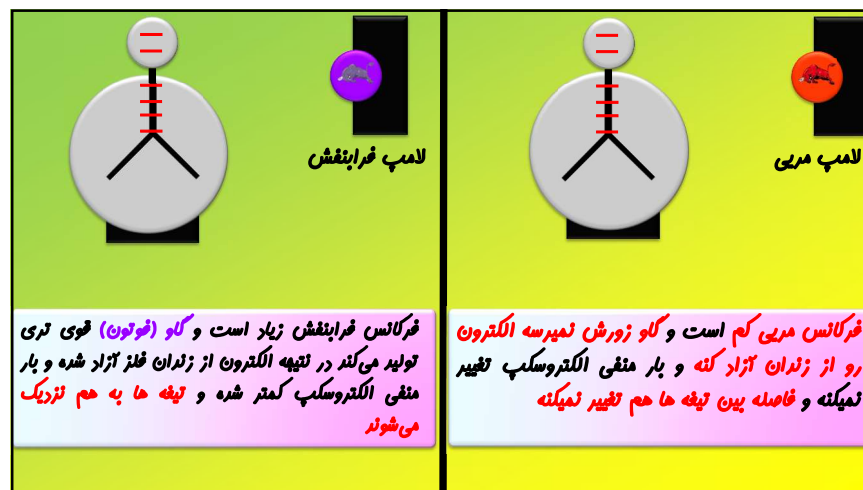
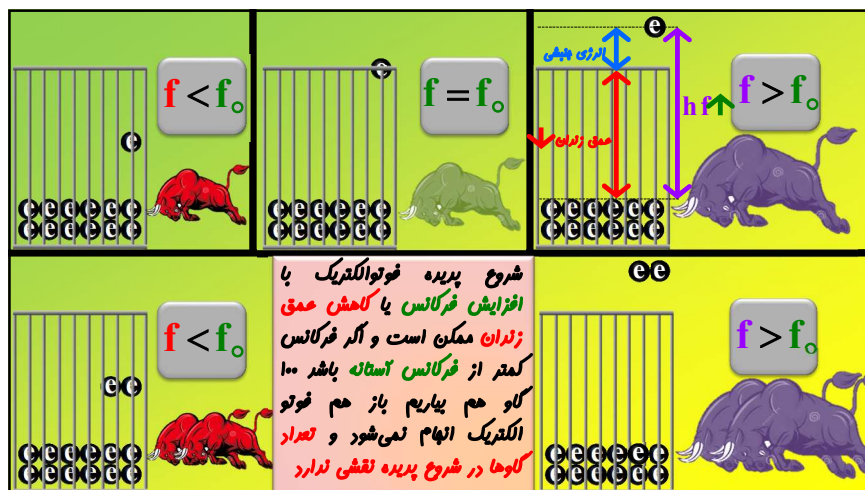
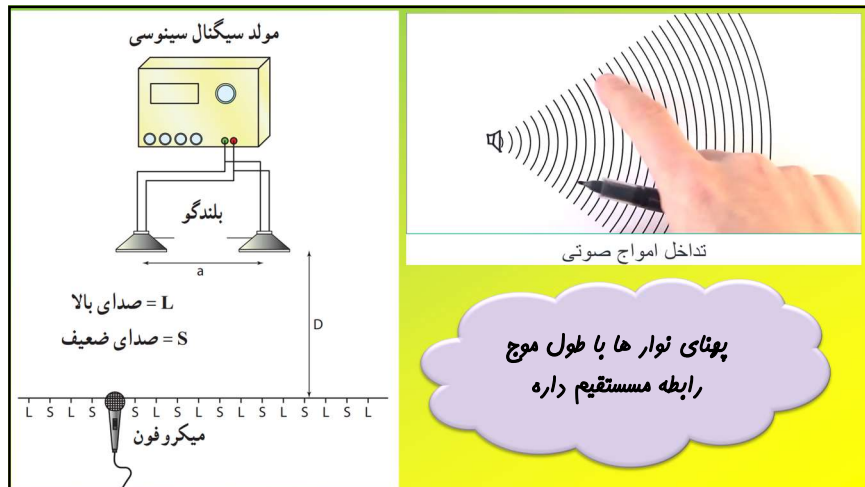
(ب)

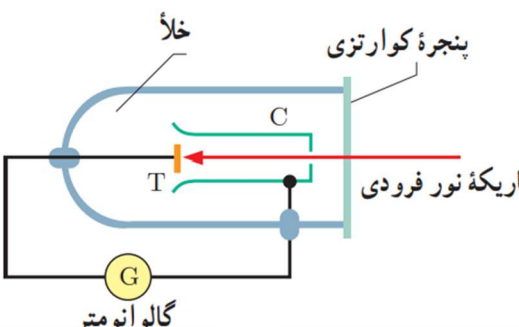
- (۱) سازنده، سازنده
- (۲) سازنده، ویرانگر
- (۳) ویرانگر، سازنده ☒
- (۴) ویرانگر، ویرانگر

شکل روبه رو، طرحی از آزمایش ینگ است. توضیح دهید در محل تداخل دو موج چه نواری تشکیل می شود؟ چرا؟



تداخل امواج صوتی





در اثر فوتوالکتریک ، وقتی بسامد به اندازه کافی زیاد بشه الکترون از صفحه T جدا شده و توسط جمع کننده C وارد مدار میشه و گالوانومتر (آمپرسنج حساس) وجود جریان رو نشان میده

فوتوالکتریک انجام بشه
افزایش شدت افزایش جریان

فوتوالکتریک انجام نشه
افزایش شدت جریان 0 باقی میمونه

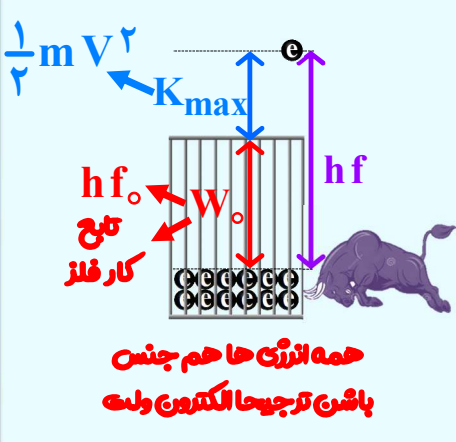
در بسامدهای کم تر از بسامد آستانه، با افزایش شدت (بدون تغییر بسامد)، تعداد فوتوالکترئون ها تغییر نمی کند

در طول موج های کمتر از طول موج آستانه پاكاهش شدت (بدون تغییر طول موج)، تعداد فوتوالکترئون ها تغییر نمی کند.

پاكاهش همزمان شدت و طول موج نور فرودی، امکان افزایش تعداد فوتوالکترئون ها وجود دارد

با افزایش بسامد نور فرودی در بسامدهای بیشتر از بسامد آستانه، انرژی جنبشی فوتوالکترئون ها افزایش می یابد

اگر در فلزی طول موج آستانه برای مشاهده اثر فوتو الکتریک ۳۰۰ نانومتر باشد نور قرمز در این فلز میتواند باعث کسب فوتوالکترئون شود



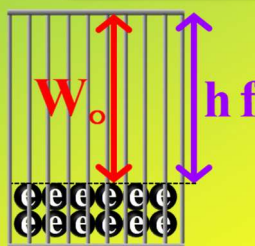
همه انرژی ها هم جنس باشن ترجیحا الکترون ولت

فوتوالکتریک انجام نمیشه

کمترین انرژی لازم برای جدا کردن فوتوالکترئون

حداقل انرژی برای خارج کردن فوتوالکترئون از سطح فلزی ۲ الکترون ولت است طول موج آستانه برای این فلز چند نانومتر است؟

$$E = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow 2 = \frac{1240}{\lambda} \rightarrow \lambda = 620 \text{ nm}$$



اگر بر سطح فلزی، نوری با طول موج 496 nm بتابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده 0.6 eV است. الف) تابع کار این فلز چند الکترون‌ولت است؟ ($hc = 1240 \text{ eV.nm}$)
ب) اگر در این حالت، شدت نور فرودی را افزایش دهیم، تعداد فوتوالکترون‌ها چه تغییری می‌کند.

بسامد آستانه برای اثر فوتوالکتریک در یک فلز معین برابر $1/25 \times 10^{15} \text{ Hz}$ است. الف) تابع کار این فلز بر حسب الکترون‌ولت چقدر است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)
ب) اگر طول موج آستانه این فلز 248 nm باشد، آیا این پدیده با طول موج 230 nm ایجاد می‌شود؟

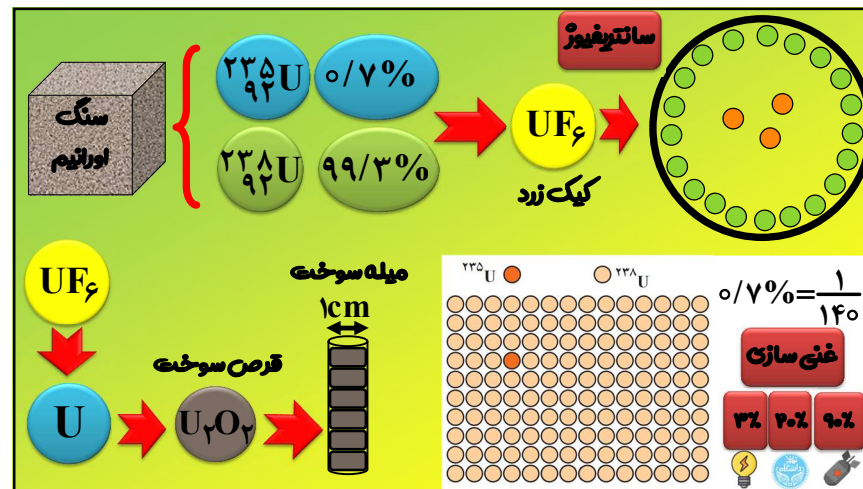
$${}_0^1n + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{92}^{236}\text{U}^* \rightarrow {}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr} + 3{}_0^1n$$

سه نوترون کربتون
باریم هسته مرکب (ناپایدار)
 10^{-12} s

فرایند تقسیم شدن یک هسته سنگین به دو هسته با جرم کمتر شکافت هسته ای نامیده میشود.

در فرایند شکافت اورانیوم یکی از حالت های ممکن شکل رپه روست و هی تاون بین ۲ تا ۵ نوترون داشت





$D + T \rightarrow {}^4\text{He} + {}^1_0\text{n}$

یک نوع دیگر واکنش هسته ای که منشأ تولید انرژی در ستارگان و از جمله خورشید است، گداخت یا همجوشی هسته ای نام دارد.

در فرایند گداخت هسته ای، دو هسته سبک با یکدیگر ترکیب می شوند و هسته سنگین تری به وجود می آورند برعکس شکافت

در هر دو واکنش شکافت و گداخت انرژی آزاد می شود و جرم محصولات شکافت کمتر از جرم اولیه است

الف) شکل مقابل، مربوط به کدام واکنش هسته ای است؟
 ب) جرم محصولات فرایند نسبت به مجموع جرم هسته های اولیه چه تغییری داشته است؟
 پ) چرا در این واکنش مقدار زیادی انرژی آزاد می شود؟
 ت) این واکنش به طور طبیعی در کجا رخ می دهد؟

مشکلات در ساخت راکتور گداخت به این علت پیش می آید که دو هسته کم جرم باید به قدر کافی به هم نزدیک شوند تا نیروی کوتاه برد آنها را کنار هم نگه دارد و واکنش گداخت انجام شود. ولی، هر هسته، بار مثبت دارد و یکدیگر را دفع می کنند، برای آنکه هسته ها با وجود این نیروی رانشی بسیار قوی، بتوانند به هم گداخته شوند، باید دما بسیار بالا باشد تا هسته ها با انرژی جنبشی زیادی به یکدیگر برخورد کنند. به همین دلیل، برای انجام این واکنش باید مقدار زیادی انرژی صرف کرد. به طور مثال، برای شروع واکنش دو تریتم - تریتم، به دمای حدود ده ها میلیون درجه سلسیوس نیاز است. دمای از این مرتبه در ستارگان و خورشید وجود دارد. مثال خورشید که در آن از گداخت هسته های هیدروژن انرژی آزاد می شود، دمای درونی آن فراتر از ۲۰ میلیون درجه سلسیوس برآورد شده است. در نتیجه واکنش گداخت هسته ای، در مرکز خورشید و ستارگان که دما و فشار بسیار بالاست صورت می گیرد

طرحی از راکتور آزمایشی گرما هسته ای بین المللی ساخت این راکتور با مشارکت چندین کشور جهان، از سال ۲۰۰۷ در فرانسه شروع شده است و پیشبینی می شود پتانسیل آن در سال ۲۰۲۱ به اتمام برسد. قرار است این راکتور از سال ۲۰۲۵ با توان خروجی ۵۰۰ مگاوات شروع به کار کند

