

پراش موج: در صورت وجود مانع یا شکاف آشکاری شود.

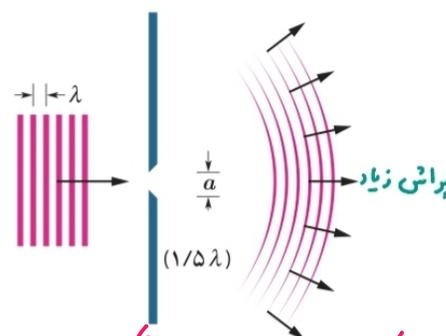
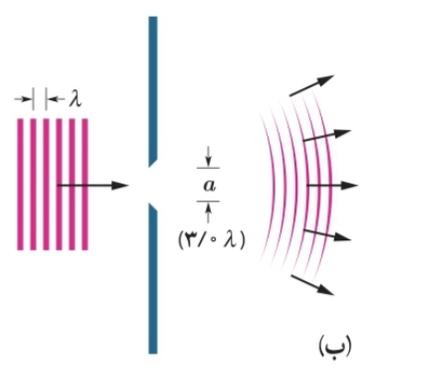
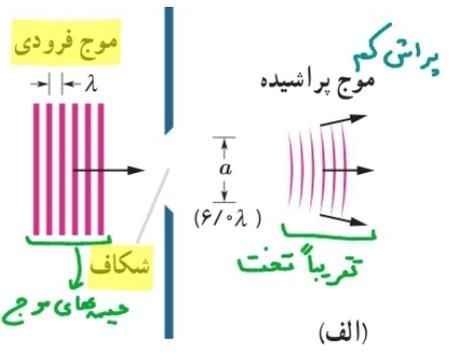
1- بازتاب ← امواج مکانیکی ← پژواک نمونه‌ای از بازتاب امواج مکانیکی
← امواج الکترومغناطیسی ← مانند بازتاب نور

نقشه برهم‌کنش‌های موج

2- شکست موج: شامل بفتنی‌های 1- قانون بازتاب عمودی 2- سراب 3- پاشندگی نور

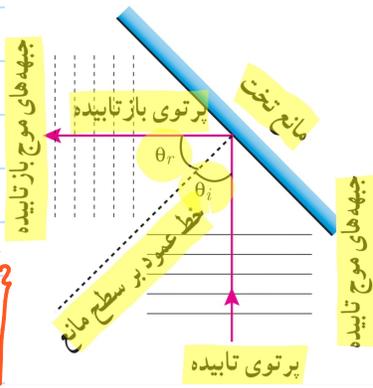
3- پراش موج: به پدیده‌ای که موج در عبور از شکاف با پهنایی از مرتبه طول موج (λ) به اطراف گسترده می‌شود. (برای انواع موج رخ می‌دهد)

4- تداخل امواج



قانون بازتاب عمودی: همواره زاویه تابش (θ_i) و زاویه بازتابی (θ_r) با هم برابر هستند.

پرتو: پیکان مستقیم عمود بر جبهه‌های موج که جهت انتشار موج را نشان می‌دهد.



پژواک: برای تمیز پژواک باید تاخیر زمانی بیشتر از $(\lambda/4)$ باشد.

مکان یابی ← پژواک مثال: 1- دستگاه سونار کشتی‌ها 2- سونوگرافی

3- برای فضاشناسی 4- برای دلفین

تعیین تندی ← در دایره مثال: تعیین تندی خود در راه

مکان یابی پژواکی + اثر دوپلر ← اندازه‌گیری تندی شارش خون در رگ‌ها

بازتاب امواج الکترومغناطیسی: از قانون بازتاب عمودی پیروی می‌کند مثال: 1- آنتن‌های بستایی 2- اجاق‌های خورشیدی

لکه پرتوی تابشی، پرتوی بازتابشی و خط عمود بر سطح بازتابنده، در هر بازتابشی باید در یک صفحه باشند.

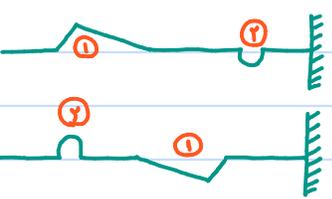
بازتاب آینه‌ای (منظم): در مواردی که سطح بازتابنده نور همچون یک آینه، بسیار هموار باشد.

بازتاب پخشنده (نامنظم): در مواردی که نور به سطحی برخورد کند که صیقلی و هموار نباشد.

بازتاب از انتهای ثابت:

متغور از سطح نا هموار در مقایسه با طول موج نور، نا هموار است.

سطح نا هموار محسوب می‌شود → سطح بالاتر از $1 \mu m$
سطح هموار محسوب می‌شود → سطح پایین‌تر از $1 \mu m$
برای نور مرئی



مکثت موج: عمده نور از یک محیط شفاف به طور مایل وارد محیط شفاف دیگری شود مسیرش به طور ناگهانی تغییر می کند. **ک** بسامد (f) فقط به چرخه موج بستگی دارد و با تغییر محیط ثابت می ماند.

در یک طناب: v نازک $< v$ منضیم $(v = \sqrt{\frac{F}{\mu A}})$ $v = \lambda f$ \leftarrow نازک λ منضیم

در سطح آب: v کم عمق $> v$ عمیق \leftarrow کم عمق λ عمیق

علت شکست موج تغییر تندی موج در مرز دو محیط است.

منزیه شکست:

تندی نور \rightarrow $n = \frac{c}{v}$ (معادل غلظت)

تناوب شکست عمومی:

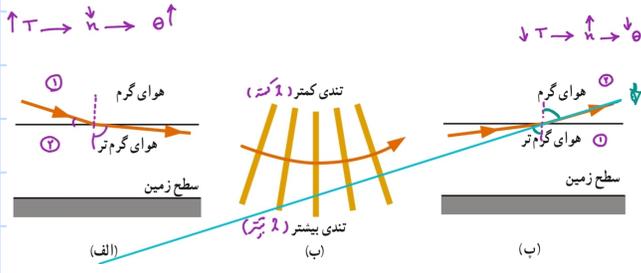
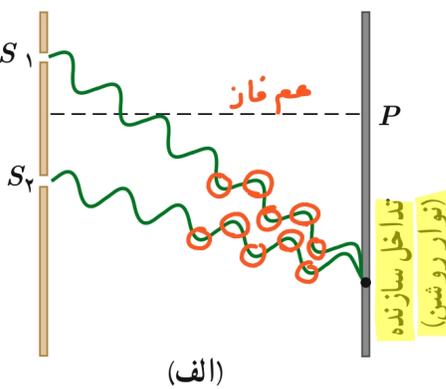
$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ (برای انواع موج صمیم است)

تناوب شکست اسنل (فقط نور):

$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$ **برای نور** \leftarrow $\frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{n_1}{n_2}$

سراب: هم می توان آن را دید هم از آن عکس گرفت.

$\theta \rightarrow n \downarrow \rightarrow v \uparrow \rightarrow \tau \uparrow$

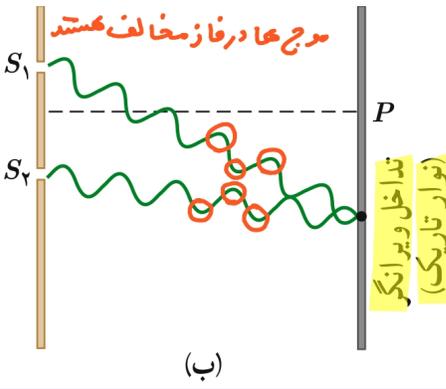


الف) از هوای گرم به گرم تر
ب) از هوای گرم تر به گرم

پاشندگی نور: هنگامی که با ریزه نوری شامل پرتوهای با طول موج های مختلف باشند هنگام عبور از مرز دو محیط در زاویه های مختلفی شکسته می شوند.

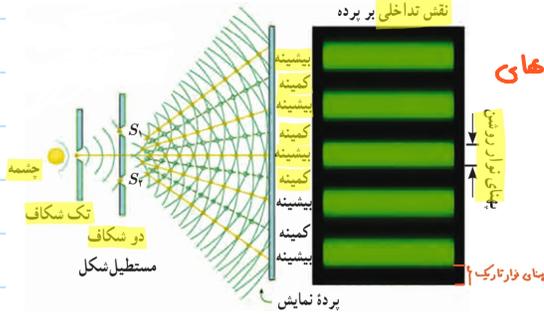
$(n \uparrow \leftarrow \lambda \downarrow)$ (باریکه آبی بیشتر از باریکه قرمز خم می شود)

الف) دو موج همدیگر را تقویت می کنند و در نتیجه تداخل آن ها سازنده است.



مقطع مثلثی استفاده می شود.

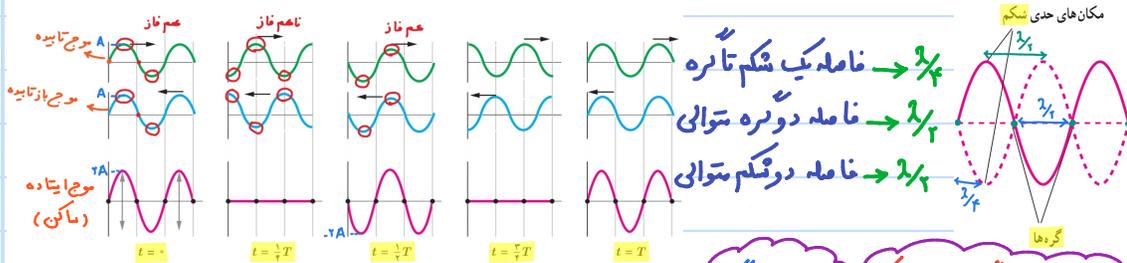
ب) دو موج همدیگر را تضعیف می کنند و در نتیجه تداخل آن ها ویرانگوار است.



نوارهای روشن و تاریک روی پرده که ناشی از تداخل های سازنده و ویرانگوارند، نقش تداخلی خوانده می شود.

طول موج به پهنای نوارها \leftarrow یعنی با اقرایش λ نور پهنای نوارها نیز اقرایش می یابد.

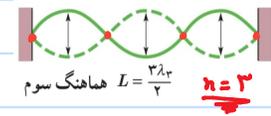
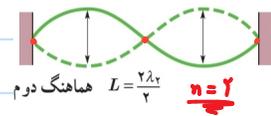
موج ایستاده (ساکن) و تشدید در ریسان کشیده:



شماره هماهنگ = تعداد شکم n
 تعداد توده $n+1$

طول (m) $\lambda_n = \frac{2L}{n}$
 عدد هماهنگ n
 طول موج تشدیدی تار λ

$L = \frac{\lambda}{2} \rightarrow n=1$
 هماهنگ اول $n=1$
 هماهنگ اصلی (مدا علی)



تندی انتشار موج $v = \frac{\lambda f}{n} \rightarrow f = \frac{nv}{\lambda}$
 بسامدهای تشدیدی تار $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}}$

$f_n = n f_1$
 توافق در بسامد ستوانی \leftarrow بسامد اصلی

مثال) چرا با سفت کردن سیم لیتره، بسامدی که هنگام نواختن می شنوید زیاد می شود؟
 یعنی افزایش نیروی کشش (F)

$$f = \frac{nv}{\lambda} \Rightarrow f = \frac{n}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

وقتی به سیم لیتره زخمه می زنید موجب گرم شدن و کاهش نیروی کشش تار می شود بنا بر این بسامد می تواند کاهش یابد پس نوازندگان قبل از اجرای اصلی آ نقدر می نوازند تا سیم ها گرم شوند.

ویژگی های موج ایستاده (ساکن):

۱- از ترکیب دو موج تابیده و بازتابیده از یک مانع بوجود می آید

۲- به چپ و راست حرکت نمی کنند (انشار ندارند)

۳- دامنه زرات از $2A$ تغییر می کند.

۴- انرژی را منتقل نمی کنند.

۵- شکم \leftarrow تداخل مازنده \leftarrow دو موج هم فاز

۶- تیره \leftarrow تداخل ویرانگر \leftarrow دو موج ناهم فاز

ایده پارسیفرد

Phys-Parsa