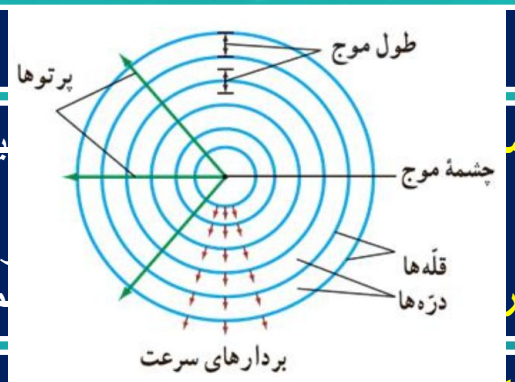
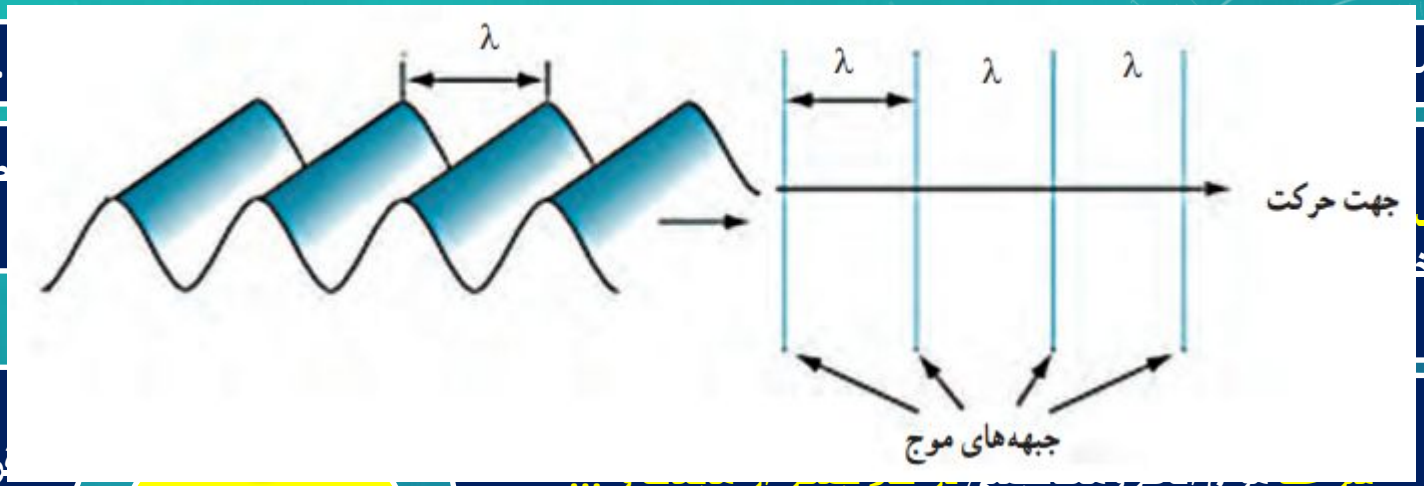
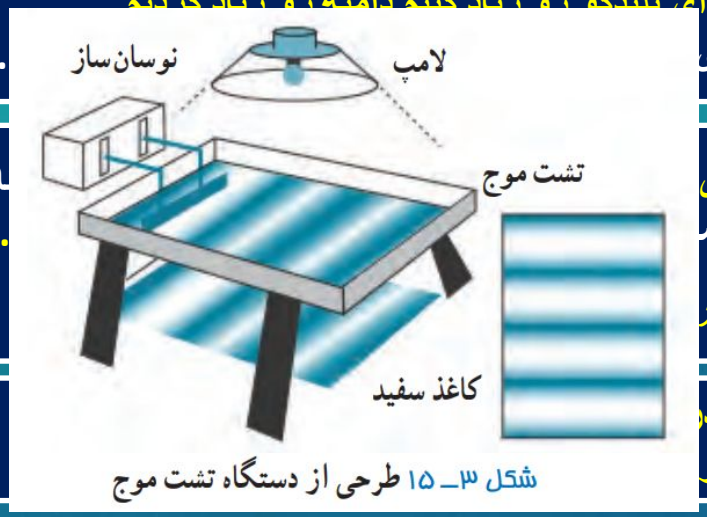
فصل 3 - فیزیک دوازدهم

قسمت 2: امواج

خیرخواه
کارشناس ارشد فیزیک – دانشگاه شهید بهشتی تهران
09118469805





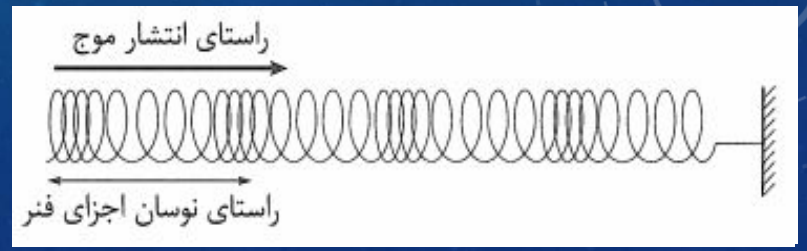


شکل ۳ــ ۱۵ طرحی از دستگاه تشت موج

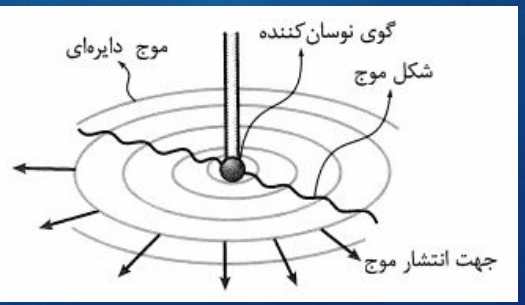
در هر دو حالت، به هر یک از برآمدگی‌ها یا فرورفتگی‌های ایجادشده روی سطح آب، یک جبههٔ موج می‌گویند. به برآمدگی‌ها، قلّه (ستیغ) و به فرورفتگی‌ها درّه (پاستیغ) گفته می‌شود. فاصلهٔ بین دو برآمدگی یا دو فرورفتگی مجاور، طول‌موج نامیده می‌شود و آن را با λ نشان می‌دهند. طول‌موجِ λ برابر با مسافتی است که موج در مدت دورهٔ تناوب نوسان چشمه طی می‌کند.

مشاهده امواج

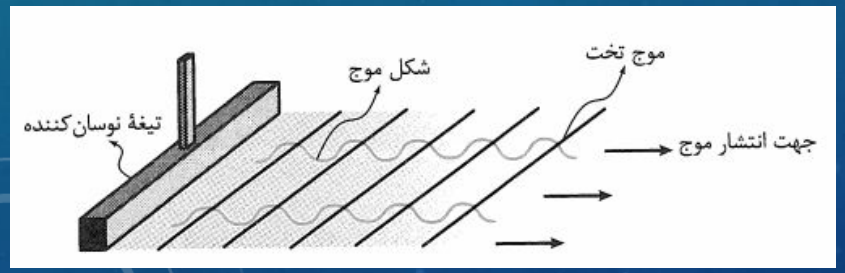
1- به کمک فنرها



نکته: راستای انتشار 1 و یا 2 بعدی بودن ...



2- با استفاده از تشت موج



نکته: دیواره‌های تشت موج بصورت ...

خیرخواه
09118469805

موج عرضی

موج در طناب هم یک موج عرضی مکانیکی است...

موج مکزیکی در ورزشگاه‌ها نمونه‌ای از موج مکانیکی عرضی است. هر شخص با نظم و هارمونی خاصی در جای خود نوسان می‌کند، اما زمانی که از دور به جایگاه تماشاگران نگاه می‌کنیم، یک موج پیش‌رونده را مشاهده می‌کنیم.

به اون برآمدگی که میره جلو میگن تپ! (آشفتگی منتشر شده در محیط)
(به جلو رفتن اون برآمدگی میگن انتشار!)

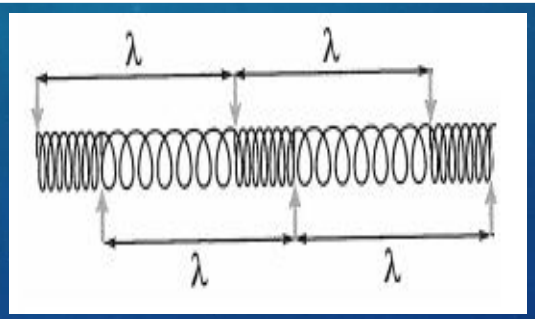
در اجرای موج مکزیکی هر شخص به نفر قبلی خودش نگاه می‌کند، اگر در حال بلند شدن باشد، شخص نیز از جای خود بر می‌خیزد و ....

همانطور که می‌دانیم شخص منتقل نمی‌شود و صرفا در جای خود نوسان می‌کند اما موج پیش می‌رود و در محیط منتقل (منتشر) می‌شود.

سوال: نقطه M که در شکل مشخص شده است، در حال بالا رفتن است یا پایین آمدن؟

(دقت کنید که نقطه M یعنی یک شخص در موج مکزیکی... یعنی یک نوسانگر!)

نقش موج (تصویر و یا عکس موج):
یعنی در یک لحظه از موج رونده عکس گرفته‌ایم.
به این نمودار ، نمودار جابجایی – مکان هم میگن



گفتیم که اگر از دور به محیط نگاه کنیم یک تپ در محیط منتشر می‌شود.
سرعت انتقال موج در محیط ثابت است. X=Vt

طول موج: مقدار پیشروی موج در مدت زمان یک دوره

$$\lambda = VT = \frac{V}{f}$$

پرسش: تفاوتش با نمودار x-t یک نوسانگر چیه؟

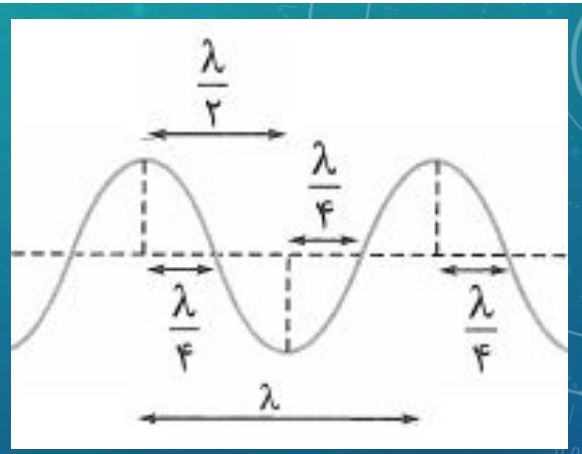
خیرخواه

09118469805

موج عرضی

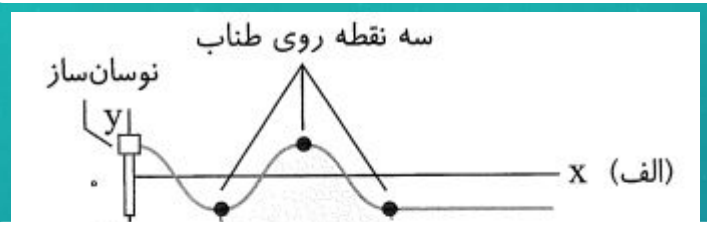
* حرکت واقعی و مجازی ذرات، روی موج! *

* نقاط هم‌فاز و در فاز مقابل و فاصله بین آن‌ها در موج *



* نسبت بیشینه سرعت ارتعاش به سرعت انتشار * (طولی هم ...)

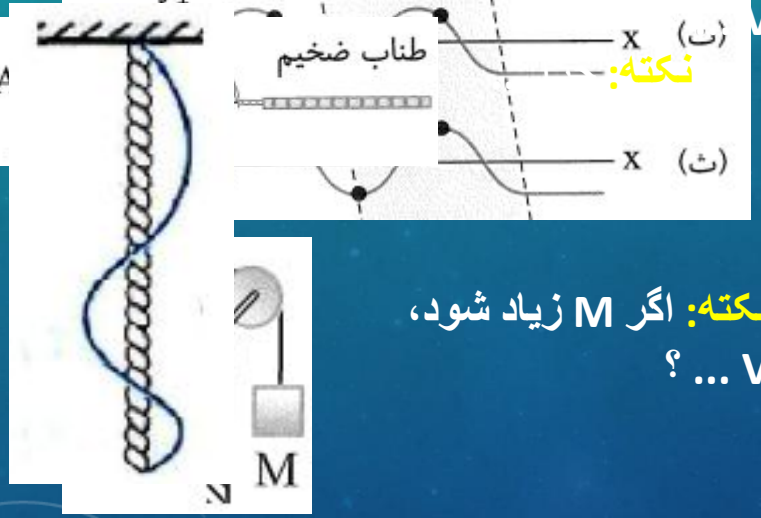
$$\frac{V_{max}}{V} = \frac{A\omega}{\lambda f} = \frac{A2\pi f}{\lambda f} = \frac{2\pi A}{\lambda}$$



* موج در سیم گیتار، عرضی و مکانیکی ولی صوت ایجاد شده از آن، یک موج طولی و مکانیکی می‌باشد *

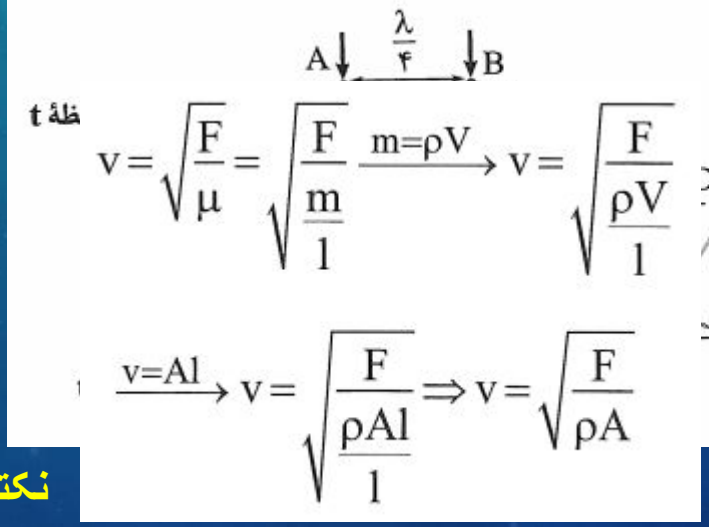
نکته: V

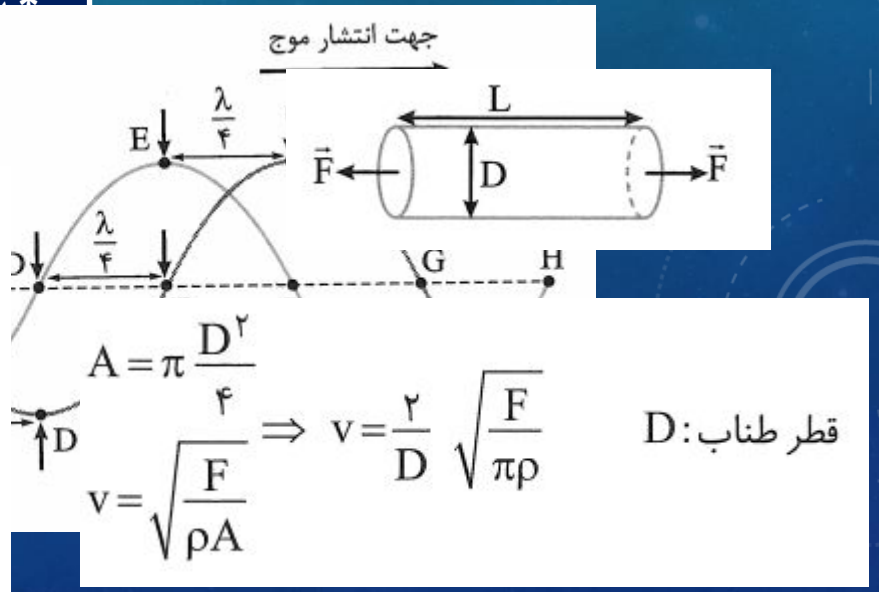
نکته:



نکته: اگر M زیاد شود، V ... ؟

λ و T باهم هم‌ارزند.





نکته: اگر سرعت زیاد شود، فاصله بین دو قله موج .... ؟

نکته: اگر بدون تغییر جرم طول طناب 2 برابر شود، V .... ؟

نکته: اگر طول طناب نصف شود، V .... ؟

نکته: اگر طناب رو دولا کنیم، V .... ؟

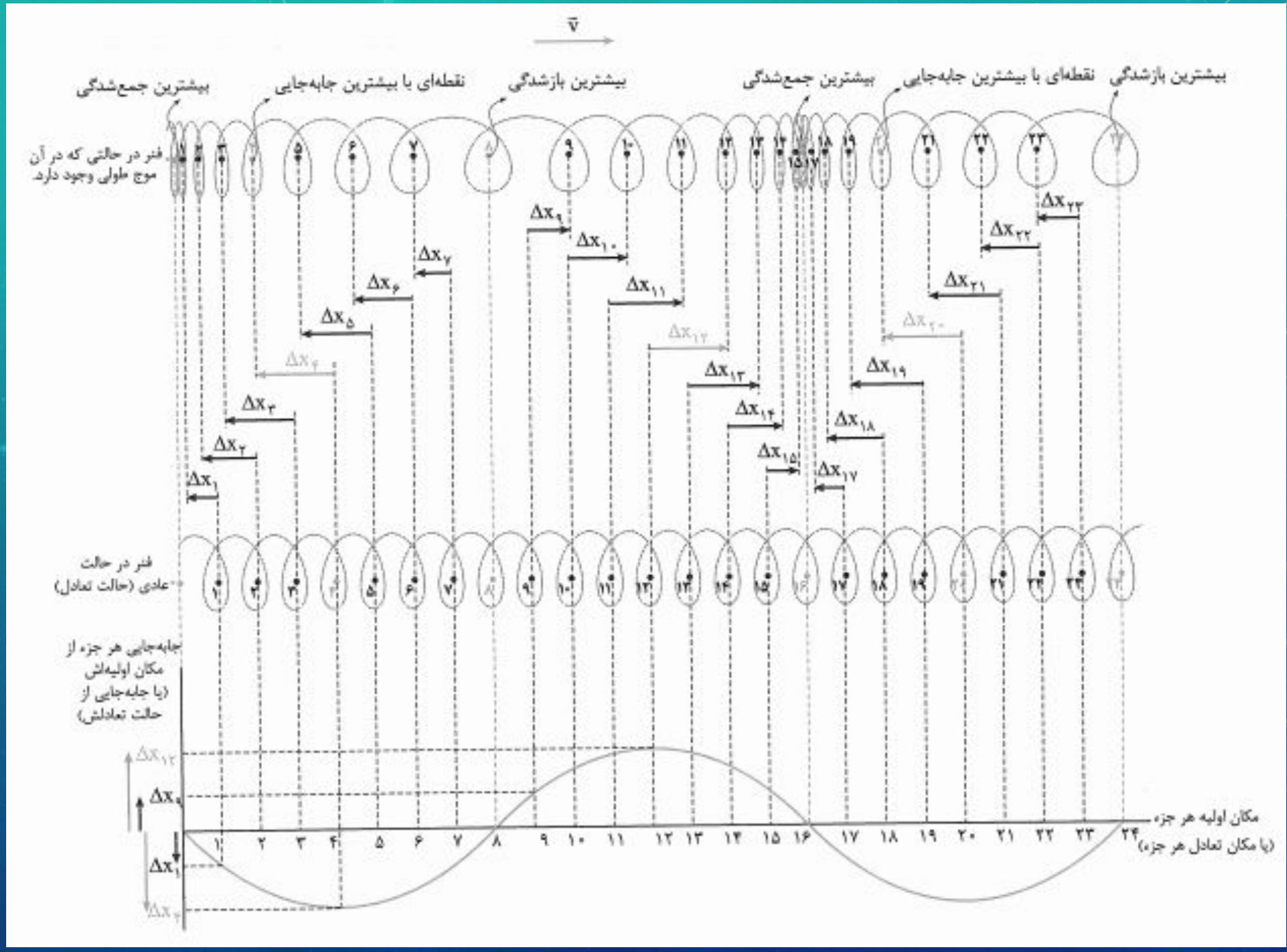
خیرخواه 09118469805

موج طولی

به جابجایی های مثبت و منفی دقت کنید:

قسمتی از فنر که در سمت راست یک جمع‌شدگی قرار دارند به سمت چپ حرکت کرده‌اند. (منفی)

قسمتی از فنر که در سمت چپ یک جمع شدگی قرار دارد به سمت راست حرکت کرده‌اند. (مثبت)



09118469805

خیرخواه

امواج EM

ماکسول + هرتز

چگونگی پیدایش

متن کتاب درسی:

بار ساکن q ، میدان الکتریکی، E ، ثابت بوجود می‌آورد.
(کولن)

جریان ثابت، میدان مغناطیسی، B، ثابت بوجود می‌آورد.
(آمپر-اورستد)

ذره باردار شتابدار میدان متغیر الکتریکی و جریان متناوب میدان متغیر مغناطیسی بوجود می‌آورد.

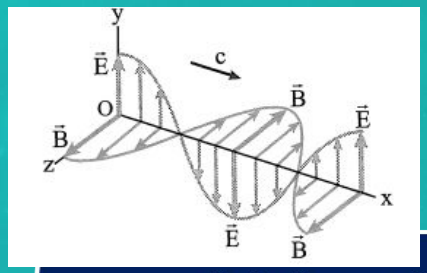
در هر نقطه از فضا B تغییر کند E تغییر میکند (القای فارادی)
و
در هر نقطه از فضا E تغییر کند B تغییر میکند (پیشبینی ماکسول)

رابطه متقابل میدان ها ، سبب انتقال نوسان‌های میدان‌های E و B از یک نقطه به نقطه دیگر و یا همان انتشار موج EM می‌شود.

ماکسول متوجه شد که امواج EM لزوما باید ناشی از تغییرات همزمان E و B باشد.

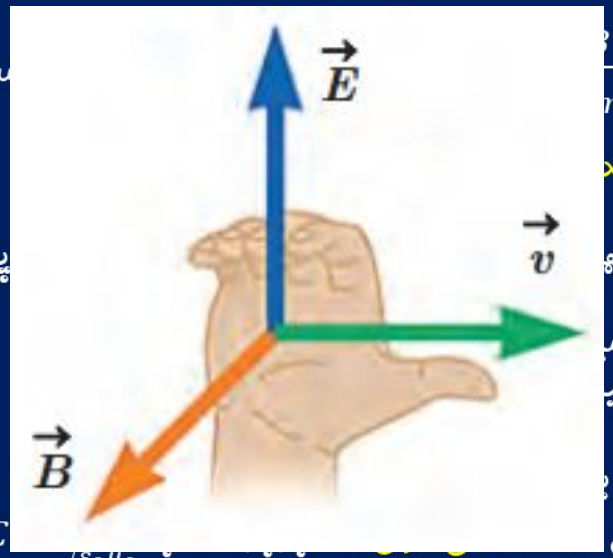
هرتز هم بصورت تجربی نظریه ماکسول رو اثبات کرد.

ویژگی‌های امواج EM



۱- میدان های E و B بر هم عمودند. / ۲- امواج EM عرضی‌اند. / ۳- قاعده دست راست...

۴- در یک نقطه از فضا میدان‌های E و B نوسان می‌کنند.



۵- میدان‌های E و B هم‌فازند

۷- بار الکتریکی ندارند

۸- انرژی امواج EM در میدان های آن

۹- توان رسیده از خورشید
(مرتبه بزرگی توان تولید

۹- در خلا

(ماکسول با تحلیل ریاضی نشان

۱۰- دانشمندی بنام فیزو سرعت نور را بصورت تجربی محاسبه نمود و مشخص شد که نور یک نوع موج EM است.

۱۱- هرتز با آزمایشاتش نشون داد که امواج رادیویی و نور مرئی سرشت یکسانی دارند.

هرتز با ایجاد نوسان‌های الکتریکی پر بسامدی نظریه ماکسول را بصورت تجربی اثبات کرد و نشان داد که امواج رادیویی با همان تندی نور مرئی حرکت می‌کنند و این حاکی از سرشت یکسان امواج رادیویی و نور مرئی بود.

خیرخواه

09118469805

امواج EM

نکته: نور مرئی در تمام مواد منتشر نمی‌شود.

نکته: اگر بخواهیم سرعت نور را که در مواد مختلفی که منتشر می‌شود با هم مقایسه کنیم، باید بخاطر داشته باشیم که سرعت نور در خلا C و در سایر مواد از رابطه c/n بدست می‌آید.

وقتی نور از یک محیط مثل هوا، به محیط دیگر مثل شیشه می‌رود، تندی آن تغییر کرده، در نتیجه طول موج آن نیز تغییر می‌کند ، اما فرکانس نور (رنگ نور) و انرژی آن تغییر نمی‌کند.

امواج EM

طیف امواج الکترومغناطیسی:

تمام این امواج به‌رغم تفاوت فراوان در روش‌های تولید و کاربردهای آنها، امواجی الکترومغناطیسی هستند و همگی با تندی نور در خلأ حرکت می‌کنند و هیچ گسستگی‌ای در این طیف وجود ندارد.

09118469805

خیرخواه

امواج EM

ماکسول + هرتز

چگونگی پیدایش

متن کتاب درسی:

بار ساکن q ، میدان الکتریکی، E ، ثابت بوجود می‌آورد.
(کولن)

جریان ثابت، میدان مغناطیسی، B، ثابت بوجود می‌آورد.
(آمپر-اورستد)

ذره باردار شتابدار میدان متغیر الکتریکی و جریان متناوب میدان متغیر مغناطیسی بوجود می‌آورد.

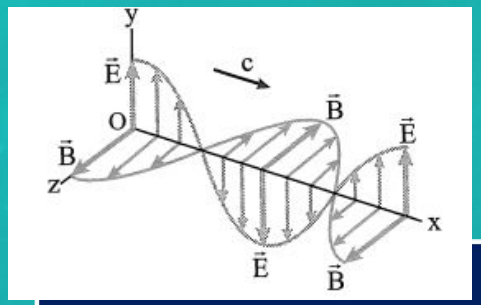
در هر نقطه از فضا B تغییر کند E تغییر میکند (القای فارادی)
و
در هر نقطه از فضا E تغییر کند B تغییر میکند (پیشبینی ماکسول)

رابطه متقابل میدان ها ، سبب انتقال نوسان‌های میدان‌های E و B از یک نقطه به نقطه دیگر و یا همان انتشار موج EM می‌شود.

ماکسول متوجه شد که امواج EM لزوما باید ناشی از تغییرات همزمان E و B باشد.

هرتز هم بصورت تجربی نظریه ماکسول رو اثبات کرد.

ویژگی‌های امواج EM



۱- میدان های E و B بر هم عمودند / ۲- امواج EM عرضی‌اند / ۳- قاعده دست راست

۴- در یک نقطه از فضا میدان‌های E و B نوسان می کنند.

۵- میدان‌های E و B هم‌فازند $\frac{E}{E_m} = \frac{B}{B_m}$ / ۶- لزوما دامنه آنها یکسان نیست.

۷- بار الکتریکی ندارند و در میدان‌های E و B منحرف نمی‌شوند.

۸- در خلا با سرعت نور منتشر می‌شوند.
(ماکسول با تحلیل ریاضی نشون داد که تندی امواج EM برابر است با)

هرتز با ایجاد نوسان‌های الکتریکی پر بسامدی نظریه ماکسول را بصورت تجربی اثبات کرد و نشان داد که امواج رادیویی با همان تندی نور مرئی حرکت می‌کنند و این حاکی از سرشت یکسان امواج رادیویی و نور مرئی بود.

خیرخواه
09118469805

قانون کولن

...در این رابطه بارها را بصورت ذره‌ای فرض می‌کنیم...
...توجه به ترازوی پیچشی...

توجه ویژه به متن کتاب درسی

مفاهیم اولیه قانون کولن

مقایسه‌ای

کولن+دینامیک

برایندگیری

تیپ سوال نموداری

سوالات روتین

$k\dfrac{|q_1|\times|q_2|}{r^2}$

۱- قانون کولن برای ۲ بار نوشته می‌شود.
۲- علامت بارها در قانون کولن همواره مثبت فرض می‌شود.

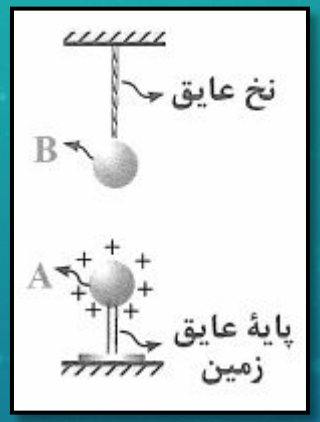
$$\vec{F}_{12}=-\vec{F}_{21}$$ -۳

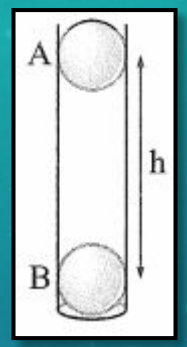
۴- راستای نیروی الکتریکی وارد بین دو ذره باردار همواره بر امتداد خط واصل دوبار منطبق است.

۵- برای ثابت **k** واحد $\frac{N.m^2}{C^2}$ تعیین می‌شود که مقدار آن در خلاء یا هوا تقریبا برابر است با $K=9\times10^9$

...
..
.

1- ساده
2- درصدی
3- تماس
4- جابجایی بار
5- پارامتری
6- تغییر علامت بار
و .....





و
...

نمودارهای نیرو (F) بر حسب حاصلضرب بار (q^2)، فاصله (r) و یا معکوس فاصله (r^2)

الف) تیپ سوالاتِ خط راست:
ساده / مولفه‌ای ($\vec{i}$ و $\vec{j}$) / پارامتری / کجا نیرو صفر میشه / مقایسه دو ساختار متفاوت
و ...

ب) تیپ سوالاتِ اشکال هندسی:
مثلث / مربع / دایره / مستطیل / لوزی ...

1- مفهومی.
2- هر یک از کمیت‌های غیر ثابت موجود در رابطه کولن مورد سوال می‌تونه قرار می‌گیره.
3- مکان بارهارو بصورت مختصاتی میده.
و ...

Mohamad_kheirkhah16
t.me/Fizik_Kheirkhah

به منظور حل تمرین و کسب مهارت در پاسخگویی به سوالات،
فایل پیش‌بینی تیپ سوالاتِ اولین آزمون موسسات کنکوری (مهر 98) را مطالعه کنید.

09118469805

خیرخواه