Subject. Year. Month. Day.

عمل لیتوتریسی ← شکستن سنگ‌های کلیه با امواج فراصوتی (خروج با مجاری ادراری)

برجم لغزش‌ها ← بازتابی / شکستی

نوسان دوره‌ای: نوسان‌هایی که هر چرخه آن در بازه‌های زمانی برابر تکرار شود.

مدت زمان یک چرخه: دوره تناوب — تعداد نوسان در هر ثانیه: بسامد

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

هر نوسان دوره‌ای مجموعی از نوسان‌های سینوسی

دامنه: فاصله بین دو انتهای مسیر نیست ← بیشترین فاصله جسم از نقطه تعادل

$x = A\cos \omega t$ $\omega = \frac{2\pi}{T}$ یا $2\pi f$ بر حسب rad/s

به طور عمومی همه تابع‌های سینوسی و کسینوسی، تابع سینوسی هستند.

وسایلی برای شنا: نوسان‌ها ← نوسان نگار

خطوط موج دار رسم شده روی شیشه توسط دیاپازون، نوسان نگاشت

$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

$k = \frac{1}{2}mv^2$ $E = U + k$

$E = \frac{1}{2}kA^2$

$x = 0$ ← انرژی صرفاً جنبشی

$x = \pm A$ ← " " تاانسیل

$E = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$ $E = 2\pi^2mA^2f^2$

Scanned with CamScanner

Subject. Year. Month. Day.

آونگ ساده:

دوره تناوب آونگ ساده، جرم و دامنه آن تأثیری ندارد

$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

نوسانگر می‌تواند با اعمال نیروی خارجی، با بسامد دلخواه نوسان کند

نوسان با دامنه ثابت!

در دامنه نوسان‌های کوچک و نیروی بازگرداننده خطی، با بسامد نوسان‌های واداشته با بسامد طبیعی تابع برابر نشده ← تشدید

امواج مکانیکی: به یک محیط کشسان ترابشی وجود داشته و آن باعث به وجود آمدن امواج مکانیکی می‌شود که به مرور در محل شروع اغتشاش دورتر و دورتر می‌شوند ← امواج مکانیکی

← برای انتشار نیازمند محیط دارند

امواج الکترومغناطیسی (رادیویی، ریزموج، فروسرخ، ...) ← نیاز به محیط مادی ندارند

به موجی که در کل فضا منتشر می‌شود ← تابش

موج عرضی ← جابه‌جایی هر جزء نوسان کرده‌ای از فنر، عمود بر جهت انتشار موج

موج طولی ← جابه‌جایی هر جزء نوسان کرده‌ای از فنر، در راستای جهت انتشار موج

برای مطالعه مشخصه‌های موج ← تشدید موج

تشدید فنر

Subject. Year. Month. Day.

دامنه ← بیشترین فاصله ذره از حالت تعادل

تناوب ← مدت زمان یک نوسان کامل

بسامد ← تعداد نوسان ذره در یک ثانیه

$$v = \frac{L}{\Delta t} \qquad \lambda = \frac{v}{f}$$

تندی انتشار ←

به جنس و دمای محیط انتشار بستگی است.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightarrow v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \qquad \mu = \frac{m}{\ell}$$

امواج الکترومغناطیسی باید بتوانند ناشی از تغییرات هم زمان میدان های الکتریکی و مغناطیسی باشند

تابع نور ← $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}}$

امواج الکترومغناطیسی با وجود تفاوت‌هایی فراوان در روش‌های تولید و کاربرد، آنها همگی با تندی نور در خلا حرکت می‌کنند

در مخابرات نوری در مغزهای با بیشترین هم‌شکلی یا بیشترین بازشکلی، حلقه‌ها رخ می‌دهد ← جابجایی هر جزء نزدیک تر در فاصله تعادل برابر با طول!

برای امواج مکانیکی، تندی انتشار امواج طولی در یک محیط جامد بیشتر از تندی انتشار امواج عرضی در همان محیط است.

Scanned with CamScanner

Subject. Year. Month. Day.

در زلزله ← امواج P : امواج طولی
امواج S : امواج عرضی

صوت یک موج طولی است که توسط چشمی حرکتش تولید می‌شود

پرواز و آوازی که باعث می‌شود صدای فرفر حشرات هنگام پرواز به گوش برسد به حشرات هنگام پرواز بال‌هایی خود را حرکت می‌دهند که با حرکت بال‌ها اطراف حرکتی اطراف را منبسط و منقبض کرده و صوت ایجاد می‌شود

صوت در جامدها سریع‌تر از مایع‌ها و در مایع‌ها سریع‌تر از گازها حرکت میکند

تندی صوت وابسته به دما و جنس محیط

انتشار صوت از هر جسمی صوتی همراه با انتقال یک انرژی است.

شدت یک موج صوتی (I) در یک سطح، برابر با آهنگ متوسط انرژی‌ای است که توسط موج به واحد سطح، عمود بر راستای انتشار صوت می‌رسد یا از آنجا عبور می‌کند.

یکای شدت صوت $I = \frac{P}{A} \rightarrow W/m^2$

شدت صوت را می‌توان با یک آشکار ساز اندازه گرفت

شدت‌های صوت در گستره شنوایی انسان ← 10^{12}

$\beta = 10\ dB\ \log \frac{I}{I_0}$

در دیابازدن نوسان‌ها میزان انرژی دارند

شباهت به حرکت هماهنگ ساده

Subject. / Year. Month. Day.

ارتفاع ← بسامدی که گوش انسان درک می‌کند

پستی ← بسامدی که گوش انسان از عهده درک می‌کند.

تیتر: شدت را می‌توان با یک آشکارساز اندازه گرفت ولی بلندی چیزی است که شما احساس می‌کنید

بیشترین حساسیت گوش انسان: بسامدی در حدود ۲۰۰۰ Hz تا ۵۰۰۰ Hz

گوش انسان قادر به شنیدن تن‌های صدایی ۲۰ Hz تا ۲۰۰۰۰ Hz است.

شماد ماشین آتش‌نشانی سان ← بسامدها برابر!

اثر دوپلر هم برای امواج صوتی و هم امواج الکترومغناطیسی برقرار است

ماشین سان ← فاصله‌ی جبهه‌ها از هم در جلو عقب برابر

ماشین به جلو برود ← فاصله‌ی جبهه‌ها در جلو کمتر از عقب

طول موج λ ← $\frac{1}{\text{بسامد}}$!!!

جبهه‌ی سان ناظر ساکن

الف) اگر ناظر به طرف چشمه حرکت کند، در مقایسه با ناظر ساکن، در مدت زمان یکسان، با جبهه‌های موج بیشتری مواجه می‌شود ← افزایش بسامد صوتی ← بم

ب) اگر ناظر از چشمه دور شود، در مقایسه با ناظر ساکن، در مدت زمان یکسان، با جبهه‌های موج کمتری مواجه می‌شود ← کاهش بسامد صوتی

Scanned with CamScanner

Subject. / Year. / Month. Day.

خفاش برای یافتن طعمه از پدیدهٔ موج صوتی استفاده می‌کند.

ساده‌ترین شکل کیاخ، مانعی تخت است!

زاویهٔ تابش ← پرتوی خط عمود بر سطح و پرتوی تابیده
زاویهٔ بازتابش ← پرتوی خط عمود بر سطح و پرتوی بازتابیده

همواره زاویهٔ تابش = زاویهٔ بازتابش : قانون بازتاب موج!

بازتاب کیاخی، پس شما به تابیدگاه و واردشوندهٔ شوید
قبل ص ۷۷ ← دو بعدی: تعداد دانهٔ خانهٔ بر سر امواج
سه بعدی: مانند پرتوی که دیوار جلو و بازتاب شود

امواج صوتی از سطوح نرم نیز بازتابیده می‌شوند

اگر صوتا بین از بازتاب، با کیا تاخیر زمانی به گوش شنونده‌ای برسد که صوتا اولیه را مستقیما می‌شنود ← پژواک

اگر اختلاف این دو زمان کمتر از ۱/۱۰ ثانیه باشد، گوش ما نمی‌تواند آن را تشخیص دهد

کمان یابی پژواکی ← روشی که بر اساس امواج صوتی بازتابیده از کیا جسم، مکان آن جسم را تعیین می‌کند

در دستگاه سونار که در کشتی‌ها برای کمان یابی اجسام زیر آب بکار می‌رود و در سونوگرافی از کمان یابی پژواکی استفاده می‌شود

و در تعیین تندی خودرو

Scanned with CamScanner

Subject. Yegr. Month. / Day.

امواج الکترومغناطیسی هم می توانند از مرز سطح بازتابیده شوند و آنها هم از قانون بازتاب عمومی پیروی می کنند.

بازتاب آینه‌ای (منظم) ← وقتی که سطح بازتابنده نور صیقلی مثل آینه هموار باشد ← در یک جهت انعکاس پرتوها

بازتاب پخشنده (نامنظم) ← وقتی نور به سطحی برخورد می کند که صیقلی و هموار نباشد ← پرتوها با زوایای مختلف منعکس می شوند

اگر زبری سطح کوچکتر از مثلاً $\frac{1}{10}$ طول موج نور فرودی باشد ← سطح هموار است

طول موج نور مرئی!

نکته ⚠

در هر دو بازتاب ← پرتوهای تابش و بازتابش با هم برابر است و پرتوی تابش و بازتابش و خط عمود در یک صفحه هستند!

تندی با طول موج رابطه مستقیم داره !!! $\lambda = \frac{v}{f}$

تندی انتشار موج سطحی روی آب‌های کم عمق، کمتر از تندی آن روی آب‌های عمیق می باشد.

← هرچه تندی تو آب عمیق بیشتره!

زاویه مساوی ← زاویه پرتوی تابیده شده با خط عمود!

$$\sin\theta_2 v_1 = \sin\theta_1 v_2$$

Scanned with CamScanner

بهترین نوع عدسی بهترین و بهروزترین مولد سلسله برای آن‌ها مطرح میشود

سلسله اعلاج رادیویی ← مادیبد: ارتباطات رادیویی

ضریب شکست $(n) = \frac{c}{v}$

$$\sin\theta_1 n_1 = \sin\theta_2 n_2$$

سراب: در روز نرم عکس است برکه آبی در دور دست ببینید اما وقتی به آن می‌رسید آنجا را خشک می‌بینید...

هوای سرد ← n ↓ هوای گرم

هوای گرم تر

پس تقدیر در بخش پایین غلیظ‌تر از بخش بالایی است.

Subject. Year. Month. Day.

وقتی طیف نور سفید را مشاهده می‌کنیم به رنگ‌های مختلفی تبدیل می‌شود، به این پدیده پاشندگی نور می‌گویند.

(۳)

علت؟ آنده ضریب شکست محیط (به جز خلا) به طول موج نور بستگی دارد.

ضریب شکست $\propto \frac{1}{\text{طول موج}}$