فیزیک کنکور GTS (اگه هنوز مرددی!!!...)

مبحث	تعداد تست	درصد در کنکور
نوسان و امواج	۴.۴	۱۴.۶۷٪
سینماتیک	۳,۸	۱۲,۶۷٪
جاری	۳,۶	۱۲٪
ساکن	۳,۶	۱۲٪
دینامیک	۳	۱۰٪
اتمی وهسته ای	۲,۸	۹,۳۳٪
گرما	۲	۶,۶۷٪
فشار	۱,۸	۶٪
کارو انرژی	۱,۶	۵,۳۳٪
مغناطیس	۱,۲	۴٪
القا	۸۰	۲,۶۷٪
اندازه گیری	۸۰	۲,۶۷٪
نورهندسی	۶۰	۲٪

وحید صدیقی،دانش آموخته سمپاد،رتبه دو رقمی،عضوبنیادنخبگان، مکانیک شریف، ارشد تبدیل انرژی تربیت مدرس

—به منم روز اول همه گفتن تو هیچی نمیشی!

+تست های ضروری(کل فیزیک فقط در ۱۳ جلسه +۲جلسه جمع بندی)

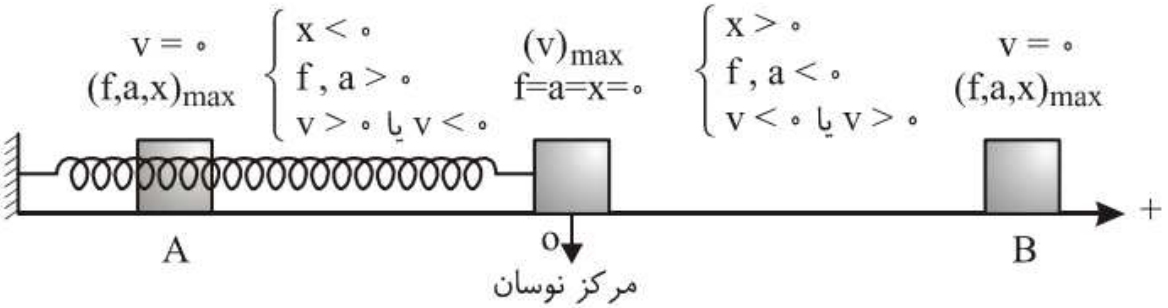
+خودتو باور داشته باش ،هیچ کس حریف تو نمیشه اگه به خودت شک نکنی! مطمئن باش!

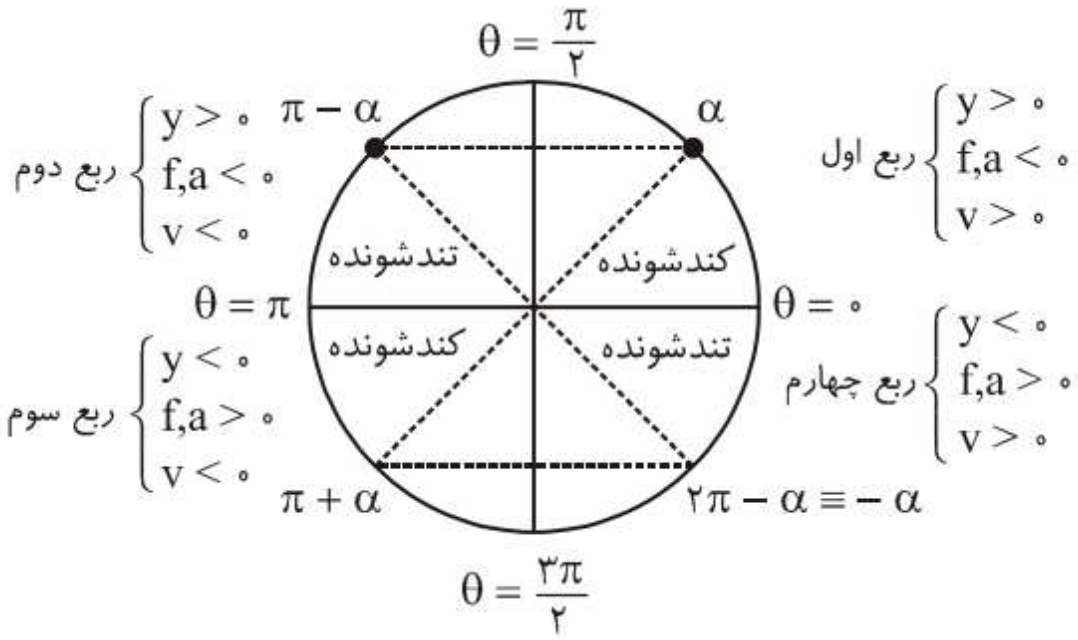
نوسان و امواج

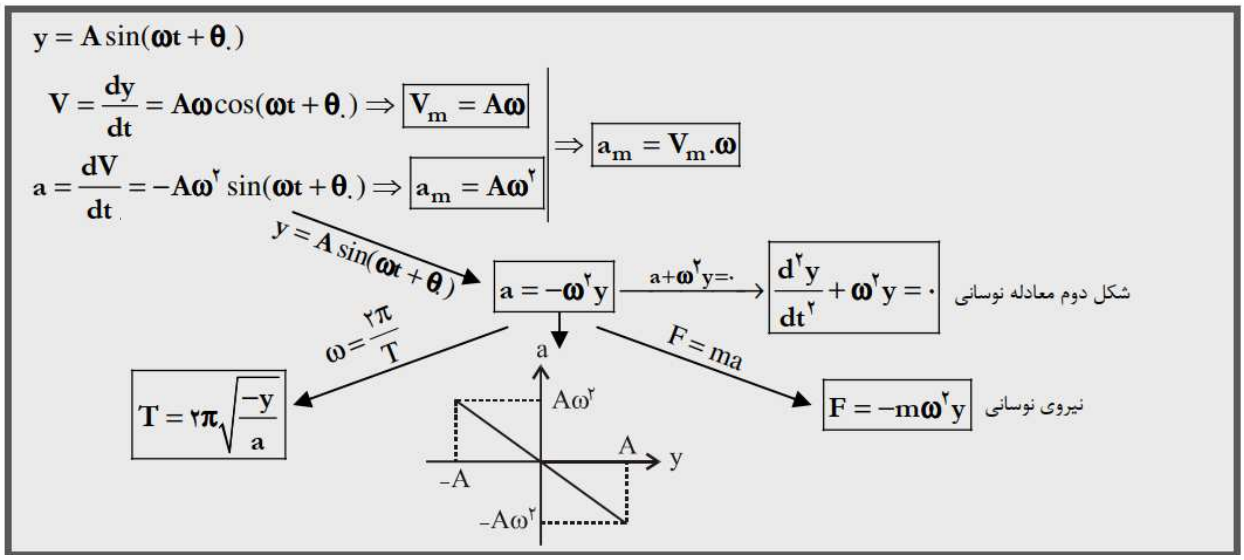
بسامد	$f=\frac{1}{T}$
معادله مکان زمان حرکت هماهنگ ساده	$x(t)=A\cos\omega t+x_0$
بسامد زاویه ای	$\omega=2\pi f$
دوره تناوب سامانه جرم فنر	$T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
بسامد زاویه ای سامانه جرم فنر	$\omega=\sqrt{\frac{k}{m}}$
انرژی مکانیکی سامانه جرم فنر	$E=\frac{1}{2}kA^2$
دوره تناوب آونگ ساده	$T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
موج های مکانیکی	
سرعت انتشار موج	$v=\frac{\lambda}{T}$

$v=\sqrt{\frac{F}{\mu}}$	تندی انتشار موج در یک محیط خاص
$\mu=\frac{m}{l}$	نسبت جرم به طول

تشدید:هرگاه فرکانس نیروی وارد شده برابر فرکانس طبیعی سازه باشد،منجر به افزایش بیرویه دامنه نوسان شده که گاه به تخریب می انجامد.







روابط مستقل از زمان در حرکت‌های نوسانی	
$(\frac{y}{A})^2 + (\frac{V}{V_m})^2 = 1$	$\longrightarrow V = \pm\omega\sqrt{A^2 - y^2}$
$(\frac{a}{a_m})^2 + (\frac{V}{V_m})^2 = 1$	$\longrightarrow a = \pm\omega\sqrt{V_m^2 - V^2}$

$$y = A\sin(\omega t + \theta_0)$$

$$V = A\omega\cos(\omega t + \theta_0) = V_m\sin(\omega t + \theta_0 + \frac{\pi}{2})$$

$$a = -A\omega^2\sin(\omega t + \theta_0) = a_m\sin(\omega t + \theta_0 + \pi)$$

$$f = ma \rightarrow f = f_m\sin(\omega t + \theta_0 + \pi)$$

▼ انرژی

انرژی جنبشی $K=\frac{1}{2}mV^2=\frac{1}{2}m\omega^2(A^2-y^2)$

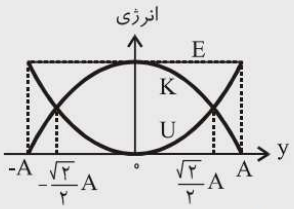
انرژی پتانسیل $U=\frac{1}{2}m\omega^2y^2$

انرژی مکانیکی $E=K+U=\frac{1}{2}m\omega^2A^2$

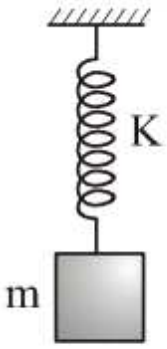
$$\frac{K}{U}=\frac{A^2-y^2}{y^2}$$

$$\Rightarrow \frac{K}{E}=\frac{A^2-y^2}{A^2}$$

$$\frac{U}{E}=\frac{y^2}{A^2}$$



انرژی مکانیکی $E=\frac{1}{2}m\omega^2A^2$ با مجذور دامنه و مجذور بسامد نسبت مستقیم دارد.



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

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

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

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

نیرو به طرف پایین

نیرو به طرف بالا

دوره تناوب آونگ ساده

$\mu = \frac{m}{L} \rightarrow$ جرم واحد طول سیم $(\frac{kg}{m})$

$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho.A}} = \frac{۲}{D}\sqrt{\frac{F}{\pi\rho}}$ سرعت انتشار ارتعاش $(\frac{m}{s})$ ← چگالی سیم $(\frac{kg}{m^۳})$

قطر سیم (m)

سرعت انتشار موج در طول یک سیم

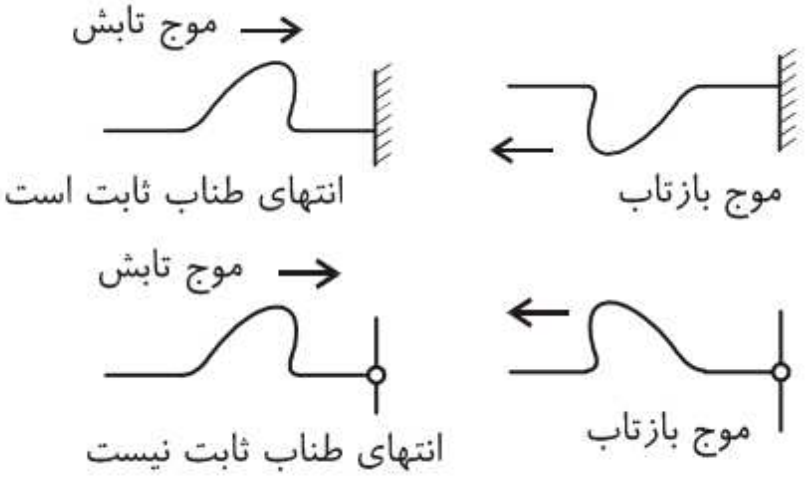
معادله موج: اگر معادله‌ی منبع ارتعاشات یک موج که با سرعت V و طول موج λ در یک محیط منتشر می‌شود به صورت $y_{.} = A\sin(\omega t + \theta_{.})$ باشد معادله ارتعاشات نقطه‌ای به فاصله‌ی x از منبع موج (ox در جهت انتشارموج) به شکل‌های زیر است.

$$U_y = A\sin(\omega t - kx) = A\sin(\omega t - \omega t_m) = A\sin(\omega t - \frac{\omega x}{V}) = A\sin(\omega t - \frac{۲\pi x}{\lambda})$$

U_y: جهت انتشار ذرات محیط — kx: جهت انتشار موج

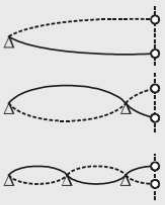
$$k = \frac{\omega}{V} = \frac{۲\pi}{\lambda}$$

t_m زمان رسیدن موج از منبع به نقطه‌ی موردنظر و k عدد موج است.



تارهای یک سربسته

اولین صوت (صوت اصلی) $L=\frac{\lambda}{4}$



دومین صوت $L=\frac{3\lambda}{4}$

سومین صوت $L=\frac{5\lambda}{4}$

$$L=(2n-1)\frac{\lambda}{4} \xrightarrow{\lambda=\frac{V}{f}} f=\frac{(2n-1)V}{4L}=\frac{2n-1}{4L}\sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

تعداد شکم‌ها= تعداد گره‌ها= شماره صوت = n

شماره هماهنگ $=2n-1$

به ازاء $n=1$ تار بم‌ترین صوت (صوت اصلی) را اجرا می‌کند. تار مرتعش یک سربسته فقط هماهنگ‌های فرد صوت اصلی را اجرا می‌کنند.

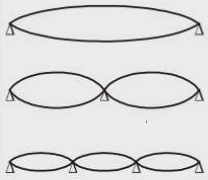
بسامد صوت اصلی $\rightarrow f_n=(2n-1)f_1$ بسامد صوت n ام

اگر f' و f'' بسامدهای متوالی تار باشند داریم:

$$f_1=\frac{|f'-f''|}{2}$$

تارهای دو سربسته

اولین صوت (صوت اصلی) $L=\frac{\lambda_1}{2}$



دومین صوت $L=2\frac{\lambda}{2}$

سومین صوت $L=\frac{3\lambda_3}{2}$

$$L=n\frac{\lambda_n}{2} \xrightarrow{\lambda=\frac{V}{f}} f=\frac{nV}{2L}=\frac{n}{2L}\sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

تعداد شکم‌ها = شماره صوت = شماره هماهنگ = n

تعداد گره‌ها $=n+1$

به ازاء $n=1$ تار بم‌ترین صوت (صوت اصلی) را اجرا می‌کند.

مضارب صحیحی از بسامد صوت اصلی را هماهنگ صوت اصلی می‌گوییم

تارمرتعش دو سربسته هماهنگ‌های فرد و زوج صوت اصلی را اجرا می‌کنند.

بسامد صوت اصلی $\rightarrow f_n=nf_1$ بسامد صوت n ام

اگر f' و f'' بسامدهای متوالی تار باشند داریم: $f_1=|f'-f''|$

برهم نهی سازنده: هرگاه اختلاف فاصله‌ی یک نقطه تا دو منبع مضرب صحیح از λ باشد، امواج رسیده از دو منبع به این نقطه، هم فازند ترکیب امواج در این نقطه، سازنده است. دامنه ارتعاشی این نقطه برابر با جمع دامنه‌های امواج رسیده به این نقطه می‌شود. انرژی ارتعاشی این نقطه بیشینه می‌شود. در این حالت در این نقطه شکم تولید می‌شود.

$$d_2-d_1=n\lambda$$

برهم نهی ویرانگر: هرگاه اختلاف فاصله‌ی یک نقطه از دو منبع مضرب فردی از $\frac{\lambda}{2}$ باشد، امواج رسیده به این نقطه، در فاز مقابل‌اند. ترکیب امواج در این نقطه ویرانگر است دامنه ارتعاشی این نقطه تفاضل دامنه دو موج رسیده می‌باشد. انرژی ارتعاشی این نقطه کم‌ترین است در این حالت در این نقطه گره ایجاد می‌شود.

$$d_2-d_1=(2n-1)\frac{\lambda}{2}$$

صوت

امواجی که فرکانس آن‌ها بین ۲۰Hz تا ۲۰۰۰۰ Hz باشد توسط انسان شنیده می‌شود. صوتی که بسامدش کم‌تر است **فروصوت** و صوتی که بسامدش بیش‌تر است **فراصوت** می‌گوییم. سرعت انتشار صوت در یک گاز از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$V=\sqrt{\gamma\frac{RT}{M}} \rightarrow T=C+۲۷۳ \quad \rightarrow M=\frac{m}{n}$$

$$\gamma=\frac{C_{MP}}{C_{MV}}$$ (به تعداد اتم‌های تشکیل دهنده مولکول گاز بستگی دارد)

برای مقایسه سرعت انتشار صوت در دو گاز از رابطه‌ی زیر استفاده می‌کنیم.

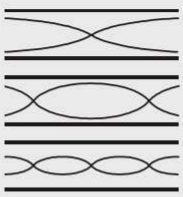
$$\frac{V}{V'}=\sqrt{\frac{\gamma}{\gamma'}\times\frac{T}{T'}\times\frac{M'}{M}}$$

سرعت صوت در هوا، سرعت صوت در هوای صفردرجه ۳۳۱ $\frac{m}{s}$ است. در دماهای حدود صفر از رابطه‌ی زیر بدست می‌آید.

$$V=V_{۰}+۰/۶\theta$$

لوله‌های صوتی دو سرباز

اولین صوت (صوت اصلی) $L=\frac{\lambda}{۲}$



$L=\frac{۲\lambda}{۲}$

$L=\frac{۳\lambda}{۲}$

$$L=\frac{n\lambda}{۲} \xrightarrow{\lambda=\frac{V}{f}} f=\frac{nV}{۲L}=\frac{n}{۲L}\sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

تعداد گره‌ها= شماره صوت = شماره هماهنگ= n

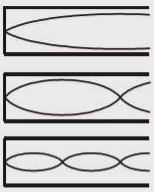
تعداد شکم‌ها $=n+۱$

اگر f' و f'' فرکانس‌های دو صوت متوالی یک لوله صوتی باز باشد داریم:

$f_{۱}=|f'-f''|$

لوله‌های صوتی یک سربسته

اولین صوت (صوت اصلی) $L=\frac{\lambda}{۴}$



دومین صوت $L=\frac{۳\lambda}{۴}$

سومین صوت $L=\frac{۵\lambda}{۴}$

$$L=(۲n-۱)\frac{\lambda}{۴} \xrightarrow{\lambda=\frac{V}{f}} f=\frac{(۲n-۱)V}{۴L}=\frac{۲n-۱}{۴L}\sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$$

تعداد گره‌ها = تعداد شکم‌ها = شماره صوت = n

شماره هماهنگ $=۲n-۱$

اگر f' و f'' فرکانس‌های دو صوت متوالی یک لوله صوتی یک سربسته باشد داریم:

$f_{۱}=\frac{|f'-f''|}{۲}$

شدت صوت: مقدار انرژی صوتی است که در واحد زمان عمود بر واحد سطح عبور کند. آن را با I نشان می‌دهیم.

$$I=\frac{\frac{E}{t}}{A}=\frac{E}{A.t}=\frac{P}{A}$$

$$I=\frac{P}{4\pi R^2} \leftarrow \text{شدت صوت گذرنده از کره‌ای به شعاع } R$$

مقایسه‌ی شدت صوت‌ها: شدت صوت با مجذور دامنه ارتعاش منبع و مجذور فرکانس آن نسبت مستقیم و با مجذور فاصله‌ی شنونده از منبع نسبت عکس دارد.

$$I\alpha\frac{A^2f^2}{d^2}\Rightarrow\frac{I_2}{I_1}=(\frac{A_2}{A_1}\times\frac{f_2}{f_1}\times\frac{d_1}{d_2})^2$$

شدت صوت آستانه‌ی شنوایی: کم‌ترین شدت صوتی که انسان می‌تواند بشنود، آستانه‌ی شنوایی می‌باشد شدت آن برابر است با:

$$I_0=10^{-6}\frac{\mu w}{m^2}=10^{-12}\frac{w}{m^2}$$

شدت آستانه‌ی دردناکی: بیشینه‌ی شدت صوتی که انسان می‌تواند بدون درد گوش بشنود، آستانه دردناکی می‌باشد. شدت آن برابر با آستانه‌ی شنوایی و دردناکی به بسامد بستگی دارند.

$$I=1\frac{w}{m^2}$$

تراز شدت صوت: عبارتست از لگاریتم در پایه‌ی ده نسبت شدت صوت به صوت مبنا و آن را با β نشان می‌دهیم.

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

تراز شدت دو صوت: برای مقایسه‌ی تراز شدت صوت‌ها از رابطه‌ی زیر استفاده می‌شود.

$$\beta_2-\beta_1=\log\frac{I_2}{I_1} \quad ; \quad \frac{I_2}{I_1}=(\frac{f_2}{f_1}\times\frac{A_2}{A_1}\times\frac{d_1}{d_2})^2$$

$f=\frac{V+V_1}{V-V_1}f_s$ بسامد پژواک (دریافتی توسط شخص)	$f=\frac{V}{V-V_1}f_s$ بسامد پژواک (دریافتی توسط شنونده ساکن)

موج‌های الکترومغناطیس

از دو میدان الکتریکی و مغناطیسی متناوبِ هم فرکانسِ عمود برهم تشکیل می‌شود.

۱- از تغییر هریک از دو میدان، دیگری به وجود می‌آید.
۲- امواجی عرضی و رونده می‌باشند.
۳- از روی موانع منعکس می‌شوند.
۴- برای انتشار نیاز به محیط مادی ندارند.
۵- توسط محیط‌های مادی جذب می‌شوند.
۶- در محیط‌های غیرفلزی، هم فازند.
۷- حامل بارالکتریکی نیستند.
۸- حامل انرژی هستند.
۹- تمامی آن‌ها در خلاء با سرعت C منتشر می‌شوند که از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$C=\frac{1}{\sqrt{\mu_0\varepsilon_0}}\simeq 3\times10^8\frac{m}{s} \quad \mu_0=4\pi\times10^{-7}\frac{T.m}{A} \quad \varepsilon_0=8/85\times10^{-12}\frac{C^2}{N.m^2}$$

طیف امواج الکترومغناطیس: این موج‌ها، طیف پیوسته‌ای را تشکیل می‌دهند که با وجود تفاوت بسیار در بسامد و نحوه‌ی تولید و آشکارسازی آن‌ها ماهیت و قانون‌های حاکم بر آن‌ها یکسان است.

اشعه گاما	اشعه X	فرابنفش UV	نورمرئی	فروسرخ IR	امواج رادیویی		
			بنفش-نیلی-آبی-سبز-زرد-نارنجی-قرمز		ماهواره	تلویزیون	رادیو	بی‌سیم
$\lambda=10^{-12}m$	$\lambda=10^{-10}m$	$\lambda=10^{-8}m$	$\lambda v=4100\AA$ $\lambda r=6600\AA$	$\lambda=10^{-4}m$	$\lambda=10^{-2}m$			$\lambda=10^{5}m$

۵۶- تار مرتعشی به قطر $۲mm$ و چگالی $۷/۸\frac{g}{cm^۳}$ با نیروی $۲۳۴N$ کشیده می‌شود و در آن موج عرضی با بسامد $۲۰۰Hz$ ایجاد می‌شود. فاصله یک قله و یک درهٔ بعد از آن چند سانتی‌متر است؟ $(\pi = ۳)$

۱) ۱۲/۵ ۲) ۲۲/۵ ۳) ۲۵ ۴) ۵۰

۵۷- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = ۰/۰۴\cos\frac{۴\pi}{۳}t$ است. حداقل بازهٔ زمانی دو عبور متوالی از مکان $x = ۲cm$ چند ثانیه است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۱/۵ ۴) ۲

۵۸- دانش‌آموزی بین دو صخرهٔ قائم ایستاده است و فاصلهٔ بین دو صخره $۱۰۲۰m$ است. دانش‌آموز فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از $۲s$ و صدای پژواک دوم را $۲s$ بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصلهٔ دانش‌آموز از صخرهٔ نزدیک‌تر چند متر است؟

۱) ۱۷۰ ۲) ۳۴۰ ۳) ۵۱۰ ۴) ۶۸۰

۵۵- آونگ ساده‌ای در مدت ۳۶ ثانیه، ۲۰ نوسان انجام می‌دهد. اگر طول آونگ $۱۷cm$ کاهش یابد، در مدت ۴۰ ثانیه چند نوسان انجام می‌دهد؟ $(g = \pi^۲)$

۱) ۲۵ ۲) ۲۸ ۳) ۳۰ ۴) ۳۲

تیر۱۴۰۲