فصل ۱۲ نوسان و موج

قسمت اول: بررسی حرکت هماهنگ سادهٔ سامانهٔ جرم- فنر

(ابتدا درس مربوط به این قسمت را در صفحات ۳۵۸ تا ۳۷۰ در جلد آموزش مطالعه نمایید.)

آ) مفاهیم اولیهٔ حرکت هماهنگ ساده

تو قدم اول تستایی رو تمرین می‌کنیم که مفاهیم اولیه رو بررسی می‌کنن. برای ادامهٔ کار این مفاهیم خیلی مهمن!

۳۱۰۱. یک حرکت دوره‌ای در مدت ۵ دقیقه، ۶۰۰ بار تکرار می‌شود، بسامد این حرکت چند هرتز است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۲ ۳) ۱۲ ۴) ۱۲۰

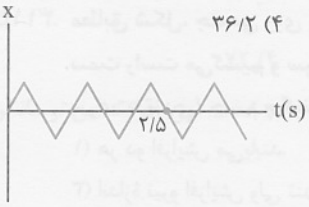
۳۱۰۲☆. دورهٔ نوسان حرکت دوره‌ای A برابر ۲ ثانیه است و در مدت ۲/۶ دقیقه N نوسان کامل انجام می‌دهد. دورهٔ نوسان حرکت دوره‌ای B چند ثانیه باید باشد تا در همان مدت، N − ۱۸ نوسان کامل انجام دهد؟

۱) ۱/۶۲۵ ۲) ۲/۳ ۳) ۲/۶ ۴) ۳

۳۱۰۳. دو نوسانگر A و B با هم به نوسان درمی‌آیند. اگر دورهٔ تناوب نوسانگر A برابر ۲/۴ ثانیه و دورهٔ تناوب نوسانگر B برابر ۱/۸ ثانیه باشد، پس از چند ثانیه نوسانگر B، ۴ نوسان کامل از A جلو می‌افتد؟

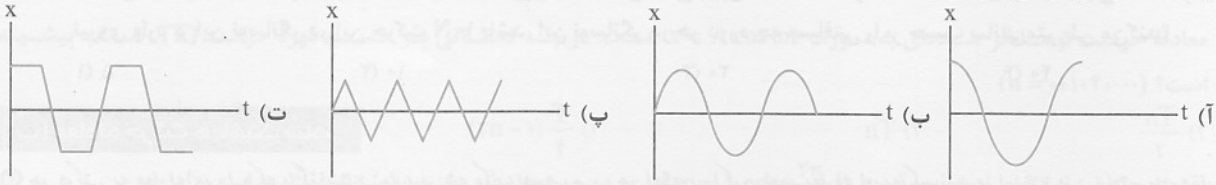
۱) ۱۸ ۲) ۲۴ ۳) ۲۸/۸ ۴) ۳۶/۲

۳۱۰۴☆. نمودار مکان ـ زمان یک حرکت دوره‌ای مطابق شکل روبه‌رو است. این نوسان سینوسی ..... و دورهٔ تناوب این حرکت ..... ثانیه است.



۱) نیست، ۱ ۲) نیست، ۰/۵
۳) است، ۱ ۴) است، ۰/۵

۳۱۰۵. چه تعداد از نمودارهای زیر می‌تواند مربوط به حرکت هماهنگ سادهٔ دستگاه جرم ـ فنر باشد؟



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۱۰۶☆. در یک سامانهٔ جرم ـ فنر، دامنهٔ حرکت ۵cm است و نوسانگر در ۵ دقیقه مسافت ۳۰ متر را طی می‌کند. بسامد زاویه‌ای این حرکت چند رادیان بر ثانیه است؟

۱) $\frac{\pi}{2}$ ۲) π ۳) 2π ۴) 4π

۳۱۰۷. اختلاف بسامد زاویه‌ای برای دو نوسانگر هماهنگ ساده برابر $\frac{\pi}{6}$ است. اگر نوسانگری که کندتر نوسان می‌کند، در مدت ۴۸ ثانیه، ۸ نوسان کامل انجام دهد، نوسانگر دیگر در همین مدت چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟

۱) ۴ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

۳۱۰۸. در یک حرکت هماهنگ ساده اگر نقطهٔ تعادل را مبدأ بگیریم، کدام عبارت درست است؟

۱) جهت سرعت همیشه به طرف مبدأ است. ۲) سرعت در مبدأ صفر است.
۳) اندازهٔ سرعت (تندی) همواره کاهش می‌یابد. ۴) هنگامی که مکان جسم بیشینه است، تندی صفر است.

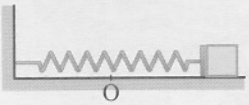
۳۱۰۹☆. در حرکت نوسانی هماهنگ ساده، در کدام‌یک از موارد زیر، مکان نوسان‌کننده الزاماً منفی است؟ (سراسری تجربی- ۹۵)

۱) سرعت مثبت باشد. ۲) شتاب مثبت باشد. ۳) سرعت منفی باشد. ۴) شتاب منفی باشد.

۳۱۱۰☆. در حرکت یک نوسانگر ساده، در لحظه‌ای که سرعت نوسانگر از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد، شتاب نوسانگر چگونه است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۰)

۱) مثبت است. ۲) منفی است.
۳) از مثبت به منفی تغییر علامت می‌دهد. ۴) از منفی به مثبت تغییر علامت می‌دهد.

۳۱۱۱☆. مطابق شکل، روی یک سطح بدون اصطکاک، جسمی را که به یک فنر متصل است،نسبت به نقطهٔ تعادل (نقطهٔ O) به سمت راست جابه‌جا کرده‌ایم و سپس آن را رها می‌کنیم. از لحظهٔ رها شدن جسم تا لحظه‌ای که برای اولین بار متوقف می‌شود، جهت بردارهای سرعت و شتاب به ترتیب از راست به چپ، چند بار تغییر جهت می‌دهند؟



۱) ۱ ، ۱ ۲) ۱ ، صفر
۳) صفر، ۱ ۴) صفر، صفر

۳۱۱۲. در مورد یک حرکت هماهنگ ساده، اگر مبدأ نقطهٔ تعادل باشد، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) هرگاه علامت سرعت مثبت باشد، تندی حرکت در حال افزایش است.

ب) هرگاه بُعد حرکت مثبت باشد، تندی حرکت در حال کاهش است.

پ) وقتی تندی حرکت در حال افزایش باشد، اندازهٔ بُعد حرکت در حال کاهش است.

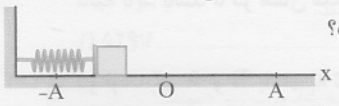
ت) در هر دوره، دو بار تندی حرکت جسم بیشینه می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۱۱۳. نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و نقطهٔ تعادل آن مبدأ مختصات است. در لحظهٔ t_1، مکان نوسانگر منفی و سرعت آن مثبت و در لحظهٔ t_2، مکان نوسانگر، منفی و سرعت آن نیز منفی است. به ترتیب از راست به چپ، در لحظه‌های t_1 و t_2، علامت شتاب این نوسانگر کدام است؟

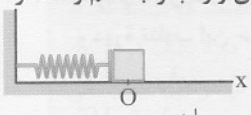
۱) منفی، منفی ۲) منفی، مثبت ۳) مثبت، منفی ۴) مثبت، مثبت

۳۱۱۴☆. در شکل مقابل، سطح افقی بدون اصطکاک است و نوسانگر بین دو نقطهٔ A و A- حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و نقطهٔ O نقطهٔ تعادل نوسانگر است. در لحظهٔ نشان داده‌شده در شکل، علامت شتاب و نوع حرکت جسم کدام است؟



۱) مثبت، تندشونده ۲) منفی، کندشونده
۳) مثبت، نوع حرکت مشخص نیست. ۴) منفی، نوع حرکت مشخص نیست.

۳۱۱۵. مطابق شکل، جسمی روی یک سطح افقی بدون اصطکاک به یک فنر متصل است و در حالت تعادل قرار دارد. جسم را چند سانتی‌متر به سمت راست می‌کشیم و سپس رها می‌کنیم. از لحظهٔ رها شدن جسم تا رسیدن جسم به نقطهٔ O، اندازهٔ نیروی وارد بر جسم و اندازهٔ سرعت (تندی) جسم چگونه تغییر می‌کند؟



۱) هر دو افزایش می‌یابند. ۲) هر دو کاهش می‌یابند.
۳) اندازهٔ نیرو افزایش ولی تندی جسم کاهش می‌یابد. ۴) اندازهٔ نیرو کاهش ولی تندی جسم افزایش می‌یابد.

۳۱۱۶. جسمی متصل به یک فنر با ثابت $k = ۲۰۰ N/m$ روی یک سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیش‌ترین نیروی وارد بر این نوسانگر در این حرکت ۱۰N باشد، این نوسانگر در هر دوره چه مسافتی را بر حسب سانتی‌متر طی می‌کند؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

ب) معادلهٔ حرکت هماهنگ ساده

هر حرکتی یه معادله‌ای داره که با گذاشتن زمان می‌شه مکان جسم رو در هر لحظه پیدا کرد. این معادله این‌جا کسینوسیه. اولش چند تا تست مقایسه‌ای و نسبتاً راحت می‌خونیم.

۳۱۱۷☆. معادلهٔ مکان ـ زمان یک حرکت هماهنگ ساده در SI به‌صورت $x = ۰/۱۵\cos(۴۰\pi t)$ است. هر دورهٔ تناوب ..... ثانیه است و نوسانگر در آن، مسافت ..... سانتی‌متر را طی می‌کند. (به ترتیب از راست به چپ)

۱) ۲۰ ، ۳۰ ۲) ۲۰ ، ۶۰ ۳) $\frac{۱}{۲۰}$ ، ۳۰ ۴) $\frac{۱}{۲۰}$ ، ۶۰

۳۱۱۸☆. دامنهٔ نوسان یک نوسانگر هماهنگ ساده ۸ سانتی‌متر است. اگر در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۳۰۰} s$ این نوسانگر در فاصلهٔ ۴ سانتی‌متری نقطهٔ تعادل (مبدأ) باشد، معادلهٔ حرکت آن در SI کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۱) $x = ۰/۸\cos(۶۰\pi t)$ ۲) $x = ۰/۸\cos(۱۰۰\pi t)$ ۳) $x = ۰/۰۸\cos(۶۰\pi t)$ ۴) $x = ۰/۰۸\cos(۱۰۰\pi t)$

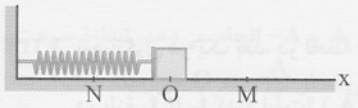
۳۱۱۹. یک نوسانگر که حرکت هماهنگ ساده با دامنهٔ A انجام می‌دهد، در لحظهٔ $t = ۰$ از مکان $x = A$ شروع به حرکت می‌کند. مکان این نوسانگر در لحظهٔ $t = \frac{T}{۳}$ کدام است؟ (T دورهٔ تناوب حرکت است.)

۱) $\frac{A}{۲}$ ۲) $-\frac{A}{۲}$ ۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}A$ ۴) $-\frac{\sqrt{۳}}{۲}A$

۳۱۲۰☆. معادلهٔ حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $x = ۰/۳\cos(۵۰\pi t)$ است. حداقل در مدت چند ثانیه، تندی حرکت این نوسانگر از صفر به بیشینهٔ خود می‌رسد؟

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۰/۰۳ ۴) ۰/۰۴

☆۳۱۲۱. در شکل مقابل، سطح بدون اصطکاک است. جسم را تا نقطهٔ M می‌کشیم و در لحظهٔ $t=0$ آن را رها می‌کنیم. این جسم در مدت ۲ دقیقه ۸۰ بار فاصلهٔ M تا N را طی می‌کند. اگر $MN=12\,cm$ باشد، معادلهٔ حرکت این نوسانگر در SI کدام است؟



۱) $x=0/12\cos(\frac{4\pi}{3}t)$ ۲) $x=0/12\cos(\frac{2\pi}{3}t)$ ۳) $x=0/06\cos(\frac{4\pi}{3}t)$ ۴) $x=0/06\cos(\frac{2\pi}{3}t)$

پ) تکنیک استفاده از فاز حرکت

این روش تو کتاب مطرح نشده ولی خیلی خیلی روش خوبیه. چون فاز حرکت خطی تغییر می‌کنه!

☆۳۱۲۲. معادلهٔ حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $x=A\cos(\frac{10\pi}{3}t)$ است. در بازهٔ زمانی $0/2s<t<0/45s$، اندازهٔ جابه‌جایی نوسانگر چند برابر مسافت طی‌شده توسط آن است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{1}{4}$

☆۳۱۲۳. معادلهٔ حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $x=0/06\cos(\frac{\pi}{3}t)$ است. این نوسانگر در فاصلهٔ زمانی $1s<t<4/5s$ چند سانتی‌متر مسافت را پیموده است؟ (سراسری تجربی- ۸۵، با تغییر)

۱) ۳ ۲) ۹ ۳) ۱۲ ۴) ۱۵

☆۳۱۲۴. معادلهٔ حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $x=A\cos(40\pi t)$ است. در فاصلهٔ زمانی $t=0$ تا $t=\frac{7}{80}s$ جهت حرکت نوسانگر چند بار عوض می‌شود؟ (سراسری ریاضی- ۸۹، با اندکی تغییر)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۱۲۵. معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگر ساده‌ای در SI به‌صورت $x=0/24\cos(\frac{\pi}{6}t)$ است. این نوسانگر در بازهٔ زمانی صفر تا ۸ ثانیه، چه مسافتی را بر حسب سانتی‌متر می‌پیماید؟

۱) ۲۴ ۲) ۳۶ ۳) ۶۰ ۴) ۷۲

۳۱۲۶. معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد در SI به‌صورت $x=0/4\cos(\frac{\pi}{2}t)$ است. نوع حرکت این نوسانگر در بازهٔ زمانی $t_1=3/5s$ تا $t_2=4/5s$ چگونه است؟

۱) همواره تندشونده
۲) همواره کندشونده
۳) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده
۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

۳۱۲۷. معادلهٔ حرکت نوسانگر ساده‌ای به‌صورت $x=A\cos\omega t$ است. در چه لحظاتی بر حسب دورهٔ حرکت (T)، شتاب بیشینه است؟ $(n=0,1,2,\cdots)$

۱) $\frac{nT}{2}$ ۲) nT ۳) $(2n-1)\frac{T}{4}$ ۴) $n\frac{T}{4}$

۳۱۲۸. معادلهٔ حرکت نوسانگر ساده‌ای به‌صورت $x=A\cos(\frac{2\pi}{T}t)$ است، در چه لحظه‌هایی تندی نوسانگر بیشینه است؟

۱) $n\frac{T}{2}$ ۲) $(n-1)\frac{T}{2}$ ۳) $(2n-1)\frac{T}{4}$ ۴) $n\frac{T}{4}$

☆۳۱۲۹. ذره‌ای در حال نوسان هماهنگ ساده با دورهٔ تناوب T است. اگر این ذره در لحظهٔ $t=0$ در مکان $x=+A$ باشد، در کدام‌یک از لحظه‌های زیر نوسانگر در حال عبور از مبدأ $(x=0)$ است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

۱) $2T$ ۲) $4/5T$ ۳) $4/75T$ ۴) $5T$

۳۱۳۰. نوسانگری در لحظهٔ t_1 در مکان $x=0/8A$ قرار داشته و حرکت آن کندشونده است. حداقل چه کسری از دوره طول می‌کشد تا این نوسانگر به مکان $x=0/6A$ برسد؟ $(\cos 37^\circ=0/8)$

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{16}{360}$ ۴) $\frac{37}{360}$

☆۳۱۳۱. معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگر ساده‌ای در SI به‌صورت $x=0/5\cos(10\pi t)$ است. در بازهٔ زمانی صفر تا $\frac{1}{12}s$، چند ثانیه حرکت نوسانگر کندشونده است؟ (سراسری ریاضی- ۸۸، با تغییر)

۱) $\frac{1}{24}$ ۲) $\frac{1}{25}$ ۳) $\frac{1}{15}$ ۴) $\frac{1}{30}$

★۳۱۳۲. نوسانگری با دورهٔ ۳/۲ ثانیه حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر این نوسانگر در لحظهٔ t_1 از مبدأ در جهت مثبت عبور کند، از این لحظه تا لحظهٔ $t_1+2/4$ ثانیه، چند ثانیه حرکت آن تندشونده است؟

۱) ۱/۶ ۲) ۱/۲ ۳) ۰/۸ ۴) صفر

۳۱۳۳★. نوسانگری در یک بُعد، در لحظهٔ t_1 در مکان $+\frac{A}{\sqrt{2}}$ و در لحظهٔ $t_2 > t_1$ در مکان $+\frac{A}{2}$ قرار دارد. اندازهٔ بیش‌ترین سرعت متوسط نوسانگر در بازهٔ t_1 تا t_2 کدام است؟ (A دامنهٔ نوسان و T دورهٔ حرکت است.) (سراسری ریاضی- ۸۴)

۱) $12(\sqrt{2}+1)\frac{A}{T}$ ۲) $\frac{12(\sqrt{2}-1)}{7}\frac{A}{T}$ ۳) $\frac{12(\sqrt{2}+1)}{7}\frac{A}{T}$ ۴) $12(\sqrt{2}-1)\frac{A}{T}$

بهتره زمان بعضی جابه‌جایی‌های معروف رو حفظ باشیم. چون خیلی تکراری سؤال می‌دن بهمون.

۳۱۳۴. نوسانگر ساده‌ای روی پاره‌خط MN در دو طرف نقطهٔ تعادل O، نوسان می‌کند. اگر MP برابر PO بوده و نوسانگر MP را در مدت ۰/۲ ثانیه بپیماید، دورهٔ تناوب نوسان چند ثانیه است؟

M P O N

۱) ۰/۶ ۲) ۰/۸ ۳) ۱/۲ ۴) ۱/۶

۳۱۳۵★. در شکل زیر، اگر متحرکی بین دو نقطهٔ A و A' حرکت هماهنگ ساده انجام دهد و فاصلهٔ OB را در مدت $\frac{1}{300}$ ثانیه طی کند، بسامد نوسان چند هرتز است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۵)

A' B' O B A

$OB=BA=OB'=B'A'$

۱) ۲۵ ۲) ۳۲/۵ ۳) ۵۰ ۴) ۷۵

۳۱۳۶★. متحرکی روی پاره‌خط AB، نوسان هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر $AC = CO = OD = DB$ باشد و متحرک فاصلهٔ CD را در t_1 ثانیه و فاصلهٔ DB را در t_2 ثانیه طی کند، نسبت $\frac{t_1}{t_2}$ چقدر است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۶)

B D O C A

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) $\frac{4}{3}$

۳۱۳۷. در یک حرکت نوسانی ساده با دامنهٔ A و دورهٔ T، حداکثر چه مدت طول می‌کشد تا نوسانگر از مکان $x = -\frac{\sqrt{2}}{2}A$ برای اولین بار به مبدأ برسد؟

۱) $\frac{T}{8}$ ۲) $\frac{T}{4}$ ۳) $\frac{3T}{8}$ ۴) $\frac{5T}{8}$

۳۱۳۸. ذره‌ای حرکت هماهنگ ساده با دامنهٔ A و دورهٔ T دارد. در یک لحظه، مکان ذره $+\frac{A}{2}$ و سرعت آن منفی است. کم‌ترین زمان لازم برای آن‌که مکان ذره $-\frac{A}{2}$ و سرعت آن مثبت شود، کدام است؟

۱) $\frac{T}{2}$ ۲) $\frac{T}{6}$ ۳) $\frac{T}{4}$ ۴) $\frac{3T}{4}$

۳۱۳۹★. x و A به ترتیب مکان و دامنهٔ یک نوسانگر ساده است. در لحظهٔ t_1، $x = \frac{\sqrt{3}}{2}A$ و جهت حرکت نوسانگر در آن لحظه به سمت مرکز نوسان است. اگر یک ثانیه بعد نوسانگر دوباره به همان مکان برسد، دورهٔ این نوسانگر حداکثر چند ثانیه است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۳)

۱) ۱/۲ ۲) ۱/۶ ۳) ۲/۴ ۴) ۳/۶

۳۱۴۰. معادلهٔ حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $x = 0/04\cos(2/5\pi t)$ است. چند ثانیه پس از لحظهٔ $t = 0$، مکان نوسانگر برای دومین بار $-2\,cm$ می‌شود؟

۱) $\frac{2}{15}$ ۲) $\frac{4}{15}$ ۳) $\frac{8}{15}$ ۴) $\frac{12}{15}$

۳۱۴۱★. معادلهٔ حرکت نوسانگر ساده‌ای در SI به‌صورت $x = 0/3\cos(50\pi t)$ است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه پس از شروع حرکت $(t = 0)$، برای اولین بار شتاب مثبت و بیشینه می‌شود؟

۱) $\frac{1}{300}$ ۲) $\frac{1}{200}$ ۳) $\frac{1}{25}$ ۴) $\frac{1}{50}$

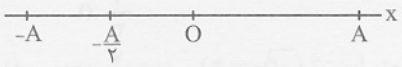
۳۱۴۲. نوسانگر ساده‌ای در لحظهٔ t_1 از مکان $x_1 = +\frac{A}{2}$ عبور کرده و حرکت آن کندشونده است. حداقل چه کسری از دوره باید بگذرد تا نوسانگر دوباره در همین محل قرار گیرد؟

۱) $\frac{T}{6}$ ۲) $\frac{T}{3}$ ۳) $\frac{T}{4}$ ۴) $\frac{T}{12}$

۳۱۴۳★. اگر دامنهٔ نوسان یک نوسانگر ساده ۱۰ cm و دورهٔ آن ۰/۱۲ ثانیه باشد، اندازهٔ سرعت متوسط آن وقتی که بدون تغییر جهت از نقطهٔ $x_1 = -5\,cm$ به نقطهٔ $x_2 = +5\,cm$ می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟ (kg)

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲/۵ ۴) ۱/۲۵

۳۱۴۴. در شکل زیر، نوسانگر ساده‌ای روی محور x در دو طرف نقطهٔ تعادل O حرکت هماهنگ ساده بین A و A- انجام می‌دهد. اندازهٔ سرعت متوسط این نوسانگر هنگامی که از $-\frac{A}{۲}$ به $-A$ می‌رود، چند برابر اندازهٔ سرعت متوسط آن هنگامی که از $-A$ به $-\frac{A}{۲}$ می‌رسد، است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) $\frac{۱}{۲}$
۴) $\frac{۱}{۴}$

☆ ۳۱۴۵. در حرکت هماهنگ ساده در مدت دلخواه $\frac{۱}{۴}$ دوره، کم‌ترین مسافتی که نوسانگر طی می‌کند، چند برابر دامنه است؟ $(\sqrt{۲}=۱/۴)$

(سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۳)

۱) ۰/۳
۲) ۰/۶
۳) ۰/۷
۴) ۱/۴

☆ ۳۱۴۶. ذره‌ای روی پاره‌خطی به طول ۸ سانتی‌متر حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این ذره، در بازهٔ زمانی دلخواه $\frac{۱}{۴}$ دورهٔ تناوب، بیش‌ترین جابه‌جایی که ممکن است داشته باشد، چند سانتی‌متر است؟

(سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۷)

۱) ۲
۲) ۴
۳) $۲\sqrt{۲}$
۴) $۴\sqrt{۲}$

★ ۳۱۴۷. نوسانگری با دامنهٔ ۴cm و دورهٔ ۱/۲ ثانیه حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اندازهٔ بیش‌ترین سرعت متوسط این نوسانگر در بازهٔ زمانی دلخواه ۰/۴ ثانیه، چند متر بر ثانیه است؟ $(\sqrt{۲}=۱/۴\ ,\ \sqrt{۳}=۱/۷)$

۱) ۰/۱۲
۲) ۰/۱۴
۳) ۰/۱۷
۴) ۰/۲۱

۳۱۴۸. متحرکی روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و معادلهٔ حرکت آن در SI به‌صورت $x=۰/۰۶\cos(\frac{۵۰\pi}{۳}t)$ است. بیش‌ترین سرعت متوسط این نوسانگر در یک بازهٔ زمانی دلخواه ۰/۰۲ ثانیه‌ای چند متر بر ثانیه می‌تواند باشد؟

(سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۵، با کمی تغییر)

۱) ۰/۳
۲) ۳
۳) $۰/۲\sqrt{۳}$
۴) $۲\sqrt{۳}$

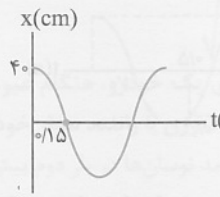
★ ۳۱۴۹. نوسانگری با دورهٔ T و دامنهٔ A حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. بیشینه اندازهٔ سرعت متوسط این نوسانگر وقتی به اندازهٔ A جابه‌جا می‌شود، کدام گزینه است؟

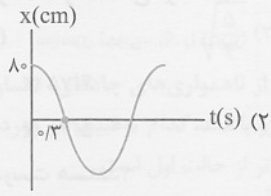
۱) $\frac{۳A}{T}$
۲) $\frac{۱۲A}{T}$
۳) $\frac{۵A}{T}$
۴) $\frac{۶A}{T}$

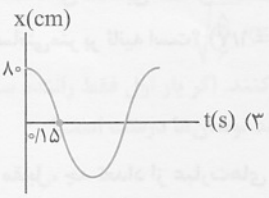
ت) نمودار مکان ـ زمان حرکت هماهنگ ساده

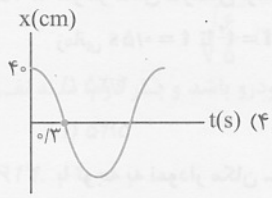
تموم مطالب نمودار مکان ـ زمان که تو فصل حرکت خوندیم این‌جا هم صدق می‌کنه. علاوه‌بر اون، ویژگی‌های حرکت هماهنگ هم بهش اضافه می‌شه.

☆ ۳۱۵۰. معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگری در SI به‌صورت $x=۰/۴\cos(\frac{۱۰\pi}{۳}t)$ است، نمودار مکان ـ زمان آن کدام است؟

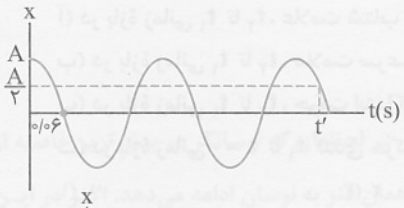
۱)


۲)


۳)


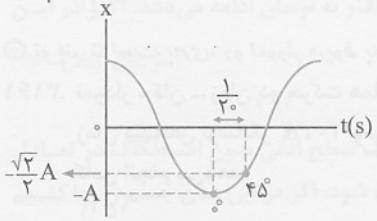
۴)


۳۱۵۱. نمودار مکان ـ زمان یک حرکت هماهنگ ساده مطابق شکل است. t' چند ثانیه است؟



۱) ۰/۴۸
۲) ۰/۵
۳) ۰/۵۲
۴) ۰/۵۴

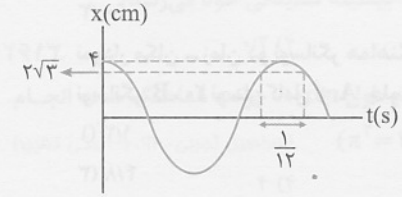
☆ ۳۱۵۲. نمودار مکان ـ زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل است. دورهٔ آن چند ثانیه است؟



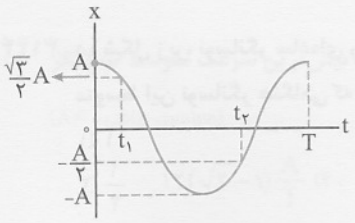
(سراسری تجربی- ۸۸، با اندکی تغییر)

۱) ۰/۱
۲) ۰/۲
۳) ۰/۳
۴) ۰/۴

☆ ۳۱۵۳. نمودار مکان ـ زمان یک حرکت هماهنگ ساده مطابق شکل است. بسامد زاویه‌ای این حرکت چند رادیان بر ثانیه است؟



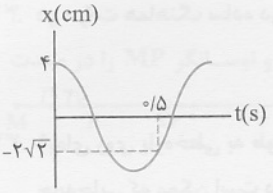
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۲π
۴) ۴π



☆۳۱۵۴. نمودار مکان ـ زمان یک حرکت هماهنگ ساده مطابق شکل است. حاصل $\frac{t_۲-t_۱}{T}$ چند است؟

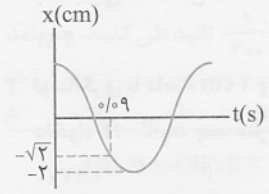
(سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۹، با تغییر)

۱) $\frac{۱}{۳}$
۲) $\frac{۵}{۱۲}$
۳) $\frac{۷}{۱۲}$
۴) $\frac{۷}{۶}$



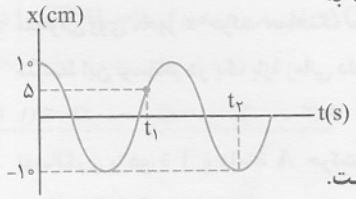
۳۱۵۵. نمودار مکان ـ زمان یک حرکت هماهنگ ساده مطابق شکل است. معادلهٔ مکان ـ زمان آن در SI کدام است؟

۱) $x = ۰/۰۴\cos(۵\pi t)$
۲) $x = ۰/۰۸\cos(۵\pi t)$
۳) $x = ۰/۰۴\cos(۲/۵\pi t)$
۴) $x = ۰/۰۸\cos(۲/۵\pi t)$



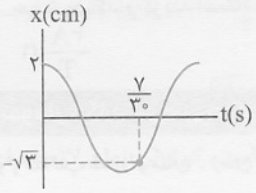
۳۱۵۶. نمودار مکان ـ زمان یک حرکت هماهنگ ساده مطابق شکل است. پس از $t = ۰$، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه برای اولین بار، سرعت نوسانگر بیشینه و مثبت می‌شود؟

۱) ۰/۰۶
۲) ۰/۱۲
۳) ۰/۱۸
۴) ۰/۲۴



۳۱۵۷. نمودار مکان ـ زمان یک حرکت هماهنگ ساده مطابق شکل است. اگر در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ به مدت ۷/۵ ثانیه حرکت نوسانگر کندشونده باشد، دورهٔ حرکت چند ثانیه است؟

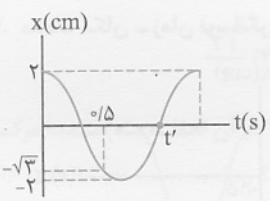
۱) ۱۸
۲) ۲۲/۵
۳) ۳۰
۴) ۴۵



☆۳۱۵۸. نمودار مکان ـ زمان متحرکی که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. در مدت دلخواهی به اندازهٔ $\frac{۱}{۴}$ دوره، بیش‌ترین اندازهٔ سرعت متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

(سراسری ریاضی- ۹۶، با اندکی تغییر)

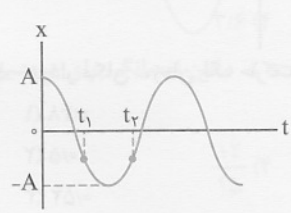
۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۱۰}$
۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۵}$
۳) $\frac{۱}{۵}$
۴) $\frac{۲}{۵}$



☆۳۱۵۹. نمودار مکان ـ زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل است. سرعت متوسط آن در فاصلهٔ زمانی $t = ۰/۵\,s$ تا $t = t'$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ $(\sqrt{۳} = ۱/۷)$

(سراسری تجربی- ۹۱، با تغییر)

۱) ۴/۲۵
۲) ۴/۷۵
۳) ۵/۲۵
۴) ۵/۷۵



۳۱۶۰. با توجه به نمودار مکان ـ زمان مقابل، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$، علامت شتاب یک بار عوض می‌شود.

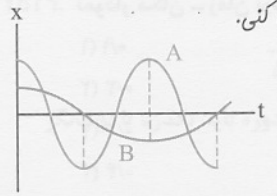
ب) در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$، علامت سرعت یک بار عوض می‌شود.

پ) در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$، حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

ت) در بازهٔ زمانی $t = ۰$ تا $t_۱$ تندی حرکت نوسانگر یک بار بیشینه می‌شود.

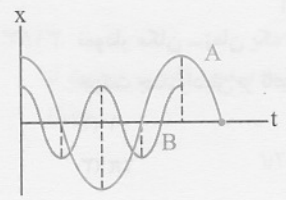
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

تو چند تا تست بعدی، دو نمودار مربوط به دو نوسانگر تو یه دستگاه رسم شده، نسبت دوره‌ها رو باید از رو نمودارها پیدا کنی.



☆۳۱۶۱. نمودار مکان ـ زمان دو حرکت هماهنگ ساده A و B مطابق شکل مقابل است. اگر در مدت زمان مشخص نوسانگر A، ۴۰ نوسان کامل انجام دهد، در همین مدت، نوسانگر B چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟

۱) ۱۵
۲) ۲۰
۳) ۶۰
۴) ۸۰



☆۳۱۶۲. نمودار مکان ـ زمان دو نوسانگر هماهنگ سادهٔ A و B مطابق شکل است. اگر در مدت ۴۸ ثانیه، نوسانگر B، ۲۰ نوسان کامل از A جلو بیفتد، دورهٔ تناوب A چند ثانیه است؟

۱) ۱/۲
۲) ۳/۶
۳) ۴/۸
۴) ۲/۴

ث) عوامل مؤثر بر دورهٔ تناوب سامانهٔ جرم – فنر

تو این قسمت می‌خوایم ببینیم چه چیزایی روی سریع‌تر یا کندتر نوسان کردن دستگاه جرم ـ فنر مؤثره. تستای این قسمت رو می‌شه با قسمت‌های قبل هم ترکیب کرد.

۳۱۶۳☆. بسامد نوسان دستگاه جرم ـ فنر ۲۵ هرتز و جرم وزنه ۱۰ گرم است. ثابت فنر، چند نیوتون بر متر است؟ $(\pi = \sqrt{10})$ (سراسری ریاضی- ۸۰)

۱) ۱۲۵ ۲) ۲۵۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۱۰۰۰

۳۱۶۴. وزنه‌ای به جرم m به یک فنر سبک با ثابت k بسته شده و با دامنهٔ کم روی یک سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. کدام گزینه بسامد نوسان این دستگاه است؟

۱) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$ ۲) $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ ۳) $\sqrt{\frac{k}{m}}$ ۴) $\sqrt{\frac{m}{k}}$

۳۱۶۵. وزنه‌ای ۴۰۰ گرمی را به فنری که ثابت آن k و جرم آن ناچیز است، آویخته و با دامنهٔ کم در راستای افق به نوسان درمی‌آوریم. وزنهٔ چند گرمی را به وزنهٔ قبلی اضافه کنیم تا دورهٔ نوسانات ۱/۵ برابر شود؟

۱) ۲۰۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۹۰۰

۳۱۶۶☆. مطابق شکل (۱)، نیروی $F = 40N$ به یک فنر سبک وارد شود، این فنر نسبت به طول آزاد خودش ۲۰cm کشیده می‌شود. حال اگر مانند شکل (۲) یک وزنهٔ ۸ کیلوگرمی به فنر ببندیم و جسم را نسبت به حالت تعادل ۲cm بکشیم و رها کنیم، دورهٔ تناوب آن چند ثانیه خواهد شد؟ (برگرفته از کتاب درسی)

(۱) F

(۲)

سطح بدون اصطکاک

۱) ۰/۱۲۵۶ ۲) ۰/۶۲۸ ۳) ۱/۲۵۶ ۴) ۰/۳۱۴

۳۱۶۷☆. جرم یک خودرو به همراه سرنشین‌های آن ۱۶۰۰kg است. اگر این خودرو شامل چهار فنر که ثابت هر کدام $4\times10^4 N/m$ است، باشد، هنگامی که یکی از چرخ‌ها از روی یک چاله می‌گذرد، با چه بسامدی نوسان می‌کند؟ $(\pi = 3)$ (برگرفته از کتاب درسی)

۱) $\frac{3}{5}$ ۲) $\frac{5}{3}$ ۳) $\frac{1}{60}$ ۴) $\frac{1}{6}$

۳۱۶۸. جرم یک خودرو ۱۹ برابر جرم راننده است. هنگامی‌که فقط راننده سوار بر خودرو باشد، بسامد نوسان هر یک از فنرهای خودرو هنگام عبور از یک چاله، f_1 است. فرض کنید راننده ۵ نفر از دوستان هم‌وزن خودش را نیز سوار بر خودرو کند، در این صورت هنگام عبور از چاله‌ها، بسامد نوسان هر یک از فنرهای خودرو چند برابر f_1 است؟

۱) $\sqrt{\frac{4}{5}}$ ۲) $\sqrt{\frac{5}{4}}$ ۳) $\sqrt{\frac{5}{6}}$ ۴) $\sqrt{\frac{6}{5}}$

۳۱۶۹★. فنرهای یک خودرو، هنگام عبور از ناهمواری‌های جاده‌ای، نوسان می‌کنند. اگر بار اول فقط راننده سوار خودرو باشد و بار دوم، سه نفر دیگر هم‌وزن با راننده سوار خودرو باشند، کدام توصیف در مورد بسامد نوسان‌ها درست است؟

۱) بسامد نوسان‌ها در بار دوم بیش‌تر از حالت اول است.
۲) بسامد نوسان‌ها در بار دوم دقیقاً نصف بسامد نوسان در حالت اول است.
۳) بسامد نوسان‌ها در بار دوم حتی از نصف بسامد در حالت اول نیز کم‌تر است.
۴) بسامد نوسان‌ها در بار دوم کم‌تر از حالت اول است ولی از نصف حالت اول بیشتر است.

۳۱۷۰☆. نوسانگر جرم ـ فنر، روی سطح افقی بدون اصطکاک، با دامنهٔ A_1 و بسامد f_1 نوسان می‌کند. در لحظه‌ای که نوسانگر در بیش‌ترین فاصله از مرکز نوسان قرار دارد، $\frac{3}{4}$ جرم جسم، کنده شده و جدا می‌شود و جرم باقی‌ماندهٔ متصل به همان فنر به نوسان ادامه می‌دهد. اگر در این حالت بسامد f_2 و دامنه، A_2 باشد، نسبت‌های $\frac{A_2}{A_1}$ و $\frac{f_2}{f_1}$ به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (سراسری ریاضی- ۹۳)

۱) ۱ ، ۱ ۲) ۱ ، ۲ ۳) ۲ ، ۱ ۴) ۲ ، ۲

۳۱۷۱. به فنری با ثابت $400\pi^2$ نیوتون بر متر، جسمی به جرم ۴kg متصل است و مجموعهٔ آن‌ها روی یک سطح افقی بدون اصطکاک در تعادل هستند. جسم را طوری جابه‌جا می‌کنیم که فنر نسبت به حالت تعادل خودش ۶ سانتی‌متر فشرده شود. اگر در این زمان جسم را رها کنیم تا بدون سرعت اولیه به حرکت درآید، حداقل پس از چند ثانیه از لحظهٔ رها شدن جسم، فنر به بیشینهٔ کشیدگی خود می‌رسد؟

۱) ۰/۱ ۲) $0/1\pi$ ۳) $\frac{0/1}{\pi}$ ۴) ۰/۲

۳۱۷۲☆. ذره‌ای به جرم ۵۰۰ گرم به یک فنر سبک متصل بوده و روی پاره‌خطی افقی و بدون اصطکاک به طول ۱۰cm، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر دورهٔ نوسان، $\frac{1}{2}$ ثانیه باشد، بیشینهٔ نیروی وارد بر نوسانگر چند نیوتون است؟ $(\pi^2 = 10)$ (سراسری تجربی- ۹۱، با اندکی تغییر)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) ۴

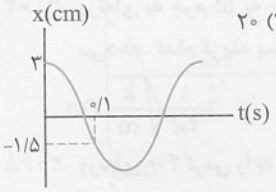
۳۱۷۳☆. نوسانگری به جرم ۲۰g در هر دقیقه ۱۲۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر در هر دوره مسافت ۱۶cm را طی کند، بیشینهٔ نیروی وارد بر نوسانگر چند نیوتون است؟ $(\pi^2 = 10)$ (سراسری (ریاضی- ۸۵)

۱) ۰/۶۴ ۲) ۰/۱۲۸ ۳) ۰/۲۵۶ ۴) ۰/۵۱۲

۳۱۷۴. هرگاه به یک فنر سبک که از سقف آویزان است، یک جسم ببندیم، در حالت تعادل طول فنر ۱۰ سانتی‌متر نسبت به حالت اولیه‌اش افزایش می‌یابد. حال اگر همین مجموعه را روی یک سطح افقی بدون اصطکاک به نوسان درآوریم، بسامد زاویه‌ای چند رادیان بر ثانیه است؟ $(g = 10N/kg)$

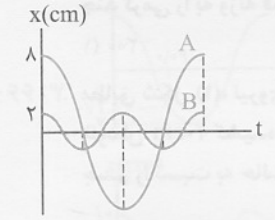
۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۳۱۷۵. یک دستگاه جرم ـ فنر روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و نمودار مکان ـ زمان آن مطابق شکل است. اگر جرم جسم متصل به فنر ۸۰ گرم باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ $(\pi = 3)$



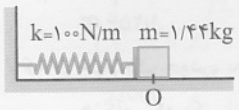
۱) ۲۰ ۲) ۳۲ ۳) ۴۰ ۴) ۶۴

۳۱۷۶☆. با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به مکان ـ زمان دو نوسان‌کنندهٔ A و B است و جرم جسم A چهار برابر جرم جسم B است، بیشینهٔ نیروی وارد بر جسم A چند برابر بیشینهٔ نیروی وارد بر جسم B است؟ (سراسری (ریاضی- ۹۲، با تغییر)



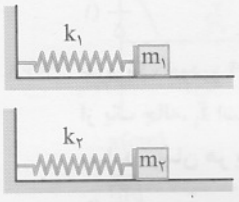
۱) ۶۴ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) ۱۶ ۴) ۴

۳۱۷۷☆. در شکل مقابل، سطح بدون اصطکاک است و جسم و فنر سبک در تعادل‌اند. جسم را چند سانتی‌متری به سمت راست برده و در $t = 0$ رها می‌کنیم. در کدام‌یک از لحظه‌های زیر بر حسب ثانیه، نوسانگر در حال عبور از نقطهٔ O نیست؟ $(\pi = 3)$



۱) ۰/۱۸ ۲) ۰/۳۶ ۳) ۰/۵۴ ۴) ۰/۹

۳۱۷۸★. در شکل مقابل، هر دو مجموعه روی سطح بدون اصطکاک در تعادل هستند و $k_2 = 9k_1$ و $m_2 = 4m_1$ است. m_1 را کمی به سمت راست و m_2 را به همان اندازه به سمت چپ برده و هم‌زمان آن‌ها را رها می‌کنیم. پس از چند نوسان کامل m_1، برای اولین بار، دو جسم هم‌زمان به جایی می‌رسند که فنرهای سبک بیش‌ترین کشیدگی را داشته باشند؟



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۷

ج) بررسی دورهٔ تناوب سامانهٔ جرم ـ فنر در نوسان قائم

تو کتاب یه مثال اومده که فنر به‌صورت قائم قرار داره. همین یه مثال دری باز می‌کنه به جایی که یه سری تست خوب مثل تستای بعد تو اون هستن.

۳۱۷۹☆. فنر سبکی با ثابت ۱۰۰N/m را به وزنه‌ای به جرم ۲۵۰ گرم متصل و مجموعه را از سقف آویزان می‌کنیم. در لحظه‌ای که وزنه را بدون تندی اولیه رها می‌کنیم، طول فنر نسبت به طول واهلیدهٔ آن ۱/۵ سانتی‌متر بیش‌تر است. معادلهٔ حرکت این نوسانگر در SI کدام است؟ $(g = 10N/kg)$

۱) $x = 0/01\cos(20t)$ ۲) $x = 0/015\cos(20t)$ ۳) $x = 0/01\cos(20\pi t)$ ۴) $x = 0/015\cos(20\pi t)$

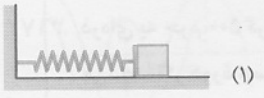
۳۱۸۰. وزنه‌ای به جرم m از فنر سبکی آویخته شده و نوسان ساده انجام می‌دهد. در لحظاتی که وزنه از نقطهٔ تعادل می‌گذرد، افزایش طول فنر نسبت به حالت عادی ۹cm است. دورهٔ تناوب نوسان چند ثانیه است؟ $(g = \pi^2 m/s^2)$

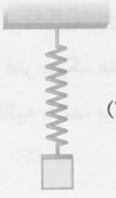
۱) ۰/۱ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۹

۳۱۸۱☆. فنر سبکی از سقف آویزان است. اگر به آن وزنه‌ای به جرم m آویزان کنیم، در یک دقیقه ۳۰ نوسان کامل انجام می‌دهد و اگر به همین وزنه، ۵ کیلوگرم دیگر اضافه کنیم، در یک دقیقه ۱۰ نوسان کم‌تر انجام می‌دهد. m چند کیلوگرم است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

۱) ۱/۲۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۴ ۴) ۱۰

۳۱۸۲☆. به فنر سبکی جسمی به جرم m بسته و مطابق شکل (۱) روی سطح افقی بدون اصطکاک آن را با دورهٔ تناوب T_1 به نوسان در می‌آوریم. بار دوم همین مجموعه را مطابق شکل (۲) از سقف آویزان کرده و با دورهٔ تناوب T_2 به نوسان درمی‌آوریم، کدام گزینه درست است؟


(۱)


(۲)

۱) $T_1 = T_2$
۲) $T_1 > T_2$
۳) $T_1 < T_2$
۴) با توجه به دامنهٔ نوسان هر سه حالت ممکن است.

★۳۱۸۳. فنر سبکی از سقف آویزان است. اگر جرم‌های m_1 و m_2 را جداگانه به انتهای آن ببندیم و آن‌ها را به نوسان درآوریم، به ترتیب دورهٔ تناوب سامانه ۰/۹s و ۱/۲s می‌شود. حال اگر هر دو جرم را با هم به انتهای همان فنر ببندیم، دورهٔ تناوب چند ثانیه خواهد شد؟

۱) ۰/۳ ۲) ۱/۰۵ ۳) ۱/۵ ۴) ۲/۱

قسمت دوم: سرعت و شتاب در حرکت هماهنگ ساده

(ابتدا درس مربوط به این قسمت را در صفحات ۳۷۱ تا ۳۷۵ در جلد آموزش مطالعه نمایید.)

آ) معادله‌های شتاب و بررسی بیشینهٔ تندی و شتاب

اغلب تست‌های این قسمت از ترکیب مطالب این فصل طرح شدن. یعنی فیلی از اوتا به طور مستقیم تو کتاب درسی نیومدن ولی تو کنکور احتمال اومدن دارن!

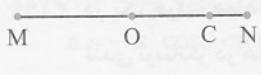
☆۳۱۸۴. وزنه‌ای به جرم ۰/۵ کیلوگرم به فنر سبکی با ثابت ۲۰۰N/m بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می‌کند. اگر دامنه ۵cm باشد، بزرگی شتاب وزنه در فاصلهٔ ۳ سانتی‌متری مبدأ (نقطهٔ تعادل) چند متر بر مربع ثانیه است؟ (سراسری ریاضی- ۹۵، با تغییر)

۱) ۸ ۲) ۱۲ ۳) ۱۶ ۴) ۲۴

☆۳۱۸۵. جسمی که به فنر سبکی متصل است در یک سطح افقی بدون اصطکاک، بین دو نقطهٔ M و N نوسان می‌کند و در هر ۰/۴ ثانیه ۲ نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر بیشینهٔ سرعت این نوسانگر ۶m/s باشد، فاصلهٔ MN چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$) (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۵، با تغییر)

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

۳۱۸۶. نوسانگری روی پاره‌خط $MN = 10cm$ حرکت نوسانی ساده دارد، به طوری که فاصلهٔ C تا N را در مدت حداقل $\frac{\pi}{2}$ ثانیه طی می‌کند. O وسط MN و $OC = 2/5\sqrt{2}cm$ است. تندی نوسانگر هنگام عبور از نقطهٔ O چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۴)



۱) ۲/۵ ۲) ۳/۳ ۳) ۵ ۴) $1/25\sqrt{2}$

۳۱۸۷. دورهٔ نوسانگر ساده‌ای $\frac{\pi}{50}$ ثانیه و دامنهٔ آن ۲ سانتی‌متر است. در لحظه‌ای که نوسانگر به اندازهٔ 1cm از وضع تعادل دور شده است، بزرگی شتاب آن چند متر بر مربع ثانیه است؟ (سراسری تجربی- ۹۲، با تغییر)

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۰۰۰ ۴) ۲۰۰۰

☆۳۱۸۸. نوسانگر جرم ـ فنر روی سطح افقی بدون اصطکاکی با دامنهٔ 5cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر جرم وزنه ۴۰۰ گرم و ثابت فنر 40N/m باشد، نوسانگر با تندی چند سانتی‌متر بر ثانیه از مبدأ تعادل می‌گذرد؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۶، با تغییر)

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

۳۱۸۹. ذره‌ای روی پاره‌خطی به طول 50cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و نقطهٔ تعادل در $x = 0$ قرار دارد. نسبت شتاب نوسانگر در مکان $x = 15cm$ به شتاب آن در مکان $x = 20cm$ کدام است؟

۱) $\frac{9}{16}$ ۲) $\frac{16}{9}$ ۳) $\frac{4}{3}$ ۴) $\frac{3}{4}$

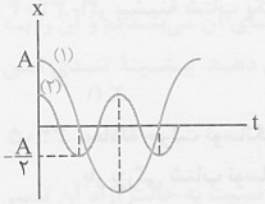
★۳۱۹۰. نوسانگری روی پاره‌خطی به طول ۱۲ سانتی‌متر حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این نوسانگر دو جابه‌جایی مساوی و متوالی را بدون تغییر جهت انجام می‌دهد که مجموع آن‌ها برابر دامنهٔ نوسان است. اگر هر یک از این جابه‌جایی‌ها در مدت ۰/۰۴ ثانیه انجام شود، بیشینهٔ تندی این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$) (سراسری تجربی- ۹۴)

۱) صفر ۲) $\frac{4}{3}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{3}{2}$

۳۱۹۱. نوسانگر ساده‌ای با دامنهٔ ۱۰ سانتی‌متر و دورهٔ ۰/۲ ثانیه در حال نوسان است. اندازهٔ شتاب متوسط نوسانگر بین دو لحظهٔ متوالی که تندی نوسانگر بیشینه است، چند متر بر مجذور ثانیه می‌باشد؟

۱) 5π ۲) 10π ۳) 20π ۴) صفر

☆۳۱۹۲. نمودار مکان ـ زمان دو حرکت هماهنگ ساده مطابق شکل مقابل است. بیشینهٔ سرعت نوسانگر (۱) چند برابر بیشینهٔ سرعت نوسانگر (۲) است؟ (سراسری تجربی- ۹۳، با اندکی تغییر)



۱) ۱ ۲) ۴ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) $\frac{1}{2}$

تو تستای بعدی، قراره شتاب رو به مکان ربط بدیم.

☆۳۱۹۳. دامنهٔ یک نوسانگر جرم ـ فنر 4cm است. اگر جرم وزنه ۸۰ گرم و ثابت فنر 200N/m باشد، در لحظه‌ای که مکان نوسانگر 2cm- است، شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟ (سراسری تجربی- ۹۳)

۱) ۱۵۰ ۲) ۷۵ ۳) ۵۰ ۴) ۲۵

۳۱۹۴. جسمی به جرم ۵۰ گرم به انتهای فنری به ثابت $100\,N/m$ بسته شده و با دامنهٔ ۴ سانتی‌متر نوسان می‌کند. در لحظه‌ای که جسم در مکان $x = -3cm$ قرار دارد، اندازهٔ شتاب آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۱۵ ۲) ۶۰ ۳) ۳۷/۵ ۴) ۲۴

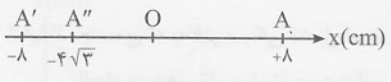
۳۱۹۵. جسمی دارای حرکت نوسانی ساده با دامنهٔ ۲ سانتی‌متر و دورهٔ حرکت ۰/۴ ثانیه است. بیش‌ترین شتاب این جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟ $(\pi^2 = 10)$

۱) ۲/۵ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۵

☆۳۱۹۶. گلوله‌ای که به فنری متصل است، در یک سطح افقی بدون اصطکاک، بین دو نقطهٔ M و N نوسان می‌کند و در هر ۰/۴ ثانیه ۲ نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر بیشینهٔ شتاب نوسان $20\,m/s^2$ باشد، فاصلهٔ MN چند سانتی‌متر است؟ $(\pi^2 = 10)$ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۵)

۱) ۲ ۲) $2\sqrt{10}$ ۳) ۴ ۴) $4\sqrt{10}$

☆۳۱۹۷. نوسانگری روی پاره‌خط AA' از نقطهٔ A شروع به حرکت می‌کند. اگر فاصلهٔ $A'A''$ را حداقل در مدت $\frac{1}{24}$ ثانیه بپیماید، مقدار شتاب نوسانگر در نقطهٔ A'' چند متر بر مجذور ثانیه است؟ $(\pi^2 \simeq 10)$



۱) $6/4\sqrt{3}$ ۲) ۳/۲ ۳) ۶/۴ ۴) $3/2\sqrt{3}$

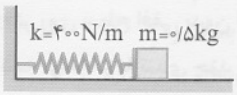
☆۳۱۹۸. معادلهٔ شتاب ـ مکان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $a + \frac{\pi^2}{4}x = 0$ است. دورهٔ تناوب حرکت چند ثانیه است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۱۹۹. در یک حرکت هماهنگ ساده، دامنهٔ نوسان ۵ سانتی‌متر و اندازهٔ شتاب در ۲ سانتی‌متری وضع تعادل ۸ سانتی‌متر بر مربع ثانیه است. تندی نوسانگر در هنگام عبور از وضع تعادل چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۱، با تغییر)

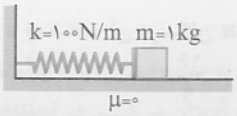
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۱۰

☆۳۲۰۰. در شکل زیر، سطح افقی بدون اصطکاک است. در حالت عادی، طول فنر $30\,cm$ و جرم آن ناچیز است. وزنه را به فنر تکیه داده و فشار می‌دهیم تا طول فنر به $20\,cm$ برسد. اگر در این حالت، وزنه را بدون سرعت اولیه رها کنیم، بیش‌ترین سرعت وزنه تا لحظهٔ جدا شدن از فنر، چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ (سراسری تجربی- ۹۴)



۱) $2\sqrt{2}$ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) $4\sqrt{2}$

۳۲۰۱. در شکل زیر، وزنه را روی سطح افقی از نقطهٔ تعادل، $10\,cm$ به جلو کشیده و از حالت سکون رها می‌کنیم. سرعت وزنه هنگام عبور از نقطهٔ تعادل چند متر بر ثانیه است؟ (سطح بدون اصطکاک است.) (سراسری تجربی- ۸۲)



۱) ۰/۱ ۲) ۰/۵ ۳) ۱ ۴) ۱/۵

☆۳۲۰۲. جسمی دارای حرکت نوسانی ساده با دورهٔ حرکت ۰/۶ ثانیه است. حداقل مدت زمان لازم برای آن‌که بزرگی نیروی وارد بر نوسانگر از بیش‌ترین مقدار به نصف مقدار نیرو در دامنهٔ نوسان برسد، چند ثانیه است؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

۳۲۰۳. معادلهٔ حرکت نوسانگر ساده‌ای در SI به‌صورت $x = 0/03\cos(\frac{13\pi}{6}t)$ است. بزرگی شتاب نوسانگر در لحظهٔ $t = 2s$ چند برابر بیشینهٔ شتاب آن است؟ (سراسری ریاضی- ۸۷، با تغییر)

۱) ۱ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

☆۳۲۰۴. اگر بیشینهٔ شتاب یک نوسان‌کننده که حرکت هماهنگ ساده دارد، در a_m باشد، در هر دوره، چند بار بزرگی شتاب آن $\frac{a_m}{3}$ می‌شود؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۶، با تغییر)

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۸

۳۲۰۵. معادلهٔ حرکت نوسانگر ساده‌ای در SI به‌صورت $x = 0/2\cos(100\pi t)$ است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، پس از شروع حرکت برای اولین بار بزرگی شتاب نوسانگر نصف بیشینهٔ شتاب آن می‌شود؟

۱) $\frac{1}{150}$ ۲) $\frac{1}{600}$ ۳) $\frac{1}{300}$ ۴) $\frac{1}{75}$

☆۳۲۰۶. معادلهٔ حرکت نوسانگری در SI به‌صورت $x = 0/02\cos(5t)$ است. در لحظهٔ $t = \frac{\pi}{15}s$، اندازهٔ شتاب آن چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۲۵ ۴) ۰/۴

★ ۳۲۰۷. معادلهٔ حرکت نوسانگر ساده‌ای در SI به‌صورت $x = ۰/۴\cos(۴۰\pi t)$ است. اندازهٔ شتاب نوسانگر در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۱۶۰}s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

۱) $۳۲۰۰\sqrt{۲}$ ۲) $۳۲۰۰۰\sqrt{۲}$ ۳) ۳۲۰۰ ۴) ۳۲۰۰۰

○ با دونستن a_{max} و v_{max} می‌شد ω رو پیدا کرد. تو تستای بعدی به این موضوع پرداختیم.

★ ۳۲۰۸. جسمی در حال نوسان با دامنهٔ ۶ سانتی‌متر است. تندی جسم در لحظهٔ عبور از وضع تعادل $۲۴\,cm/s$ است. مقدار شتاب آن در لحظهٔ عبور از دامنهٔ نوسان چند سانتی‌متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۹۶ ۲) ۴۸ ۳) ۲۴ ۴) ۱۲

۳۲۰۹. جسمی به جرم ۲۰ گرم حرکت نوسانی ساده با دورهٔ حرکت $\frac{\pi}{۱۰}$ ثانیه دارد. اگر بیش‌ترین سرعت آن $۰/۸\,m/s$ باشد، بیش‌ترین نیروی وارد بر آن چند نیوتون است؟

۱) ۱/۶ ۲) ۰/۳۲ ۳) ۰/۸ ۴) ۶/۴

★ ۳۲۱۰. در لحظه‌ای که تندی یک نوسانگر ساده به صفر می‌رسد، شتاب آن به $۸۰\,m/s^۲$ می‌رسد و در لحظه‌ای که نیروی وارد بر آن صفر می‌شود، تندی آن $۲\,m/s$ می‌شود. معادلهٔ مکان ـ زمان آن نوسانگر در SI کدام است؟ (سراسری تجربی- ۹۷، با اندکی تغییر)

۱) $x = ۰/۰۵\cos(۴۰t)$ ۲) $x = ۰/۰۴\cos(۵۰t)$ ۳) $x = ۰/۰۵\cos(۸۰t)$ ۴) $x = ۰/۰۴\cos(۸۰t)$

○ از معادلهٔ شتاب ـ زمان یه چندتایی تست بزنیم بر نیست. البته مستقیم تو کتاب نیومده ولی میشه از روی روابط دیگه به اون رسید.

★ ۳۲۱۱. معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگری در SI به‌صورت $x = ۰/۰۲\cos(۱۰\pi t)$ است. معادلهٔ شتاب ـ زمان آن در SI، کدام است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۴، با تغییر)

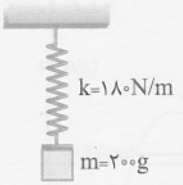
۱) $a = -۴\pi^۲\cos(۱۰۰\pi t)$ ۲) $a = -۴\pi^۲\cos(۱۰\pi t)$ ۳) $a = -۲\pi^۲\cos(۱۰۰\pi t)$ ۴) $a = -۲\pi^۲\cos(۱۰\pi t)$

★ ۳۲۱۲. معادلهٔ شتاب ـ زمان نوسانگر ساده‌ای در SI به‌صورت $a = -\pi^۲\cos(۲/۵\pi t)$ است. در بازهٔ زمانی $۰/۶s \le t \le ۰/۲s$، کدام مطلب در مورد این نوسانگر درست است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۳، با اندکی تغییر)

۱) شتاب متوسط نوسانگر صفر است.
۲) تندی نوسانگر پیوسته افزایش می‌یابد.
۳) جهت شتاب نوسانگر یک بار عوض می‌شود.
۴) جهت سرعت نوسانگر یک بار عوض می‌شود.

○ دوباره می‌ریم سراغ نوسان قائم. البته نکته‌هاشو قبلاً گفتیم.

★ ۳۲۱۳. در شکل مقابل وزنه به حالت تعادل قرار دارد. اگر آن را ۵cm به آرامی پایین بکشیم و رها کنیم، اندازهٔ شتاب وزنه در لحظه‌ای که بعد از رهاشدن ۲cm بالا رفته است، چند متر بر مربع ثانیه است؟ (kg)



۱) ۲۷ ۲) ۱۸
۳) ۳۶ ۴) ۹

۳۲۱۴. فنر سبکی از سقف آویزان است و به آن جسمی متصل است. در حالت تعادل، فنر نسبت به طول واهلیدهٔ خود، ۱۶ سانتی‌متر کشیده شده است. از حالت تعادل، فنر را ۱۰ سانتی‌متر پایین کشیده و سپس بدون تندی اولیه آن را رها می‌کنیم. پس از این‌که جسم نسبت به محل رها شدن خود ۲ سانتی‌متر بالا رفت، اندازهٔ شتاب آن چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(\pi^۲ = ۱۰ ,\ g = \pi^۲\,m/s^۲)$

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

★ ۳۲۱۵. به انتهای فنر سبکی با ثابت $۱۰۰\,N/m$ وزنه‌ای به جرم $۱kg$ را می‌بندیم و آن را طوری نگه می‌داریم که طول فنر تغییر نکند، از آن نقطه وزنه را رها می‌کنیم تا دستگاه حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. تندی این نوسانگر در لحظهٔ عبور از وضع تعادل چند متر بر ثانیه است؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$ (سراسری تجربی- ۸۳)

۱) ۰/۱ ۲) ۱ ۳) ۱۰ ۴) ۱۰۰

★ ۳۲۱۶. فنر سبکی به طول ۵۰cm و ثابت $k = ۱۰۰\,N/m$ در راستای قائم آویزان است. وزنهٔ یک کیلوگرمی را به انتهای آن می‌بندیم و آن را به دست گرفته، طول فنر را به ۵۴cm رسانده، سپس از حال سکون رها می‌کنیم تا حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. بیشینهٔ تندی این نوسانگر چند متر بر ثانیه خواهد شد؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۶ ۳) ۰/۸ ۴) ۱

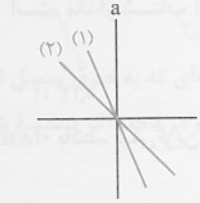
★ ۳۲۱۷. یک فنر سبک به طول ۳۰cm از سقف آویزان است. جسمی به انتهای آن می‌بندیم و بدون این‌که طول فنر نسبت به حالت آزاد آن تغییر کند، آن را بدون تندی اولیه رها می‌کنیم تا شروع به حرکت هماهنگ ساده کند. اگر بیش‌ترین طول فنر در طول حرکت به ۴۶cm برسد، بیشینهٔ تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه خواهد شد؟ $(g = \pi^۲\,m/s^۲)$

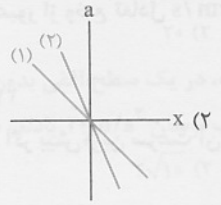
۱) $۰/۲\pi\sqrt{۲}$ ۲) $۲\pi\sqrt{۲}$ ۳) $۰/۰۳۲\sqrt{۲}$ ۴) $۰/۳۲\sqrt{۲}$

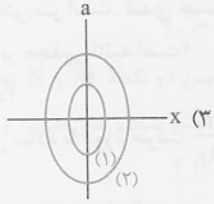
۳۲۱۸.★ جسمی در یک کفه قرار داده شده و با دامنهٔ ۴ سانتی‌متر در راستای قائم حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. بیش‌ترین بسامد حرکت چند هرتز باشد تا جسم از کفه جدا نشود؟ $(g = ۱۰ m/s^۲ ,\ \pi^۲ = ۱۰)$

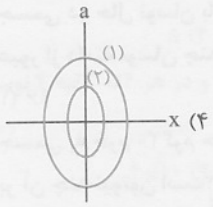
۱) ۵ ۲) ۲۵ ۳) ۲/۵ ۴) ۰/۵

۳۲۱۹.☆ دو نوسانگر، جداگانه روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهند. اگر دورهٔ تناوب نوسانگر (۱) بزرگ‌تر از دورهٔ تناوب نوسانگر (۲) باشد، کدام شکل نمودار شتاب ـ مکان این دو نوسانگر را به درستی نشان می‌دهد؟

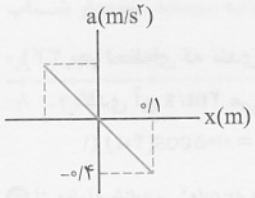
۱) 

۲) 

۳) 

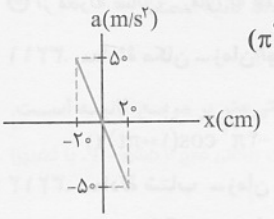
۴) 

۳۲۲۰.☆ نمودار شتاب بر حسب مکان برای نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل است. در مدت ۲π ثانیه نوسانگر چه مسافتی را بر حسب متر می‌پیماید؟



۱) ۰/۲ ۲) ۰/۶
۳) ۰/۴ ۴) ۰/۸

۳۲۲۱. نمودار شتاب ـ مکان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل است. دورهٔ تناوب این نوسانگر چند ثانیه است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

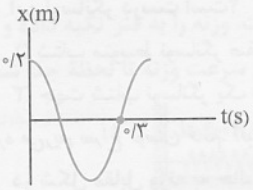


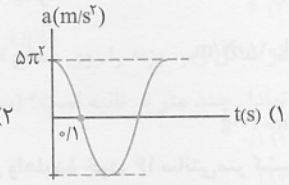
۱) ۰/۲ ۲) ۲
۳) ۰/۴ ۴) ۴

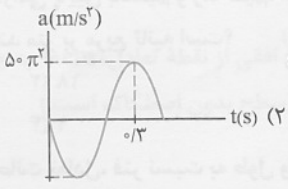
ب) بررسی نمودارهای سرعت و شتاب بر حسب زمان

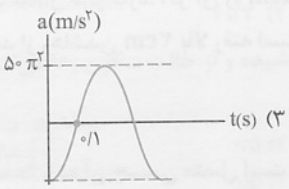
○ *احتمال اومدن تستای این قسمت تو کنکور کمه، ولی خُب ممکنه بیاد! مخصوصاً نمودار شتاب ـ زمانش.*

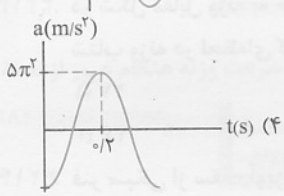
۳۲۲۲.☆ نمودار مکان ـ زمان نوسانگری مطابق شکل مقابل است. نمودار شتاب ـ زمان آن کدام است؟



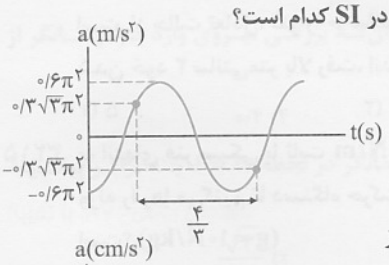
۱) 

۲) 

۳) 

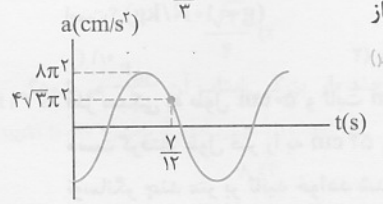
۴) 

۳۲۲۳. نمودار شتاب ـ زمان نوسانگر ساده‌ای، در یک بُعد مطابق شکل است. معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگر در SI کدام است؟



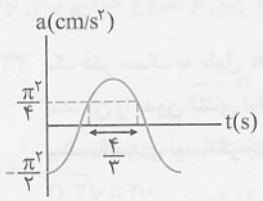
۱) $x = ۰/۶\cos(\pi t)$
۲) $x = ۰/۳\cos(۲\pi t)$
۳) $x = ۰/۱۵\cos(۴\pi t)$
۴) $x = ۰/۱۵\cos(\pi t)$

۳۲۲۴.★ نمودار شتاب ـ زمان یک نوسانگر جرم ـ فنر، مطابق شکل مقابل است. چند ثانیه پس از لحظهٔ $t = ۰$ برای اولین بار اندازهٔ شتاب نوسانگر $۴\pi^۲ cm/s^۲$ می‌شود؟ (سراسری ریاضی- ۹۵، با تغییر)



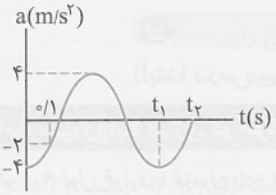
۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱}{۶}$
۳) $\frac{۱}{۹}$ ۴) $\frac{۱}{۱۲}$

۳۲۲۵.★ نمودار شتاب ـ زمان نوسانگری به جرم ۱۰۰g که حرکت هماهنگ ساده دارد، مطابق شکل مقابل است. در لحظهٔ $t = \frac{۴}{۳}s$، نوسانگر در چند سانتی‌متری مرکز نوسان قرار دارد؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۶، با تغییر)



۱) ۱ ۲) $\sqrt{۳}$
۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

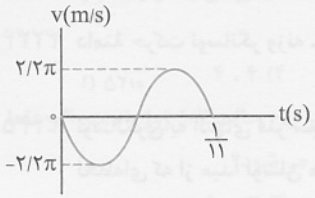
★ ۳۲۲۶. نمودار شتاب ـ زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل است. بازهٔ زمانی t_1 تا t_2 چند ثانیه است؟



(سراسری تجربی خارج از کشور- ۸۸، با اندکی تغییر)

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۱۵ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۶

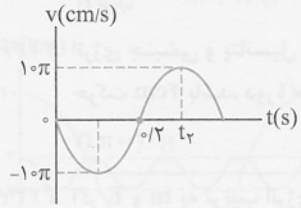
۳۲۲۷. نمودار سرعت ـ زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل است. دامنهٔ نوسان چند سانتی‌متر است؟



(سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۱، با اندکی تغییر)

۱) ۵ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۶

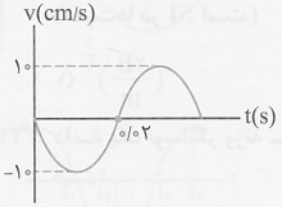
★ ۳۲۲۸. نمودار سرعت ـ زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده، مطابق شکل مقابل است. در بازهٔ زمانی $t_1 = ۰/۲s$ تا t_2، سرعت متوسط نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



(سراسری ریاضی- ۹۳، با اندکی تغییر)

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱۰۰π ۴) ۲۰۰π

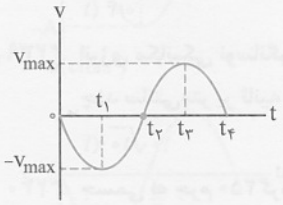
★ ۳۲۲۹. نمودار سرعت ـ زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل است. شتاب متوسط و سرعت متوسط نوسانگر، در بازهٔ زمانی $t_1 = ۰/۰۱s$ تا $t_2 = ۰/۰۳s$ به ترتیب از راست به چپ چند m/s^2 و m/s است؟



(سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۲، با تغییر)

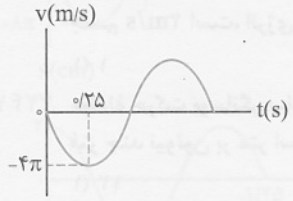
۱) صفر ، صفر ۲) $-\frac{۱۰}{\pi}$ ، ۱۰- ۳) $\frac{۱۰}{\pi}$ ، ۱۰ ۴) ۱۰ ، صفر

★ ۳۲۳۰. شکل مقابل، نمودار سرعت ـ زمان نوسانگری است که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در کدام لحظه (یا لحظه‌ها) نوسانگر بیش‌ترین فاصله را نسبت به نقطهٔ شروع حرکت دارد؟



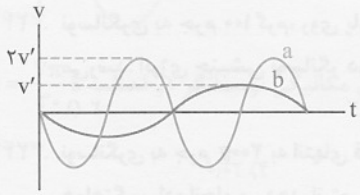
۱) t_1 ۲) t_2 ۳) t_3 ۴) t_2 ، t_4

۳۲۳۱. نمودار سرعت ـ زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده مطابق شکل است. چند ثانیه پس از لحظهٔ $t = ۰$ برای اولین بار، مکان نوسانگر $x = -\sqrt{۳}m$ خواهد شد؟



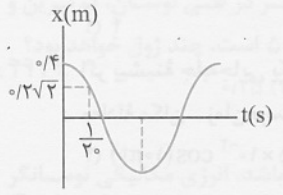
۱) $\frac{۵}{۱۲}$ ۲) $\frac{۵}{۶}$ ۳) $\frac{۱}{۱۲}$ ۴) $\frac{۱}{۶}$

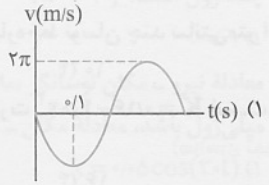
★ ۳۲۳۲. نمودار سرعت ـ زمان دو حرکت هماهنگ سادهٔ a و b مطابق شکل است. دامنهٔ حرکت نوسانگر a چند برابر دامنهٔ حرکت نوسانگر b است؟

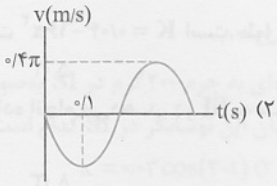


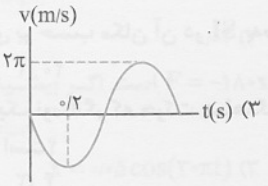
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) ۴

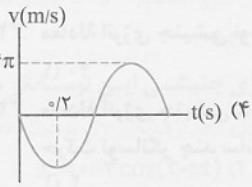
۳۲۳۳. نمودار مکان ـ زمان یک حرکت هماهنگ ساده مطابق شکل است. نمودار سرعت ـ زمان این حرکت کدام است؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

قسمت سوم: انرژی در حرکت هماهنگ ساده

(ابتدا درس مربوط به این قسمت را در صفحات ۳۷۶ تا ۳۸۰ در جلد آموزش مطالعه نمایید.)

۱) بررسی روابط انرژی در حرکت هماهنگ ساده

تو قدم اول قراره با فرمول‌های انرژی‌های مکانیکی، انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل این سامانه آشنا بشیم.

۳۲۳۴☆. دامنهٔ حرکت نوسانگر وزنه ـ فنر $5cm$ است. اگر جرم وزنه ۲۰۰ گرم و ثابت فنر $200N/m$ باشد، انرژی کل نوسانگر چند ژول است؟ (سراسری تجربی- ۸۷)

۱) ۰/۲۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۵ ۴) ۵۰

۳۲۳۵. نوسانگری به انتهای فنر سبکی با ثابت $100N/m$ بسته شده و با دامنهٔ $4cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. انرژی جنبشی آن در لحظه‌ای که از مبدأ نوسان می‌گذرد، چند ژول است؟ (سراسری تجربی- ۸۶)

۱) ۰/۰۶ ۲) ۰/۰۸ ۳) ۰/۱۲ ۴) ۰/۱۶

۳۲۳۶☆. انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگری ساده در یک لحظهٔ معین به ترتیب برابر $0/12J$ و $0/06J$ است. اگر جرم نوسانگر $10g$ و دامنهٔ حرکت $4cm$ باشد، دورهٔ حرکت چند ثانیه است؟ (سراسری ریاضی- ۸۴)

۱) 300π ۲) $\frac{4\pi}{3}$ ۳) $\frac{\pi}{75}$ ۴) $\frac{4\pi}{3\sqrt{10}}$

۳۲۳۷☆. اگر E و m به ترتیب انرژی مکانیکی و جرم یک نوسانگر ساده باشند، سرعت نوسانگر در لحظهٔ عبور از نقطهٔ تعادل برابر با کدام است؟ (کمیت‌ها در SI است.) (سراسری تجربی- ۹۰)

۱) $(\frac{2E}{m})^{\frac{1}{2}}$ ۲) $\frac{E}{2m^2}$ ۳) $\frac{2E}{m^2}$ ۴) $(\frac{E}{2m})^{\frac{1}{2}}$

۳۲۳۸. دامنهٔ یک نوسانگر وزنه ـ فنر $4cm$ است. اگر جرم وزنه ۲۰ گرم و ثابت فنر $32N/m$ باشد، بیشینهٔ سرعت نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۷)

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۸ ۳) ۱/۲ ۴) ۱/۶

۳۲۳۹☆. انرژی مکانیکی نوسانگری به جرم $100g$ برابر $20mJ$ است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر $15mJ$ است، تندی نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۶)

۱) $10\sqrt{10}$ ۲) $20\sqrt{10}$ ۳) $\frac{\sqrt{30}}{10}$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{20}$

۳۲۴۰. جسمی به جرم ۲۵۰ گرم به فنری با ثابت $4N/cm$ متصل است. فنر را به اندازهٔ $10cm$ فشرده و سپس رها می‌کنیم. وقتی تندی جسم $2m/s$ است، انرژی پتانسیل کشسانی فنر چند ژول است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

۱) ۱ ۲) ۱/۵ ۳) ۲ ۴) صفر

۳۲۴۱. معادلهٔ حرکت نوسانگر سادهٔ جرم ـ فنری در SI به‌صورت $x = 0/05\cos(20t)$ است. اگر بیشینهٔ انرژی جنبشی آن $6\times10^{-2}J$ باشد، ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ (سراسری ریاضی- ۹۲)

۱) ۱۲ ۲) ۴۸ ۳) ۱۲۰ ۴) ۴۸۰

۳۲۴۲☆. نوسانگری به جرم ۱۰۰ گرم، روی پاره‌خطی به طول $20cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و در مدت $\frac{1}{4}$ ثانیه از مبدأ به انتهای مسیر می‌رسد. انرژی جنبشی نوسانگر در مبدأ چند میلی ژول است؟ ($\pi^2 = 10$) (سراسری تجربی- ۹۵)

۱) ۲ ۲) ۸ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

۳۲۴۳☆. نوسانگری به جرم $200g$ به انتهای فنری که ثابت آن $k = 20N/m$ است، بسته شده و روی سطح افقی روی پاره‌خطی به طول $10cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. انرژی جنبشی نوسانگر در لحظه‌ای که از مبدأ عبور می‌کند، چند میلی ژول است؟ (سراسری تجربی- ۹۶، با اندکی تغییر)

۱) ۴ ۲) ۱۰ ۳) ۲۱ ۴) ۲۵

۳۲۴۴☆. اگر بیشینهٔ جابه‌جایی یک نوسان‌کننده به جرم ۱۰۰ گرم در نصف دورهٔ تناوب برابر ۱۰ سانتی‌متر و انرژی مکانیکی آن $1/25\times10^{-2}\pi^2$ ژول باشد، معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگر در SI کدام است؟ (نوسانگر در لحظهٔ $t = 0$ در $x = +A$ قرار دارد.) (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۵، با تغییر)

۱) $x = 5\times10^{-2}\cos(10\pi t)$ ۲) $x = 5\times10^{-2}\cos(100\pi t)$ ۳) $x = 2\times10^{-2}\cos(5\pi t)$ ۴) $x = 2\times10^{-2}\cos(50\pi t)$

بعضی وقتا رابطهٔ انرژی جنبشی رو بر حسب مکان می‌دن البته احتمال سؤال اومدن ازش کمه.

۳۲۴۵. معادلهٔ انرژی جنبشی نوسانگری بر حسب مکان آن در SI به‌صورت $K = 0/04 - 16x^2$ است. طول پاره‌خط نوسان چند سانتی‌متر است؟

۱) ۴۰ ۲) ۲۰ ۳) ۵ ۴) ۱۰

۳۲۴۶★. معادلهٔ انرژی جنبشی ـ مکان یک نوسانگر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، در SI به‌صورت $K = 0/16 - 400x^2$ است. دامنهٔ حرکت نوسانگر چند سانتی‌متر است؟ (سراسری تجربی- ۹۴)

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

تو چند تا تست بعدی یه ویژگی برای تموم نوسانگرهای ساده پیدا می‌کنیم. این‌که انرژی مکانیکی به چه چیزایی بستگی داره.

۳۲۴۷☆ نوسانگر ساده‌ای با دامنهٔ A و بسامد f نوسان می‌کند. انرژی مکانیکی این نوسانگر متناسب با کدام است؟

۱) f ، A ۲) $f^۲$ ، $A^۲$ ۳) $\frac{۱}{f}$ ، A ۴) $\frac{۱}{f^۲}$ ، $A^۲$

۳۲۴۸☆ هم‌زمان دامنه و بسامد یک نوسانگر هماهنگ ساده را دو برابر می‌کنیم. بیشینهٔ تندی نوسانگر و انرژی مکانیکی آن به ترتیب از راست به چپ هر یک چند برابر می‌شوند؟

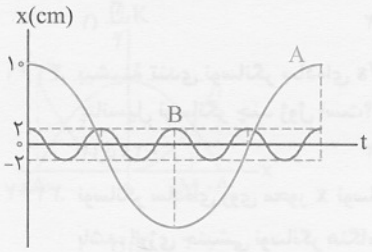
۱) ۱ ، ۴ ۲) ۲ ، ۱۶ ۳) ۴ ، ۱۶ ۴) ۴ ، ۴

۳۲۴۹☆ نوسانگری با دورهٔ تناوب ۰/۲ ثانیه حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. انرژی مکانیکی این نوسانگر در این حالت ۱/۲ ژول است. اگر فقط دامنهٔ نوسان را نصف کنیم، به ترتیب از راست به چپ دورهٔ تناوب چند ثانیه و انرژی مکانیکی چند ژول می‌شود؟

۱) ۰/۱ ، ۰/۳ ۲) ۰/۱ ، ۰/۶ ۳) ۰/۲ ، ۰/۳ ۴) ۰/۲ ، ۰/۶

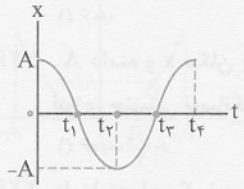
خلا بریم یه سری تست ترکیبی از انرژی و مطالب قبلی بزنیم.

۳۲۵۰☆ شکل مقابل، نمودار مکان ـ زمان دو نوسانگر A و B را نشان می‌دهد. اگر جرم نوسانگر B پنج برابر جرم نوسانگر A باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر A چند برابر انرژی مکانیکی نوسانگر B است؟ (سراسری تجربی- ۹۳، با اندکی تغییر)



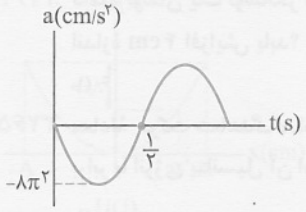
۱) $\frac{۵}{۱۶}$ ۲) $\frac{۱۶}{۵}$ ۳) $\frac{۵}{۹}$ ۴) $\frac{۱۶}{۲۵}$

۳۲۵۱ شکل مقابل، نمودار مکان ـ زمان یک نوسانگر ساده است. در کدام بازهٔ زمانی، انرژی پتانسیل رو به افزایش و شتاب نوسانگر منفی است؟ (سراسری ریاضی- ۹۰)



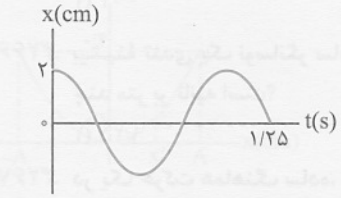
۱) صفر تا $t_۱$ ۲) $t_۳$ تا $t_۴$ ۳) $t_۱$ تا $t_۲$ ۴) $t_۲$ تا $t_۳$

۳۲۵۲☆ نمودار شتاب ـ زمان نوسانگری به جرم ۲۰۰ گرم مطابق شکل مقابل است. بیشینهٔ انرژی جنبشی این نوسانگر چند میلی‌ژول است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۷، با اندکی تغییر)



۱) $۰/۱۶\pi^۲$ ۲) $۰/۳۲\pi^۲$ ۳) $۱/۶\pi^۲$ ۴) $۳/۲\pi^۲$

۳۲۵۳☆ نمودار مکان ـ زمان نوسانگری به جرم ۱۰۰ گرم مطابق شکل مقابل است. انرژی مکانیکی این نوسانگر چند میلی ژول است؟ (سراسری تجربی- ۹۷، با اندکی تغییر)



۱) $۰/۰۲\pi^۲$ ۲) $۰/۰۴\pi^۲$ ۳) $۰/۰۶\pi^۲$ ۴) $۰/۰۸\pi^۲$

۳۲۵۴ معادلهٔ حرکت نوسانگر ساده‌ای به جرم ۵۰ گرم در SI به‌صورت $x = ۰/۰۴\cos(۱۰t)$ است. انرژی مکانیکی نوسانگر در لحظهٔ $t = \frac{۷\pi}{۳۰}s$ چند ژول است؟

۱) ۰/۰۰۴ ۲) ۰/۰۴ ۳) ۰/۰۰۲ ۴) ۰/۰۲

۳۲۵۵ در یک سامانهٔ جرم ـ فنر که روی سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می‌کند، ثابت فنر $۲۰۰\,N/m$ است. اگر در طی نوسان، کم‌ترین و بیش‌ترین طول فنر $۴۵\,cm$ و $۵۵\,cm$ باشد، انرژی جنبشی جسم متصل به فنر در لحظه‌ای که طول فنر $۵۰\,cm$ است، چند ژول خواهد بود؟

۱) ۰/۰۹ ۲) ۰/۱۶ ۳) ۰/۲۱ ۴) ۰/۲۵

تو دو تا تست بعدی قانون هوک با انرژی ترکیب شده، به نظرتون چی تو این دوتا موضوع مشترکه؟!

۳۲۵۶★ معادلهٔ نیرو ـ مکان نوسانگری به جرم ۲۰۰ g در SI به‌صورت $F = -۲۰\pi^۲x$ است. اگر دامنهٔ نوسان $۲\,cm$ باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۴، با اندکی تغییر)

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۰/۰۳ ۴) ۰/۰۴

۳۲۵۷★ معادلهٔ نیرو ـ مکان نوسانگر ساده‌ای به جرم ۲۰۰ گرم در SI به‌صورت $F = -۱۸۰x$ است. اگر بیشینهٔ انرژی جنبشی این نوسانگر ۲۲۵ میلی‌ژول باشد، معادلهٔ مکان ـ زمان این نوسانگر در SI کدام است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۷، با اندکی تغییر)

۱) $x = ۰/۰۵\cos(۳۰t)$ ۲) $x = ۰/۰۳\cos(۳۰t)$ ۳) $x = ۰/۰۵\cos(۳۰\pi t)$ ۴) $x = ۰/۰۳\cos(۳۰\pi t)$

۳۲۵۸. ★ معادلهٔ نیروی وارد بر نوسانگر ساده‌ای در SI به‌صورت $F = -۱۰۰x$ است. اگر انرژی جنبشی آن در مرکز نوسان ۵ ژول باشد، طول پاره‌خط نوسان چند سانتی‌متر است؟

۱) $۱۰\sqrt{۲}$ ۲) $\sqrt{۱۰}$ ۳) $۲۰\sqrt{۱۰}$ ۴) $۲۰\sqrt{۲}$

ب) بررسی نسبت انرژی‌ها در حرکت هماهنگ ساده

۳۲۵۹. ☆ نوسانگر ساده‌ای با دامنهٔ A روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر K و U به ترتیب انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل این نوسانگر باشند، در لحظه‌ای که تندی نوسانگر نصف تندی بیشینهٔ آن است، کدام ارتباط بین K و U درست است؟

۱) $K = ۳U$ ۲) $U = ۳K$ ۳) $K = ۲U$ ۴) $U = ۲K$

۳۲۶۰. ☆ در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل کشسانی نوسانگر ساده ۲۵ درصد انرژی مکانیکی آن است، تندی نوسانگر چند برابر بیشینهٔ تندی آن است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۳، با تغییر)

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$

۳۲۶۱. بیشینهٔ تندی نوسانگر ساده‌ای $۱۰\,m/s$ است و انرژی جنبشی نوسانگر در لحظه‌ای که $۸\,m/s$ تندی دارد، $۰/۲۴\,J$ است. بیشینهٔ انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول است؟

۱) ۰/۳۷۵ ۲) ۰/۷۵ ۳) ۳/۷۵ ۴) ۷/۵

۳۲۶۲. نوسانگر ساده‌ای روی محور x نوسان می‌کند و مبدأ مکان منطبق بر مرکز تعادل نوسانگر است. اگر انرژی جنبشی در مکان $x = ۰$ برابر $۰/۲۴\,J$ باشد، انرژی جنبشی نوسانگر هنگامی که انرژی پتانسیل $\frac{۱}{۴}$ انرژی مکانیکی است، چند ژول است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۹، با تغییر)

۱) ۰/۰۶ ۲) ۰/۰۸ ۳) ۰/۱۲ ۴) ۰/۱۸

۳۲۶۳. ☆ A دامنه و x مکان یک نوسانگر است. در لحظه‌ای که $x = A$ است، انرژی پتانسیل نوسانگر $۰/۳۶\,J$ است. اگر $v = \frac{۱}{۲}v_{max}$ شود، انرژی جنبشی نوسانگر چند ژول می‌شود؟ (سراسری تجربی- ۸۹، با تغییر)

۱) ۰/۰۶ ۲) ۰/۰۹ ۳) ۰/۱۸ ۴) ۰/۲۷

۳۲۶۴. دامنهٔ نوسان یک نوسانگر ساده برابر $۴\,cm$ و انرژی مکانیکی آن ۱۶ ژول است. چند ژول انرژی باید به آن داده شود تا دامنهٔ نوسان به اندازهٔ $۴\,cm$ افزایش یابد؟

۱) ۶ ۲) ۲۴ ۳) ۴۸ ۴) ۱۲

۳۲۶۵. معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به‌صورت $x = ۰/۰۲\cos(۲۰\pi t)$ است. در چند سانتی‌متری مرکز، انرژی جنبشی نوسانگر برابر با انرژی پتانسیل آن است؟ (سراسری تجربی- ۸۸، با اندکی تغییر)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\sqrt{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۳۲۶۶. ☆ بیشینهٔ تندی یک نوسانگر ساده $۵\,m/s$ است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ۳ برابر انرژی جنبشی آن است، سرعت نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۸۶)

۱) ۱/۲۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۷/۵ ۴) ۱۰

۳۲۶۷. در یک حرکت هماهنگ ساده، هنگامی که انرژی جنبشی نوسانگر ۸ برابر انرژی پتانسیل نوسانگر است، نسبت تندی نوسانگر در آن لحظه به تندی بیشینهٔ نوسانگر $(\left|\frac{v}{v_{max}}\right|)$ کدام است؟

۱) $\frac{۲\sqrt{۲}}{۳}$ ۲) $۲\sqrt{۲}$ ۳) $\frac{۸}{۹}$ ۴) ۸

۳۲۶۸. ☆ در حرکت نوسانی هماهنگ ساده، در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسان‌کننده بیشینه است، اندازهٔ کدام کمیت‌ها بیشینه است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۸)

۱) مکان ـ شتاب ـ نیرو
۲) نیرو ـ انرژی کل ـ تندی
۳) شتاب ـ تندی ـ انرژی جنبشی
۴) تندی ـ انرژی جنبشی ـ مکان

۳۲۶۹. در یک حرکت هماهنگ ساده، انرژی مکانیکی نوسانگر ۲۰ ژول است. در مدت یک دورهٔ تناوب چند بار انرژی جنبشی نوسانگر ۵ ژول خواهد شد؟

۱) ۸ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۲۷۰. ☆ بیشینهٔ انرژی جنبشی یک نوسانگر ساده $۰/۶\,J$ است. برای حرکتی که از $x = +A$ شروع می‌شود، در چه حداقل زمانی بر حسب T (دورهٔ نوسان) انرژی پتانسیل آن $۰/۳\,J$ می‌شود؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۴، با تغییر)

۱) $\frac{T}{۴}$ ۲) $\frac{T}{۶}$ ۳) $\frac{T}{۸}$ ۴) $\frac{T}{۱۲}$

۳۲۷۱. معادلهٔ حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $x = A\cos(۲۰\pi t)$ است. در بازهٔ زمانی $t_۱ = \frac{۱}{۶۰}s$ تا $t_۲ = \frac{۱}{۱۰}s$، چند بار انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل نوسانگر با هم برابر می‌شوند؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

★ ۳۲۷۲. معادلهٔ حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $x = 0/04\cos(50\pi t)$ است. چند ثانیه پس از شروع نوسان، برای سومین بار انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی نوسانگر با یکدیگر مساوی می‌شوند؟

۱) $\frac{1}{200}$ ۲) $\frac{3}{200}$ ۳) $\frac{5}{200}$ ۴) $\frac{7}{200}$

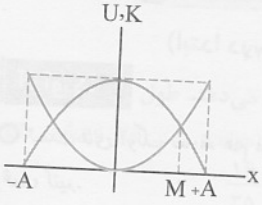
★ ۳۲۷۳. معادلهٔ حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $x = 0/5\cos(40\pi t)$ است. در بازهٔ زمانی $t_1 = \frac{1}{240}s$ تا $t_2 = \frac{1}{48}s$، در چه مدت بر حسب ثانیه انرژی جنبشی نوسانگر بزرگ‌تر از انرژی پتانسیل آن است؟

۱) $\frac{1}{80}$ ۲) $\frac{1}{100}$ ۳) $\frac{1}{120}$ ۴) $\frac{1}{240}$

پ) نمودارهای انرژی نوسانگر بر حسب مکان آن

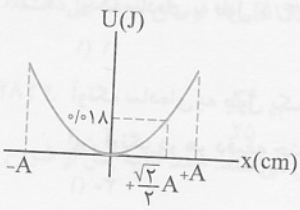
تست‌های این قسمت خیلی مهم هستن، چون این نمودار مستقیم تو کتاب اومده.

☆ ۳۲۷۴. نمودارهای انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی نوسانگر ساده‌ای بر حسب مکان رسم شده است. M طول نقطهٔ برخورد دو نمودار، چند برابر دامنه (A) است؟ ($x = 0$ نقطهٔ تعادل نوسانگر است.) (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۵)



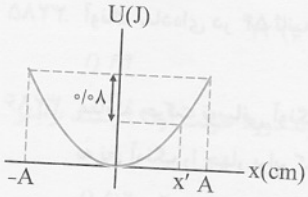
۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{3}{4}$ ۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۳۲۷۵. نمودار انرژی پتانسیل بر حسب مکان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟ (سراسری ریاضی- ۸۶)



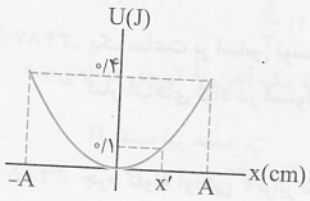
۱) ۰/۰۲۴ ۲) ۰/۰۳۶ ۳) $0/018\sqrt{2}$ ۴) $0/018\sqrt{3}$

★ ۳۲۷۶. نمودار انرژی پتانسیل نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل است. اگر جرم این نوسانگر ۴۰ گرم باشد، تندی آن در مکان x' چند متر بر ثانیه است؟



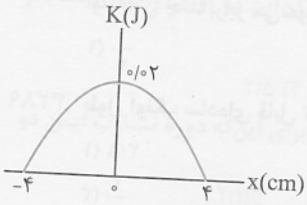
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\sqrt{2}$ ۴) $2\sqrt{2}$

۳۲۷۷. نمودار انرژی پتانسیل نوسانگری که با دامنهٔ A حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل است. هنگامی که نوسانگر در حال عبور از نقطهٔ x' است، تندی آن چه کسری از بیشینهٔ تندی‌اش است؟



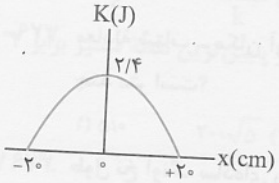
۱) $\frac{1}{4}$ ۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{1}{2}$

☆ ۳۲۷۸. نمودار تغییرات انرژی جنبشی یک نوسانگر ساده مطابق شکل است. اگر جرم این نوسانگر ۱۰۰ گرم باشد، دورهٔ تناوب آن چند ثانیه است؟ ($\pi^2 = 10$)



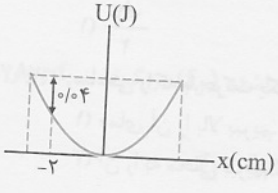
۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

۳۲۷۹. نمودار انرژی جنبشی یک سامانهٔ جرم ـ فنر بر حسب مکان آن مطابق شکل است. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟



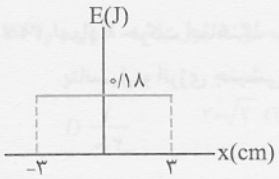
۱) ۶۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۲۴۰

★ ۳۲۸۰. نمودار انرژی پتانسیل ـ مکان نوسانگر ساده‌ای به جرم ۲۰ گرم مطابق شکل است. تندی نوسانگر در مکان $x = -2cm$ چند متر بر ثانیه است؟



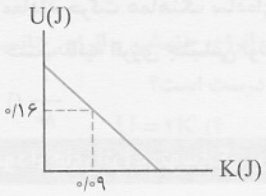
۱) ۸ ۲) ۲ ۳) $2\sqrt{2}$ ۴) ۴

۳۲۸۱★. نمودار انرژی مکانیکی بر حسب مکان یک نوسانگر هماهنگ ساده مطابق شکل است. اندازهٔ بیشینهٔ نیروی وارد بر این نوسانگر چند نیوتون است؟



۱) ۶ ۲) ۹ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸

۳۲۸۲★. شکل مقابل، نمودار تغییرات انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی دستگاه وزنه ـ فنر را نشان می‌دهد. اگر ثابت فنر $۴۰۰\,N/m$ باشد، طول پاره‌خط نوسان چند سانتی‌متر است؟



۱) $۵\sqrt{۲}$ ۲) $۲/۵\sqrt{۲}$ ۳) ۵ ۴) ۲/۵

قسمت چهارم: آونگ ساده و پدیدهٔ تشدید

(ابتدا درس مربوط به این قسمت را در صفحات ۳۸۱ تا ۳۸۴ در جلد آموزش مطالعه نمایید.)

آ) آونگ

تست‌های آونگ ساده، هم می‌تونن خیلی ساده و با یه فرمول حل بشن و هم می‌تونن به مطالب قبلی مخصوصاً دینامیک ربط پیدا کنن. تو اون‌جاها کمی دقت کنید.

۳۲۸۳☆. آونگ ساده‌ای به طول ۲۴/۵ سانتی‌متر در حال نوسان است. دورهٔ آن چند ثانیه است؟ $(\pi^۲=۱۰\ ,\ g=۹/۸\,m/s^۲)$ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۱)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۲۸۴☆. آونگ ساده‌ای به طول یک متر در محلی که شتاب گرانش زمین در SI برابر $g=\pi^۲\,m/s^۲$ است، نوساناتی کم‌دامنه انجام می‌دهد. گلولهٔ این آونگ در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟ (سراسری ریاضی- ۹۱)

۱) ۳۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۱۲۰

۳۲۸۵. آونگ ساده‌ای در ۵۴ ثانیه، ۳۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ چند سانتی‌متر است؟ $(\pi^۲\simeq۱۰\ ,\ g=۱۰\,m/s^۲)$

۱) ۴۹ ۲) ۴۰ ۳) ۸۱ ۴) ۸۹

۳۲۸۶. معادلهٔ حرکت نوسانی آونگ ساده‌ای در SI به‌صورت $x=A\cos(۲۰t)$ است. طول نخ آونگ چند سانتی‌متر است و اگر جرم گلولهٔ متصل به نخ آونگ را چهار برابر کنیم، بسامد حرکت آونگ چند برابر می‌شود؟ $(g=۱۰\,m/s^۲)$

۱) ۲ ، ۲/۵ ۲) ۱ ، ۲/۵ ۳) ۱ ، ۴ ۴) ۲ ، ۴

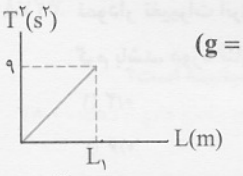
۳۲۸۷☆. یک ساعت بر اساس نوسان یک آونگ کار می‌کند و در صورتی که در قطب شمال باشد، ساعت را به درستی نشان می‌دهد. همین ساعت، کنار آب‌های آزاد در استوا ..... و روی قلهٔ دماوند ..... می‌افتد. (برگرفته از کتاب درسی)

۱) عقب، نیز عقب ۲) جلو، عقب ۳) جلو، نیز جلو ۴) عقب، جلو

۳۲۸۸. جرم گلولهٔ آونگی ۴ برابر شده است. اگر طول آونگ ثابت باشد و دامنهٔ نوسان را دو برابر کنیم، سرعت آونگ هنگام عبور از وضع تعادل اولیه‌اش چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) $\frac{۱}{۴}$

۳۲۸۹. طول آونگ ساده‌ای قابل تغییر بوده و نمودار مقابل برای آونگ رسم شده است. $L_۱$ چند متر است؟ $(g=\pi^۲\,m/s^۲)$



۱) ۲/۵ ۲) ۲/۲۵ ۳) $\frac{۴}{۹}$ ۴) ۰/۴

۳۲۹۰. معادلهٔ شتاب ـ مکان آونگ ساده‌ای در نوسانات کم‌دامنه در SI به‌صورت $a+\pi^۲x=۰$ است. اگر $g=\pi^۲=۱۰$ فرض شود، طول آونگ چند متر است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۸)

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) $\sqrt{۱۰}$

۳۲۹۱☆. طول نخ آونگ ساده‌ای را نصف می‌کنیم. دورهٔ آن چند برابر می‌شود؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۲)

۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\sqrt{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۱۲۰}$

۳۲۹۲☆. ساعتی را که با حرکت یک آونگ کار می‌کند در نظر بگیرید. اگر بخواهیم این ساعت جلو بیفتد، کدام کار موثر است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

۱) دمای آن را بالا ببریم.
۲) گلولهٔ آونگ آن را سنگین‌تر کنیم.
۳) آن را به محلی ببریم که در آن‌جا شتاب گرانشی بیش‌تر است.
۴) طول نخ آونگ را افزایش دهیم.

○ حالا بزیم سراغ مقایسهٔ دو آونگ ساده با هم.

☆۳۲۹۳. دو آونگ ساده به طول‌های L_1 و L_2 که جرم گلوله‌های آن به ترتیب m_1 و $m_2 = \frac{m_1}{2}$ است در یک مکان با دامنهٔ کم نوسان می‌کنند. اگر $\frac{L_1}{L_2} = \frac{9}{16}$ باشد، نسبت دورهٔ حرکت آن‌ها $(\frac{T_1}{T_2})$ کدام است؟

۱) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ ۲) $\frac{4}{3}$ ۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ۴) $\frac{3}{4}$

☆۳۲۹۴. دورهٔ نوسان آونگ ساده‌ای در یک مکان معین، برابر ۲ ثانیه است و در مدت ۲/۶ دقیقه N نوسان کامل انجام می‌دهد، طول آونگ را چند درصد کاهش یا افزایش دهیم تا در همان مدت و در همان مکان، N − ۱۸ نوسان کامل انجام دهد؟ (سراسری ریاضی- ۹۴)

۱) ۶۹ درصد کاهش ۲) ۶۹ درصد افزایش ۳) ۳۱ درصد کاهش ۴) ۳۱ درصد افزایش

۳۲۹۵. دو آونگ سادهٔ A و B در کنار هم نوسان می‌کنند و به ازای هر ۵ نوسان آونگ A، آونگ B، ۳ نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر تفاوت طول دو آونگ برابر ۴۸ سانتی‌متر باشد، طول آونگ A چند سانتی‌متر است؟

۱) ۷۵ ۲) ۲۷ ۳) ۲۴ ۴) ۷۲

☆۳۲۹۶. دو آونگ سادهٔ A و B در کنار هم نوسان می‌کنند و به ازای هر ۴ نوسان آونگ A، آونگ B، ۵ نوسان انجام می‌دهد. طول آونگ A چند برابر طول آونگ B است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۰)

۱) $\frac{5}{4}$ ۲) $\frac{4}{5}$ ۳) $\frac{25}{16}$ ۴) $\frac{16}{25}$

۳۲۹۷. دو آونگ ساده به طول‌های L_A و L_B در یک مکان نوسان می‌کنند و به ازای هر ۱۰ نوسان آونگ A، آونگ B، ۱۲ نوسان انجام می‌دهد. نسبت $\frac{L_B}{L_A}$ کدام است؟

۱) $\frac{5}{6}$ ۲) $\frac{25}{36}$ ۳) $\frac{6}{5}$ ۴) $\frac{36}{25}$

۳۲۹۸. آونگ A دارای طول ۴ متر و آونگ B دارای طول ۱ متر است و هر دو در یک محل با هم شروع به نوسان می‌کنند. چند ثانیه پس از شروع حرکت، یکی از دو آونگ سه نوسان کامل بیش‌تر از دیگری انجام می‌دهد؟ $(g = \pi^2)$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۶ ۴) ۱۲

○ چند تا تست نکته‌دار هم از آونگ‌ها بفونیم بد نیست!

★۳۲۹۹. آونگ ساده‌ای به طول L از سقف آسانسوری آویزان است و آسانسور با شتاب $\frac{2}{3}g$ تندشونده بالا می‌رود. دورهٔ حرکت آونگ چند برابر زمانی است که آونگ در سطح زمین قرار دارد؟

۱) $\sqrt{\frac{5}{3}}$ ۲) $\sqrt{\frac{3}{5}}$ ۳) $\frac{3}{5}$ ۴) $\frac{5}{3}$

★۳۳۰۰. آونگ ساده‌ای با وزنهٔ آهنی با دورهٔ $\sqrt{3}$ ثانیه نوسان می‌کند. اگر طول آونگ را ۲۵٪ کاهش دهیم و توسط یک آهن‌ربا، نیروی قائمی به اندازهٔ ۸ برابر نیروی وزن گلولهٔ فلزی به طرف پایین به آن وارد کنیم، دورهٔ آونگ چند ثانیه خواهد شد؟

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) $2\sqrt{3}$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۳۳۰۱. دورهٔ حرکت آونگ ساده‌ای به طول L_1 برابر ۳ ثانیه و برای آونگ ساده‌ای به طول L_2 برابر ۴ ثانیه است. اگر این دو آونگ را به یکدیگر متصل کنیم، دورهٔ حرکت آونگ جدید چند ثانیه می‌شود؟

۱) ۵ ۲) ۷ ۳) ۱ ۴) ۲/۵

★۳۳۰۲. یک آونگ ساده به طول L و یک دستگاه جرم ـ فنر با وزنه‌ای به جرم m و ثابت فنر k در نظر بگیرید. برای این‌که دورهٔ تناوب این دو دستگاه یکسان باشد، طول آونگ باید کدام باشد؟

۱) $\frac{mg}{k}$ ۲) $\frac{mg}{2k}$ ۳) $\frac{mg}{\sqrt{2}k}$ ۴) $\frac{2mg}{k}$

★۳۳۰۳. آونگ ساده‌ای به طول ۴۰ سانتی‌متر و جرم ۴۰ گرم در حال نوسان است. نیروی خالص وارد بر گلولهٔ آونگ در پایین‌ترین نقطهٔ مسیر برابر ۲ نیوتون است. در صورتی‌که دامنهٔ حرکت ۱cm باشد، بسامد زاویه‌ای آونگ چند رادیان بر ثانیه است؟

۱) ۴۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) $400\sqrt{5}$ ۴) $200\sqrt{5}$

ب) تشدید

○ وقتی یه نوسانگر تشدید می‌شه، دامنهٔ نوسانش خیلی زیاد می‌شه. البته از اسم تشدید معلومه قراره چه کار بکنه.

☆۳۳۰۴. بسامد نوسان طبیعی یک آونگ f_0 است. دو بار این آونگ را به نوسان درمی‌آوریم. یک بار بسامد نوسان واداشته (f_d) بزرگ‌تر از f_0 و بار دیگر f_d کوچک‌تر از f_0 است. در کدام حالت دامنهٔ نوسان آونگ بزرگ و بزرگ‌تر می‌شود؟

۱) در هر دو ۲) در هیچ‌کدام ۳) $f_d > f_0$ ۴) $f_d < f_0$

۳۳۰۵☆. در یک زمین‌لرزه، ساختمان‌های بلند و کوتاه بر جای مانده ولی ساختمان‌های نیمه‌بلند ویران شده‌اند. علت این موضوع این است که .....
(برگرفته از کتاب درسی)

۱) در ساختمان‌های بلند و کوتاه مصالح بهتر و مهندسی مدرن‌تری به کار رفته است.
۲) بسامد نوسان طبیعی ساختمان‌های نیمه‌بلند برابر بسامد نوسان زلزله است.
۳) بسامد نوسان طبیعی ساختمان‌های بلند و کوتاه برابر بسامد نوسان زلزله است.
۴) بسامد زلزله از بسامد نوسان ساختمان‌های بلند و کوتاه، کم‌تر و از بسامد نوسان ساختمان‌های نیمه‌بلند، بیش‌تر است.

۳۳۰۶☆. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

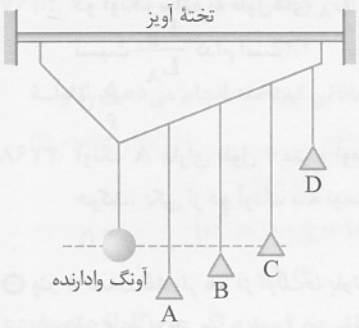
آ) هرگاه بسامد نوسان واداشته بزرگ‌تر از بسامد نوسان طبیعی ثوسانگر باشد، دامنهٔ نوسان رفته رفته افزایش می‌یابد.
ب) در آونگ‌های بارتون، همهٔ آونگ‌های سبک با یک دامنه به نوسان درمی‌آیند.
پ) هرگاه نوسانگر پس از چند نوسان به علت نیروهای اتفاقی متوقف شود، اصطلاحاً می‌گوییم نوسان میرا شده است.
ت) در آونگ ساده هر چه جرم وزنهٔ آونگ بیش‌تر باشد، بسامد نوسان آن نیز بیش‌تر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۳۰۷☆. در آزمایش مربوط به آونگ‌های بارتون، پنج آونگ سبک با طول‌های $L_1 = ۰/۴m$، $L_2 = ۰/۵m$، $L_3 = ۰/۸m$، $L_4 = ۱/۲m$ و $L_5 = ۳m$ داریم. اگر گسترهٔ بسامد زاویه‌ای نوسان وادارنده، $۲rad/s$ تا $۳rad/s$ باشد، نوسان چه تعداد از این آونگ‌ها تشدید می‌شود؟ $(g = ۱۰m/s^۲)$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۳۰۸☆. شکل مقابل، طرحی از آزمایش آونگ‌های بارتون است. وزنهٔ آونگ وادارنده سنگین و وزنهٔ بقیهٔ آونگ‌ها سبک است. اگر آونگ وادارنده را در صفحه‌ای عمود بر صفحهٔ شکل به نوسان درآوریم، کدام آونگ سبک با بیش‌ترین دامنه به نوسان درمی‌آید؟



۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

۳۳۰۹★. در آزمایش مربوط به آونگ‌های بارتون، آونگ‌هایی با طول $۱۰cm$، $۲۰cm$ و $۴۰cm$ و همین‌طور آونگ‌هایی با طول $۲/۵m$، $۳m$ و $۴m$ با دامنهٔ بسیار کم به نوسان درمی‌آیند، در حالی‌که دو آونگ با طول‌های $۸۰cm$ و $۱/۲m$ با دامنهٔ بسیار بالاتری نسبت به بقیه نوسان می‌کنند، کدام گزینه می‌تواند گسترهٔ بسامد زاویه‌ای نوسان‌های افقی میله بر حسب رادیان بر ثانیه باشد؟ $(g = ۱۰m/s^۲)$

۱) ۳/۵ تا ۶ ۲) ۲/۵ تا ۴ ۳) ۳ تا ۴ ۴) ۴ تا ۶

قسمت پنجم: معرفی موج

(ابتدا درس مربوط به این قسمت را در صفحات ۳۸۵ تا ۳۸۷ در جلد آموزش مطالعه نمایید.)

آ) مفاهیم اولیهٔ موج

☆ *تو قدم اول ببینیم اصلاً موج یعنی چی؟! البته تستای این قسمت خیلی خیلی آسونه!*

۳۳۱۰. موج‌های ..... برای انتشار نیاز به یک ماده دارند ولی موج‌های ..... برای انتشار نیاز به ماده‌ای ندارند و در خلأ هم منتشر می‌شوند.
(برگرفته از کتاب درسی)

۱) عرضی ـ طولی ۲) طولی ـ عرضی
۳) الکترومغناطیسی ـ مکانیکی ۴) مکانیکی ـ الکترومغناطیسی

۳۳۱۱☆. در امواج عرضی، جابه‌جایی هر جزء از محیط ..... جهت حرکت موج و در امواج طولی جابه‌جایی هر جزء از محیط ..... جهت حرکت موج است.
(برگرفته از کتاب درسی)

۱) عمود بر ـ هم‌راستا با ۲) هم‌راستا با ـ عمود بر ۳) هم‌صفحه با ـ هم‌راستا با ۴) هم‌صفحه با ـ عمود بر

۳۳۱۲☆. یک فنر بلند و کشیده‌شده (فنر اسلینکی) روی سطح میز بدون اصطکاک قرار دارد. شخصی یک سر فنر را در دست گرفته و نوسان‌هایی افقی و عمود بر راستای اولیهٔ فنر در فنر ایجاد می‌کند. به این ترتیب در فنر یک موج ..... ایجاد می‌شود.
(برگرفته از کتاب درسی)

۱) مکانیکی عرضی ۲) مکانیکی طولی ۳) تخت عرضی ۴) تخت طولی

۳۳۱۳☆. هنگامی که درون یک تشت آب باشد و در وسط تشت با یک گوی به سطح آب ضربه‌های پشت سر هم وارد کنیم، در سطح آب موج مکانیکی ..... ایجاد می‌شود که جبهه‌های موج آن ..... هستند.
(برگرفته از کتاب درسی)

۱) عرضی ـ تخت ۲) عرضی ـ دایره‌ای ۳) طولی ـ تخت ۴) طولی ـ دایره‌ای

۳۳۱۴. یک سوزن را روی ظرف آبی قرار می‌دهیم و توسط آن به سطح آب ضربه‌های منظم و پی‌درپی می‌زنیم. چه نوع موجی در اثر این ضربه‌ها ایجاد می‌شود؟

۱) در سطح آب موج عرضی ـ در عمق آب موج عرضی
۲) در سطح آب موجی عرضی ـ در عمق آب موج طولی
۳) در تمامی نقاط، موج طولی ایجاد می‌شود.
۴) در تمامی نقاط، موج عرضی ایجاد می‌شود.

ب) مشخصه‌های موج

○ حالا می‌خوایم کمیت‌هایی که موج رو با اون می‌شناسن، یه کم دقیق‌تر معرفی کنیم. فعلاً همه چی آرومه، هیچی سفت نیست!

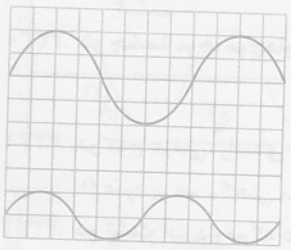
☆۳۳۱۵. در یک موج عرضی، فاصلهٔ بین دو نقطهٔ کاملاً مشابه متوالی (از نظر نوسانی) برابر ..... است و موج این فاصله را در مدت ..... طی می‌کند. (برگرفته از کتاب درسی)

۱) طول موج ـ دورهٔ تناوب
۲) طول موج ـ بسامد
۳) دامنه ـ دورهٔ تناوب
۴) دامنه ـ بسامد

☆۳۳۱۶. هنگامی که روی سطح آب یک موج تخت عرضی ایجاد می‌کنیم، فاصلهٔ بین قله نسبت به سطح آرام یا ساکن آب ..... و فاصله بین قله تا نزدیک‌ترین دره ..... است. (برگرفته از کتاب درسی)

۱) طول موج ـ نصف طول موج
۲) طول موج ـ دامنه
۳) دامنه ـ طول موج
۴) دامنه ـ نصف طول موج

☆۳۳۱۷. شکل روبه‌رو دو موج عرضی را نشان می‌دهد. دامنهٔ موج (۱) ..... برابر دامنهٔ موج (۲) و طول موج (۱) ..... برابر طول موج (۲) است. (به ترتیب از راست به چپ) (برگرفته از کتاب درسی)



۱) $۲ ، \frac{۴}{۳}$
۲) $\frac{۴}{۳} ، ۲$
۳) $۲ ، ۲$
۴) $\frac{۴}{۳} ، \frac{۴}{۳}$

○ حالا بریم سراغ تندی انتشار موج! رابطهٔ اون رو خوب یاد بگیرید، چند فصل باهاش کار داریم.

۳۳۱۸. تندی انتشار موجی در یک محیط $۵۰ m/s$ و طول موج آن $۲۰ cm$ است. دورهٔ تناوب آن چند ثانیه است؟

۱) ۰/۰۰۴
۲) ۰/۰۴
۳) ۰/۰۰۲
۴) ۰/۰۲

☆۳۳۱۹. موج عرضی در یک محیط منتشر می‌شود و فاصلهٔ بین دو قلهٔ متوالی آن $۱۰ cm$ است. اگر تندی انتشار موج در آن محیط $۵ m/s$ باشد، بسامد موج چند هرتز است؟ (سراسری تجربی- ۹۲)

۱) ۱۰۰
۲) ۵۰
۳) ۲۵
۴) ۱۰

۳۳۲۰. موج عرضی با بسامد ۲/۵ هرتز در سطح آب تولید شده و با سرعت $۰/۵ m/s$ منتشر می‌شود. فاصلهٔ بین دو قلهٔ متوالی موج چند سانتی‌متر است؟ (سراسری تجربی- ۸۶)

۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۴۰
۴) ۶۰

۳۳۲۱. در یک موج، فاصلهٔ بین دو قلهٔ متوالی $۲ cm$ است و بسامد موج $۱۰۰ Hz$ است. این موج در مدت چند ثانیه، مسافتی به اندازهٔ ۴ متر را طی می‌کند؟

۱) ۰/۰۲
۲) ۰/۰۴
۳) ۲
۴) ۴

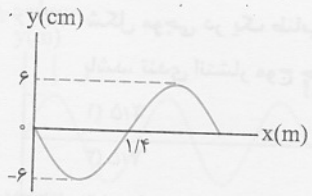
☆۳۳۲۲. موجی با بسامد $۱۰۰ Hz$ و طول موج ۰/۵ متر، فاصلهٔ ۱۰ متر را در چند ثانیه طی می‌کند؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۷)

۱) ۵
۲) ۱۰
۳) $\frac{۱}{۵}$
۴) $\frac{۱}{۱۰}$

۳۳۲۳. یک چشمهٔ موج، امواجی با دورهٔ ۰/۰۲ ثانیه در محیط کشسانی منتشر می‌کند. اگر فاصلهٔ بین دو قلهٔ متوالی موج برابر ۴ سانتی‌متر باشد، این موج در مدت چند ثانیه مسافتی به اندازهٔ دو متر را در راستای محور افق می‌پیماید؟

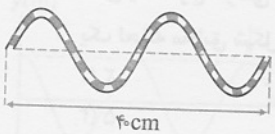
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۰/۵
۴) ۰/۲۵

☆۳۳۲۴. شکل روبه‌رو، موج عرضی را در یک لحظه نشان می‌دهد که در جهت محور x منتشر می‌شود. اگر بسامد این موج ۵ هرتز باشد، تندی انتشار آن چند متر بر ثانیه است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۱)



۱) ۷
۲) ۱۴
۳) ۲۴
۴) ۲۸

۳۳۲۵. امواجی با بسامد ۲۰۰ هرتز مطابق شکل در طول یک طناب منتشر می‌شود. تندی انتشار موج در این طناب چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱۰
۲) ۴۰
۳) ۲۰
۴) ۸۰

۳۳۲۶. ☆ فاصلهٔ دو نقطهٔ A و B در راستای انتشار موجی برابر $\frac{5}{6}\lambda$ است. مدت زمان لازم برای رسیدن موج از نقطهٔ A تا B چند برابر دورهٔ تناوب موج است؟

۱) $\frac{6}{5}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) $\frac{5}{6}$

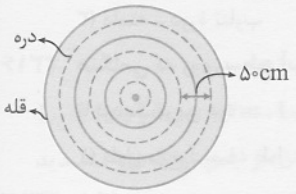
۳۳۲۷. معادلهٔ نوسان چشمهٔ موجی در یک محیط به‌صورت $y = 0/02\cos(20\pi t)$ است. اگر طول موج در این محیط ۵۰cm باشد، تندی انتشار موج در آن چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۷/۵ ۴) ۱۰

۳۳۲۸. یک موج سینوسی با دامنهٔ ۴ سانتی‌متر و طول موج ۱ متر در محیطی منتشر می‌شود. اگر یک ذره از محیط در مدت ۰/۲ ثانیه مسافتی به اندازهٔ ۳۲ سانتی‌متر را بپیماید، تندی انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲۰ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۲/۵

۳۳۲۹. ☆ مطابق شکل با یک چشمه به بسامد 2Hz در سطح آب موج‌های دایره‌ای ایجاد می‌کنیم. تندی انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟ (برگرفته از کتاب درسی)



۱) ۱ ۲) ۰/۵
۳) $\frac{1}{4}$ ۴) ۴

۳۳۳۰. ☆ دو چشمهٔ موج، موج‌هایی با بسامد ۴۰۰ و ۶۰۰ هرتز در هوا منتشر می‌کنند. تندی انتشار موج اول چند برابر موج دوم است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) $\frac{4}{9}$

۳۳۳۱. در موج عرضی، راستای نوسان ذرات و انتشار موج ..... است و تندی انتشار موج در یک محیط با گذشت زمان .....

۱) عمود بر هم ـ کاهش می‌یابد. ۲) با هم موازی ـ تغییر می‌کند. ۳) با هم موازی ـ کاهش می‌یابد. ۴) عمود بر هم ـ تغییر نمی‌کند.

۳۳۳۲. دو تشت آب داریم که عمق یکی از آن‌ها 2cm و دیگری 3/5cm است. یک گوی متحرک با دورهٔ تناوب ثابت را یک بار روی تشت با عمق کم‌تر می‌بریم. در سطح تشت، موجی با طول موج λ_1 ایجاد می‌شود. همین گوی در سطح تشت دیگر موجی با طول موج λ_2 ایجاد می‌کند. کدام گزینه درست است؟

۱) $\lambda_2 = \lambda_1$ ۲) $\lambda_2 > \lambda_1$ ۳) $\lambda_2 < \lambda_1$ ۴) هر سه حالت ممکن است.

۳۳۳۳. ☆ دو موج مکانیکی A و B در یک محیط کشسان منتشر می‌شوند. اگر بسامد موج A، ۴ برابر بسامد موج B باشد، طول موج و تندی انتشار موج A چند برابر طول موج و تندی انتشار موج B است؟ (به ترتیب از راست به چپ) (سراسری تجربی- ۹۵)

۱) $\frac{1}{4}$ ، ۱ ۲) $\frac{1}{4}$ ، ۲ ۳) $\frac{1}{2}$ ، ۱ ۴) $\frac{1}{2}$ ، ۲

۳۳۳۴. اگر موجی از محیطی وارد محیط دیگر شود که تندی انتشار در آن‌جا بیش‌تر باشد، بسامد آن ..... و طول موج آن .....

۱) کاهش یافته ـ نیز کاهش می‌یابد. ۲) کاهش یافته ـ ثابت می‌ماند. ۳) ثابت مانده ـ افزایش می‌یابد. ۴) ثابت مانده ـ کاهش می‌یابد.

۳۳۳۵. ☆ امواج حاصل از یک چشمهٔ موج در آب با تندی ۱۵۴۰ متر بر ثانیه و در هوا با تندی ۳۵۰ متر بر ثانیه منتشر می‌شود. اگر طول موج این امواج در آب ۲۲ متر باشد، طول موج آن‌ها در هوا چند متر است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲/۵ ۴) ۲۰

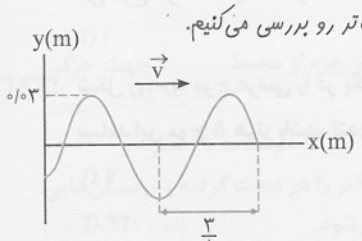
قسمت ششم: موج‌های عرضی

(ابتدا درس مربوط به این قسمت را در صفحات ۳۸۸ تا ۳۹۳ در جلد آموزش مطالعه نمایید.)

آ) مشخصه‌های موج عرضی

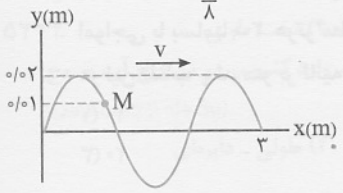
تو این قسمت می‌خوایم از روی شکل طول موج، دامنه و ... رو مشخص کنیم. بعد یواش یواش سؤالای سخت‌تر رو بررسی می‌کنیم.

۳۳۳۶. ☆ شکل موجی در یک طناب همگن در یک لحظه مطابق شکل است. اگر بسامد موج 10Hz باشد، تندی انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۸۷، با اندکی تغییر)



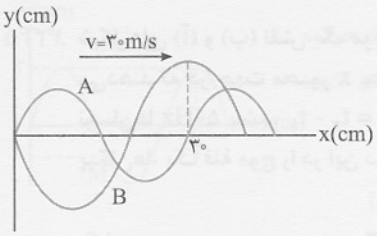
۱) ۲/۵ ۲) ۵
۳) ۷/۵ ۴) ۱۰

۳۳۳۷. ☆ نقش یک موج عرضی که با سرعت 10m/s در جهت محور x در یک طناب منتشر می‌شود، در یک لحظه مطابق شکل است. ذرهٔ M در هر ثانیه چند نوسان انجام می‌دهد؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۷، با اندکی تغییر)



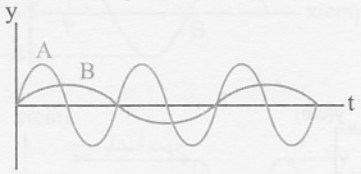
۱) ۲ ۲) ۳
۳) ۵ ۴) ۶

۳۳۳۸. شکل مقابل، تابع دو موج را در لحظهٔ معینی نشان می‌دهد که در یک محیط در حال انتشار هستند. چشمهٔ موج A در هر ۲۰ ثانیه چند نوسان کامل بیش‌تر از چشمهٔ موج B انجام می‌دهد؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۵)



۱) ۲۵
۲) ۷۵
۳) ۱۰۰
۴) ۵۰۰

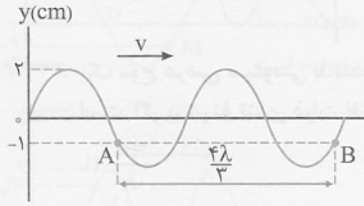
۳۳۳۹. مطابق شکل زیر، دو موج مکانیکی A و B در یک محیط منتشر می‌شوند. دورهٔ تناوب و تندی انتشار موج A به ترتیب از راست به چپ چند برابر دورهٔ تناوب و تندی انتشار موج B است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۷)



۱) ۱ ، ۲
۲) ۱ ، $\frac{۱}{۲}$
۳) $\frac{۱}{۲}$ ، ۲
۴) ۲ ، $\frac{۱}{۲}$

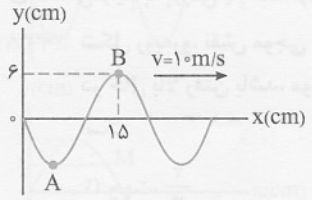
○ میکن طول موج و دورهٔ تناوب هم‌ارزن، تستای بعدی همین موضوع رو بررسی می‌کنن.

۳۳۴۰. نقش موجی در یک محیط انتشار، در یک لحظه مطابق شکل مقابل است. اگر طول موج λ باشد و ذرهٔ A در هر ثانیه ۱۲۰ نوسان کامل انجام دهد، چند ثانیه طول می‌کشد تا موج از A به B برسد؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۴، با اندکی تغییر)



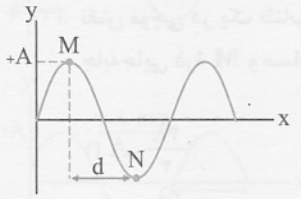
۱) $\frac{۱}{۸}$
۲) $\frac{۱}{۸۰}$
۳) $\frac{۱}{۹}$
۴) $\frac{۱}{۹۰}$

۳۳۴۱. نقش یک موج عرضی در لحظهٔ $t = ۰$ مطابق شکل است. چند ثانیه طول می‌کشد تا موج از A به B برسد؟ (سراسری تجربی- ۹۷، با اندکی تغییر)



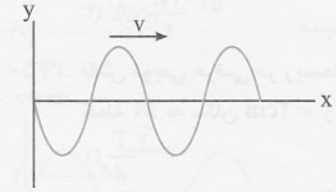
۱) $\frac{۱}{۵۰}$
۲) $\frac{۳}{۵۰}$
۳) $\frac{۱}{۱۰۰}$
۴) $\frac{۳}{۱۰۰}$

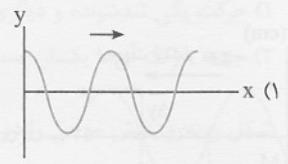
۳۳۴۲. در شکل روبه‌رو موجی در طناب با سرعت ۲۰m/s در حال انتشار است. اگر ذرهٔ M در هر ثانیه ۱۰ نوسان کامل انجام دهد، چند ثانیه طول می‌کشد تا موج روی محور x مسافت d را طی کند؟ (سراسری ریاضی- ۹۲، با تغییر)

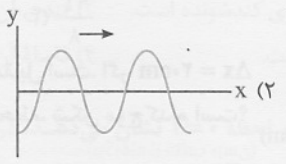


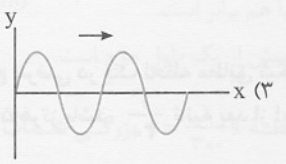
۱) $\frac{۱}{۱۰}$
۲) $\frac{۱}{۲۰}$
۳) $\frac{۵}{۶۰}$
۴) $\frac{۷}{۶۰}$

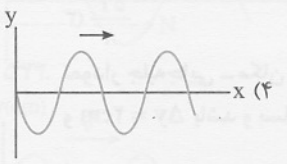
۳۳۴۳. شکل یک موج عرضی در یک طناب در لحظه‌ای مطابق شکل است. شکل این موج $۳\frac{T}{۴}$ بعد از این لحظه کدام است؟ (برگرفته از کتاب درسی)



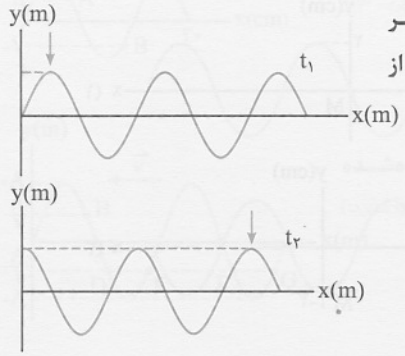
۱)


۲)


۳)


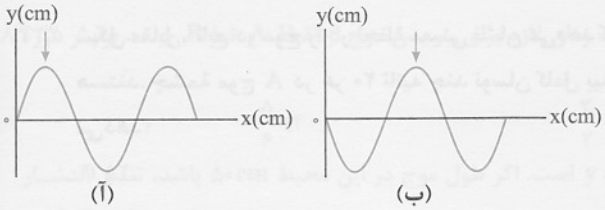
۴)


۳۳۴۴. شکل‌های مقابل مربوط به یک موج عرضی در جهت محور x در دو لحظهٔ $t_۱$ و $t_۲$ است. اگر بسامد موج ۷۰ هرتز باشد، فاصلهٔ زمانی دو لحظهٔ $t_۱$ و $t_۲$ چند ثانیه است؟ (فلش یکی از قله‌های موج را دنبال می‌کند.)



۱) $\frac{۱}{۲۰}$
۲) $\frac{۱}{۱۰}$
۳) $\frac{۱}{۸۰}$
۴) $\frac{۱}{۴۰}$

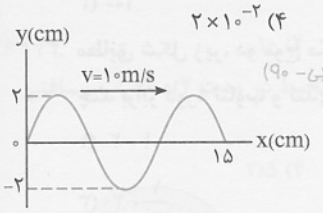
۳۳۴۵. شکل‌های (آ) و (ب) نقش یک موج را در دو لحظهٔ t_1 و t_2 نشان می‌دهند که در جهت محور x منتشر می‌شود. اگر بسامد نوسان‌ها ۵۰Hz باشد، $\Delta t = t_2 - t_1$ چند ثانیه است؟ (علامت پیکان‌ها، یک قلهٔ موج را در این دو لحظه نشان می‌دهند.)

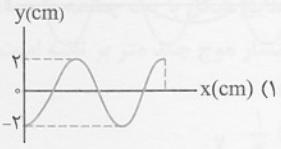


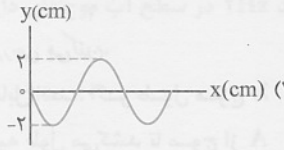
(سراسری تجربی خارج از کشور- ۸۸)

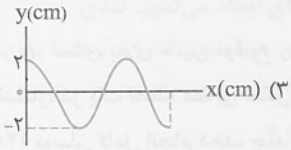
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) 10^{-2} ۴) 2×10^{-2}

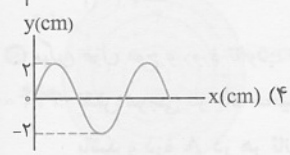
★۳۳۴۶. نقش موجی در لحظهٔ $t = 0$ مطابق شکل است. نقش موج در لحظهٔ $t = \frac{1}{400}s$ کدام است؟ (سراسری تجربی- ۹۰)



۱)


۲)


۳)


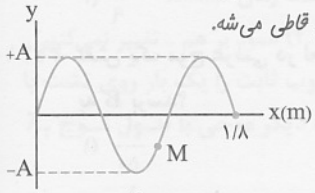
۴)


★۳۳۴۷. یک موج عرضی سینوسی با تندی ثابت v و دامنهٔ A در طول یک طناب منتشر می‌شود و طول موج امواج منتشرشده در آن برابر λ است. اگر بیشینهٔ تندی ذرات طناب در نوسان برابر v' باشد، نسبت $\frac{v}{v'}$ کدام است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۴)

۱) $\frac{\pi A}{\lambda}$ ۲) $\frac{\lambda}{\pi A}$ ۳) $\frac{\lambda}{2\pi A}$ ۴) $\frac{2\pi A}{\lambda}$

○ حالا می‌خوایم به بررسی یه نقطه از طناب هنگام انتشار موج بپردازیم. یه کم بیش‌تر دقت کنید چون دو تا موضوع با هم قاطی می‌شه.

☆۳۳۴۸. شکل روبه‌رو، نقش موجی را در یک لحظه نمایش می‌دهد. اگر در این لحظه نقطهٔ M از محیط، در حال بالا رفتن باشد، موج در ..... محور x منتشر می‌شود و طول موج آن ..... متر است.



(سراسری تجربی- ۸۹، با اندکی تغییر)

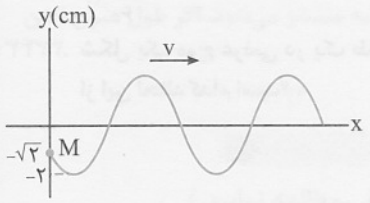
۱) جهت، $\frac{4}{3}$ ۲) جهت، $\frac{6}{5}$ ۳) خلاف جهت، $\frac{4}{3}$ ۴) خلاف جهت، $\frac{6}{5}$

۳۳۴۹. نقش موجی در یک طناب در لحظهٔ $t = 0$ مطابق شکل است. در بازهٔ زمانی صفر تا $t = \frac{3}{4}T$ جابه‌جایی ذرهٔ M و مسافتی که موج در این مدت طی می‌کند به ترتیب کدام است؟

(سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۵)

۱) A ، $\frac{3\lambda}{2}$ ۲) $-A$ ، $\frac{3\lambda}{2}$ ۳) A ، $\frac{3\lambda}{4}$ ۴) $-A$ ، $\frac{3\lambda}{4}$

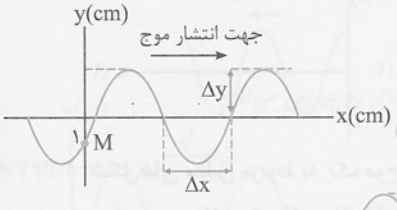
☆۳۳۵۰. نقش موجی عرضی در ریسمانی در یک لحظه مطابق شکل است. پس از چه کسری از دوره، نقطهٔ M به مکان $y = 2cm$ می‌رسد؟



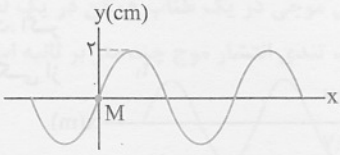
(برگرفته از کتاب درسی)

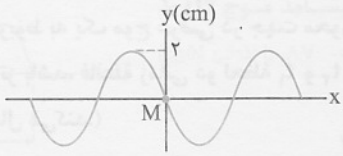
۱) $\frac{T}{8}$ ۲) $\frac{3T}{8}$ ۳) $\frac{5T}{8}$ ۴) $\frac{9T}{8}$

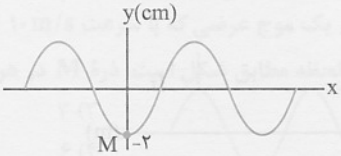
☆۳۳۵۱. نمودار جابه‌جایی ـ مکان موج عرضی در یک لحظه مطابق شکل مقابل است. اگر $\Delta x = 20cm$ و $\Delta y = 2cm$ باشد و بسامد ۵ هرتز باشد، $\frac{1}{30}$ ثانیه بعد از این لحظه، شکل موج کدام است؟

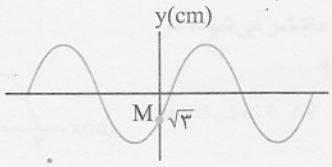


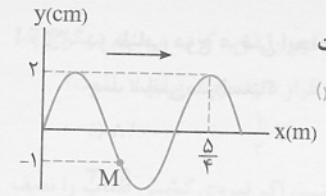
(برگرفته از کتاب درسی)

۱)


۲)


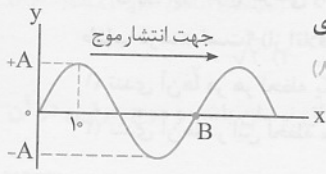
۳)


۴)




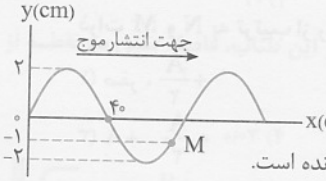
۳۳۵۲☆. نقش موج عرضی در یک طناب در لحظهٔ $t = ۰$ مطابق شکل روبه‌رو است. پس از چند ثانیه جهت حرکت ذرهٔ **M** تغییر می‌کند؟ $(v = ۵\,m/s)$ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۹، با اندکی تغییر)

۱) $\frac{۱}{۱۵}$
۲) $\frac{۱}{۳۰}$
۳) $\frac{۱}{۶۰}$
۴) $\frac{۱}{۱۲۰}$



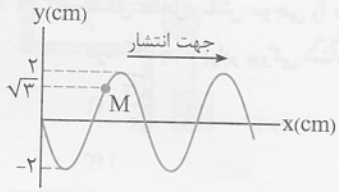
۳۳۵۳. شکل مقابل نقش موجی را در یک طناب در لحظهٔ $t = ۰$ نشان می‌دهد. پس از چند ثانیه ذرهٔ **B** برای اولین بار در مکان **A+** قرار می‌گیرد؟ (تندی انتشار موج $۱۰\,m/s$ است.) (سراسری تجربی خارج از کشور- ۸۶)

۱) $\frac{۱}{۲۵}$
۲) $\frac{۱}{۵۰}$
۳) $\frac{۱}{۱۰۰}$
۴) $\frac{۳}{۱۰۰}$



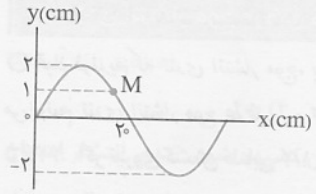
۳۳۵۴☆. شکل مقابل نقش موجی را در یک طناب در لحظهٔ $t = ۰$ نشان می‌دهد. در بازهٔ زمانی صفر تا $\frac{۱}{۷۵}$ ثانیه، حرکت ذرهٔ **M** چگونه است؟ (تندی انتشار موج در طناب $۱۰\,m/s$ است.) (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۶)

۱) کندشونده است.
۲) تندشونده است.
۳) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.
۴) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است.



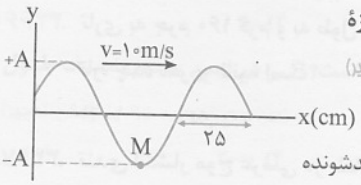
۳۳۵۵★. شکل مقابل، نقش موجی به بسامد $۲۰\,Hz$ را در لحظهٔ $t = ۰$ نشان می‌دهد. بزرگی سرعت متوسط ذرهٔ **M** در بازهٔ صفر تا $\frac{۱}{۲۴}$ ثانیه چند cm/s است؟ (سراسری ریاضی- ۸۸)

۱) $۲۴/۲\sqrt{۳}$
۲) $۲۴/۲\pi$
۳) $۱۹/۲\sqrt{۳}$
۴) $۴۸\sqrt{۳}$



۳۳۵۶★. شکل مقابل نقش یک موج عرضی را که با تندی $۱۰\,m/s$ در جهت محور **x** منتشر می‌شود، در لحظهٔ $t = ۰$ نشان می‌دهد. در بازهٔ زمانی $۰ \le t \le \frac{۱}{۱۵۰}\,s$ جابه‌جایی ذرهٔ **M** چند سانتی‌متر است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۸)

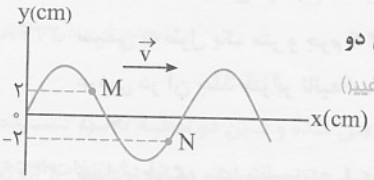
۱) ۱
۲) ۲
۳) $\sqrt{۳}$
۴) $\frac{۴-\sqrt{۳}}{۲}$



۳۳۵۷★. شکل مقابل، نقش موج عرضی طنابی را در لحظهٔ $t = ۰$ نشان می‌دهد. حرکت ذرهٔ **M** در بازهٔ زمانی $۰ \le t \le \frac{۱}{۱۰۰}\,s$، چگونه است؟ (سراسری ریاضی- ۹۰، با اندکی تغییر)

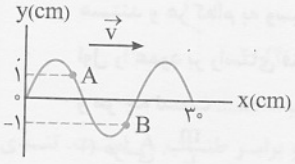
۱) کندشونده
۲) تندشونده
۳) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده
۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

بالا بریم سراغ بررسی دو نقطه



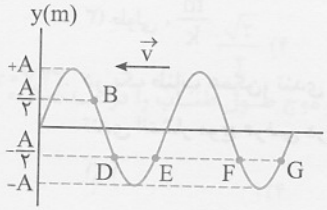
۳۳۵۸☆. شکل روبه‌رو، تابع یک موج عرضی را در طنابی، در یک لحظه، نشان می‌دهد. در این لحظه برای دو ذرهٔ **M** و **N** کدام گزینه درست است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۵، با اندکی تغییر)

۱) حرکت یکی تندشونده و دیگری کندشونده است.
۲) تندی آن‌ها با هم برابر است.
۳) جهت حرکت آن‌ها یکسان است.
۴) فاصلهٔ آن‌ها بیش از یک طول موج است.



۳۳۵۹☆. شکل روبه‌رو، نقش موجی را در لحظهٔ $t = ۰$ نشان می‌دهد. در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۳۰۰}\,s$ بزرگی شتاب ذرهٔ **A** چند برابر بزرگی شتاب ذرهٔ **B** است؟ (سراسری ریاضی- ۹۳)

۱) ۱
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$
۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$



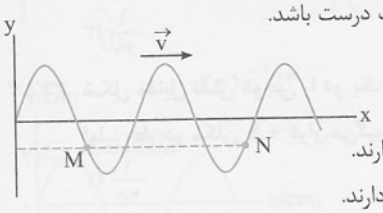
۳۳۶۰☆. نقش موج عرضی طنابی در یک لحظه مطابق شکل روبه‌رو است. کدام‌یک از نقاط نشان داده‌شده همیشه مانند **D** نوسان می‌کند؟ (سراسری ریاضی- ۹۰، با تغییر)

۱) B
۲) E
۳) F
۴) G

۳۳۶۱. در طنابی موج عرضی ایجاد می‌شود و فاصلهٔ دو نقطهٔ A و A′ که همیشه در خلاف هم نوسان می‌کنند، برابر ۴۵cm است، طول موج چند سانتی‌متر است؟ (سراسری (ریاضی خارج از کشور- ۸۴، با اندکی تغییر)

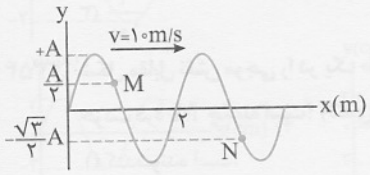
۱) ۱۸ ۲) ۳۰ ۳) ۹۰ ۴) هر سه گزینه ممکن است درست باشد.

۳۳۶۲☆. شکل روبه‌رو، موج عرضی را در طناب نشان می‌دهد. کدام مورد دربارهٔ دو نقطهٔ M و N از طناب درست است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید.) (سراسری (ریاضی- ۹۵، با اندکی تغییر)



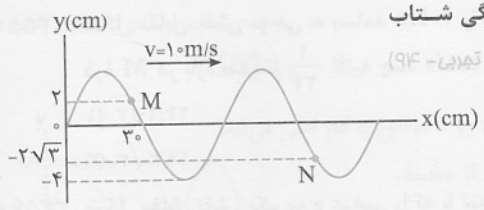
۱) تندی آن‌ها در هر لحظه یکسان است. ۲) دامنه و بسامد یکسانی دارند.
۳) تندی آن‌ها در این لحظه متفاوت است. ۴) وضعیت نوسانی یکسانی دارند.

۳۳۶۳★. نقش یک موج عرضی در طناب، در لحظهٔ $t=0$ مطابق شکل است. در لحظهٔ $t=\frac{1}{30}s$ مکان ذرات M و N به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (سراسری (ریاضی خارج از کشور- ۹۳)



۱) صفر ، $+\frac{A}{2}$ ۲) صفر ، صفر
۳) $+A$ ، $+\frac{A}{2}$ ۴) $+A$ ، صفر

۳۳۶۴★. شکل مقابل، نقش موجی را در لحظهٔ $t=0$ نشان می‌دهد. در لحظهٔ $t=\frac{1}{200}s$، بزرگی شتاب ذرهٔ M چند برابر بزرگی شتاب ذرهٔ N است؟ (سراسری تجربی- ۹۴)



۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
۳) ۱ ۴) $\sqrt{3}$

ب) تندی انتشار موج عرضی در یک ریسمان یا فنر

قبلاً خوندیم که تندی انتشار موج، به محیط انتشار بستگی داره. حالا در مورد موج عرضی می‌خوایم یه کم دقیق‌تر این موضوع رو بررسی کنیم و با یه فرمول می‌تونیم تندی انتشار موج عرضی رو تو فنر یا ریسمان پیدا کنیم.

۳۳۶۵. اگر نیروی کشش طنابی ۱/۲ نیوتون و جرم هر متر آن $4/8\times10^{-4}$ کیلوگرم باشد، تندی انتشار امواج عرضی در طول آن چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۵۰ ۲) ۵ ۳) ۴۰ ۴) ۴

۳۳۶۶☆. تاری به جرم ۱۶۰ گرم و به طول ۸۰cm بین دو نقطه با نیروی کشش ۲۰ نیوتون محکم بسته شده است. تندی انتشار موج عرضی در این تار، چند متر بر ثانیه است؟ (سراسری تجربی- ۸۸)

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) ۱۰۰

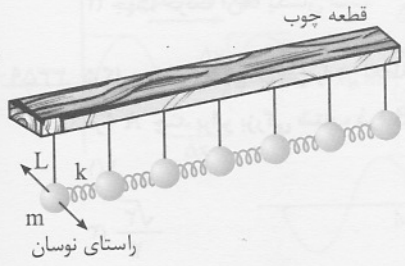
۳۳۶۷. تندی انتشار موج عرضی در طنابی به طول ۵ متر و جرم ۲۰۰ گرم برابر ۲۰m/s است. نیروی کشش طناب چند نیوتون است؟

۱) ۵۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱۶ ۴) ۸

۳۳۶۸☆. سیمی به طول یک متر و جرم ۴ گرم، بین دو نقطهٔ ثابت بسته شده است. اگر نیروی کشش سیم ۱۰ نیوتون باشد، تندی انتقال امواج عرضی در آن چند متر بر ثانیه است؟ (سراسری (ریاضی خارج از کشور- ۹۰)

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

۳۳۶۹. تعدادی آونگ مشابه به طول L که جرم وزنهٔ آن‌ها m است از یک قطعه چوب آویزان هستند و هرکدام به وسیلهٔ یک فنر با ثابت k به وزنهٔ دیگر وصل شده‌اند. اگر وزنهٔ اول را عمود بر راستای فنرها، مطابق شکل، به نوسان درآوریم، موج ایجادشده ..... و هر چه نسبت ..... بیش‌تر باشد، تندی انتشار موج در آن بیش‌تر است.



۱) عرضی ، $\frac{m}{k}$ ۲) عرضی ، $\frac{k}{m}$
۳) طولی ، $\frac{m}{k}$ ۴) طولی ، $\frac{k}{m}$

۳۳۷۰☆. در یک طناب همگن، تندی انتشار موج عرضی برابر v است. طناب را از وسط نصف کرده و با همان نیروی قبل می‌کشیم. در این صورت تندی انتشار موج عرضی در آن چند برابر v می‌شود؟

۱) ۱ ۲) $\sqrt{2}$ ۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۴) ۲

☆۳۳۷۱. تندی انتشار موج عرضی در یک سیم آهنی که تحت نیروی کشش F قرار دارد، برابر v است. اگر این سیم را ذوب کرده و سیم دیگری با همان جرم و طول چهار برابر بسازیم، تندی انتشار موج عرضی در سیم جدید که تحت نیروی کشش F قرار دارد، چند برابر v است؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

☆۳۳۷۲. طنابی بین دو نقطه محکم کشیده شده است. در طناب به وسیلهٔ یک دیاپازون موج عرضی ایجاد می‌کنیم، اگر نیروی کشش طناب را نصف کنیم، بسامد و طول موج در طناب به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۴)

۱) $\sqrt{۲}$ ، ۱ ۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ، ۱ ۳) ۱ ، $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۴) $\sqrt{۲}$ ، $\frac{۱}{۲}$

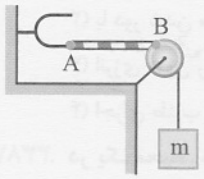
۳۳۷۳. جرم هر متر از طنابی ۴۰ گرم و نیروی کشش آن ۳۶ نیوتون است. اگر طناب با بسامد ۳۰۰ هرتز در حال نوسان باشد و موج عرضی در آن منتشر گردد، فاصلهٔ افقی یک قلّهٔ موج از درهٔ مجاور آن چند سانتی‌متر است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲/۵ ۳) ۵ ۴) ۲۰

۳۳۷۴. طنابی به طول ۱۰۰ سانتی‌متر و جرم ۱۰ گرم را با نیروی ۹ نیوتون می‌کشیم. موج عرضی ایجادشده در این طناب، فاصلهٔ بین دو نقطه از طناب را که در فاصلهٔ ۳۰ سانتی‌متر از یکدیگر قرار دارند، در چند ثانیه می‌پیماید؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۰۱ ۴) ۰/۰۳

★۳۳۷۵. مطابق شکل، دیاپازون با بسامد ثابتی نوسان می‌کند و موج عرضی با تندی $۱۰\frac{m}{s}$ در طناب منتشر می‌شود. اگر طول قسمت AB برابر ۱۰۰ سانتی‌متر و جرم آن ۱۰۰ گرم باشد، جرم وزنهٔ m چند کیلوگرم است؟ (جرم قرقره و طناب متصل به وزنه و کلیهٔ اصطکاک‌ها ناچیز و $g = ۱۰\frac{N}{kg}$ است.)



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۰/۵ ۴) ۴

تو چند تا تست بعدی چگالی طناب داده شده. با یه فرمول ساده می‌تونید μ رو به‌دست بیارید.

۳۳۷۶. سیمی با چگالی $۸\frac{g}{cm^۳}$ و سطح مقطع یک میلی‌متر مربع، بین دو نقطه با نیروی ۸۰ نیوتون کشیده شده است. تندی انتشار موج عرضی در این سیم چند متر بر ثانیه است؟ (سراسری ریاضی- ۸۶)

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۰۰

☆۳۳۷۷. مساحت مقطع یک سیم $۱۰^{-۶}$ مترمربع و چگالی آن $۶/۴\frac{g}{cm^۳}$ است. اگر این سیم با نیروی ۴ نیوتون کشیده شود، تندی انتشار امواج عرضی در آن چند متر بر ثانیه است؟ (سراسری ریاضی- ۸۸)

۱) ۲۵ ۲) ۵×۱۰^{۳} ۳) ۲۵۰ ۴) ۵۰

۳۳۷۸. سیمی به چگالی $۷/۸\frac{g}{cm^۳}$ و سطح مقطع $۱mm^۲$ بین دو نقطه با نیروی ۳۱۲N کشیده شده است. اگر در این سیم، نصف طول موج ۲۰cm باشد، بسامد موج چند هرتز است؟ (سراسری تجربی- ۹۵، با اندکی تغییر)

۱) ۲۵۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۱۰۰۰ ۴) ۲۰۰۰

☆۳۳۷۹. قطر مقطع یک سیم مرتعش، یک میلی‌متر، چگالی آن $۸\frac{g}{cm^۳}$ و طول آن ۸۰cm است. اگر یک موج عرضی در مدت ۰/۰۲ ثانیه طول سیم را طی کند، نیروی کشش سیم چند نیوتون است؟ ($\pi = ۳$) (سراسری ریاضی- ۸۹)

۱) ۴/۸ ۲) ۹/۶ ۳) ۱۲/۴ ۴) ۱۶/۲

۳۳۸۰. دو طناب هم‌جنس که مساحت سطح مقطع یکی چهار برابر دیگری است، در یک نقطه به هم متصل شده و بین دو نقطهٔ ثابت کشیده شده‌اند. اگر موجی با طول موج ۴۰ سانتی‌متر در طناب نازک ایجاد کنیم، طول موج در طناب ضخیم چند سانتی‌متر می‌شود؟ (تلفات انرژی ناچیز است.)

۱) ۴۰ ۲) ۸۰ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

به نظرتون کلفتی یا نازکی طناب و ریسمان رو تندی انتشار موج مؤثره؟!

۳۳۸۱. دو طناب A و B هم‌جنس هستند. نیروی کشش طناب A، دو برابر طناب B و قطر مقطع طناب B، دو برابر طناب A است. تندی انتشار موج عرضی در طناب B چند برابر طناب A است؟

۱) $۴\sqrt{۲}$ ۲) $\sqrt{۲}$ ۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

☆۳۳۸۲. نیروی کشش طنابی به قطر مقطع ۴mm برابر ۱۶۰ نیوتون است. اگر چگالی طناب $۳\frac{g}{cm^۳}$ باشد و موج طول طناب را در مدت ۰/۳ ثانیه بپیماید، طول طناب چند متر است؟ ($\pi = ۳$)

۱) ۲ ۲) ۲۰ ۳) ۱۰ ۴) ۱

بد نیست چند تا تست نسبتی هم بخونیم!

۳۳۸۳. **طول یک طناب را نصف و نیروی کشش آن را چهار برابر می‌کنیم. تندی انتشار امواج عرضی در آن چند برابر می‌شود؟**

۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ ۲) $\sqrt{۲}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۳۳۸۴☆. **تندی انتشار موج عرضی در یک تار $۱۰۰\frac{m}{s}$ است. نیروی کشش این تار را چند درصد افزایش دهیم تا تندی انتشار موج در آن به $۱۱۰\frac{m}{s}$ برسد؟** (سراسری تجربی- ۹۱)

۱) $\sqrt{۱۰}$ ۲) $\sqrt{۲۱}$ ۳) ۱۰ ۴) ۲۱

۳۳۸۵. **اگر نیروی کشش تاری ۱۲۸N باشد، تندی انتشار موج عرضی در آن $۱۶۰\frac{m}{s}$ است. نیروی کشش تار را چند نیوتون افزایش دهیم تا تندی انتشار موج در آن $۲۰۰\frac{m}{s}$ شود؟** (سراسری تجربی خارج از کشور- ۸۹)

۱) ۳۲ ۲) ۷۲ ۳) ۱۶۰ ۴) ۲۰۰

تو چند تا تست بعدی می‌خوایم آهنگ متوسط انتقال انرژی رو بررسی کنیم. می‌دونید که به چیا بستگی داره؟!

۳۳۸۶☆. **در مورد یک موج عرضی که در یک ریسمان منتشر می‌شود، کدام عبارت نادرست است؟**

۱) هر چه چگالی ریسمان بیش‌تر باشد، تندی انتشار موج عرضی کم‌تر است.

۲) با دور شدن موج عرضی از چشمهٔ موج، تندی انتشار موج تغییر نمی‌کند.

۳) انرژی درون ریسمان فقط به‌صورت انرژی جنبشی انتقال می‌یابد.

۴) اجزای طناب عمود بر راستای انتشار موج نوسان می‌کنند.

۳۳۸۷☆. **در یک محیط، موجی با دامنهٔ A و بسامد f در حال انتشار است. آهنگ انتقال انرژی در این طناب با کدام گزینه متناسب است؟**

۱) Af ۲) $A^۲f^۲$ ۳) $\frac{۱}{Af}$ ۴) $\frac{۱}{A^۲f^۲}$

۳۳۸۸. **اگر دامنه و بسامد یک چشمهٔ موج به ترتیب ۲ و ۳ برابر شود، آهنگ انتقال انرژی این چشمه در یک ریسمان، چند برابر می‌شود؟**

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۴}{۹}$ ۳) ۶ ۴) ۳۶

۳۳۸۹☆. **در انتشار موج مکانیکی یک چشمهٔ موج نقطه‌ای روی سطح آب (مانند یک گوی متحرک که به سطح آب ضربه می‌زند)، اگر از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنیم، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟**

آ) جبهه‌های موج دایره‌هایی هم‌مرکز هستند.

ب) ذرات محیط به همراه موج جابه‌جا می‌شوند.

پ) دامنهٔ ارتعاشی تمام نقاطی که موج به آن‌ها می‌رسد، یکسان است.

ت) تندی انتشار موج به شرایط فیزیکی تشت آب بستگی دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

قسمت هفتم: امواج الکترومغناطیسی

(ابتدا درس مربوط به این قسمت را در صفحات ۳۹۴ تا ۳۹۶ در جلد آموزش مطالعه نمایید.)

آ) چگونگی ایجاد موج الکترومغناطیسی و ویژگی‌های آن

می‌خوایم بریم سراغ همون موجی که برای انتشار به هیچ ماده‌ای نیاز نداره!

۳۳۹۰☆. **در هر نقطه از فضایی که در آن موج الکترومغناطیسی وجود دارد، .....**

۱) میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی ثابت و پایدار هستند.

۲) میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی، هر دو متغیرند.

۳) فقط میدان مغناطیسی متغیر بوده و باعث ایجاد یک میدان الکتریکی ثابت می‌شود.

۴) فقط میدان الکتریکی متغیر بوده و باعث ایجاد یک میدان مغناطیسی ثابت می‌شود.

۳۳۹۱. **در هنگام انتشار یک موج الکترومغناطیسی، پیوستگی بین نواحی مجاور ناشی از چیست؟**

۱) نیروهای کشسان بین نقاط مختلف محیط انتشار موج

۲) نیروهای غیرکشسان بین نقاط مختلف محیط انتشار موج

۳) هر ارتعاش میدان الکتریکی موجب پدید آمدن یک میدان مغناطیسی می‌شود و بر عکس.

۴) ثابت و پایدار بودن میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در هر نقطه

۳۳۹۲☆. کدام گزینه در مورد امواج الکترومغناطیسی درست نیست؟

۱) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی همواره عمود بر جهت حرکت موج هستند.

۲) میدان‌ها همواره به‌صورت سینوسی تغییر می‌کنند.

۳) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با بسامد یکسان و هم‌راستا با یکدیگر تغییر می‌کنند.

۴) تندی انتشار این امواج در خلأ یکسان است.

۳۳۹۳☆. یک موج الکترومغناطیسی در خلأ در حال انتشار است. در یک لحظه میدان الکتریکی موج در یک نقطه بیشینه است. در آن لحظه، میدان مغناطیسی در همان نقطه چگونه است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۰)

۱) در خلاف جهت میدان الکتریکی و در حال کاهش

۲) عمود بر میدان الکتریکی و بیشینه

۳) در جهت میدان الکتریکی و بیشینه

۴) در جهت میدان الکتریکی و در حال افزایش

۳۳۹۴. کدام عبارت در مورد موج‌های الکترومغناطیسی درست نیست؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۸۹)

۱) میدان الکتریکی و مغناطیسی موج بر هم عمود هستند.

۲) تندی انتشار موج‌های الکترومغناطیسی در خلأ یکسان است.

۳) تعداد نوسان‌های میدان الکتریکی و مغناطیسی در واحد زمان با هم برابرند.

۴) طول موج، فاصلهٔ بین دو نقطه از موج است که در آن دو نقطه، میدان الکتریکی با میدان مغناطیسی همگام نوسان می‌کند.

۳۳۹۵☆. کدام گزینه در مورد امواج الکترومغناطیسی نادرست است؟

۱) بررسی امواج الکترومغناطیسی در نواحی دور از چشمهٔ این امواج سخت‌تر می‌شود.

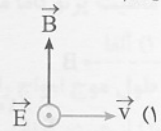
۲) در این امواج در هر نقطه، میدان‌های الکتریکی و میدان‌های مغناطیسی بر هم عمودند.

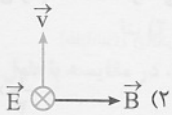
۳) اگر در یک لحظه و در یک نقطه، میدان الکتریکی بیشینه باشد، میدان مغناطیسی نیز بیشینه است.

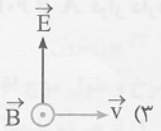
۴) امواج الکترومغناطیسی، امواج عرضی هستند.

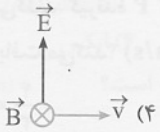
حالا بریم سراغ جهت انتشار موج الکترومغناطیسی. مثل این‌که قاعدهٔ دست راست نمی‌خواد دست از سر ما برداره!

۳۳۹۶. در کدام گزینه جهت میدان الکتریکی ($\vec{E}$)، میدان مغناطیسی ($\vec{B}$) و جهت حرکت موج ($\vec{v}$) در یک نقطه از موج الکترومغناطیسی درست رسم شده است؟

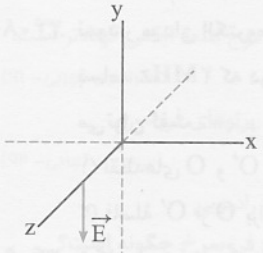
۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۳۳۹۷☆. میدان الکتریکی یک موج الکترومغناطیسی سینوسی، در یک لحظهٔ مشخص، در نقطه‌ای دور از چشمهٔ موج، به‌صورت شکل مقابل است. موج، انرژی را در خلاف جهت محور z انتقال می‌دهد. در این لحظه، میدان مغناطیسی ($\vec{B}$) در کدام جهت است؟ (برگرفته از کتاب درسی)



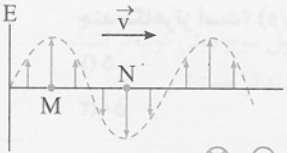
۱) $+x$

۲) $-x$

۳) $+y$

۴) $-y$

۳۳۹۸☆. شکل مقابل، میدان الکتریکی در یک موج الکترومغناطیسی را در یک لحظه نشان می‌دهد. با توجه به جهت انتشار موج، جهت میدان مغناطیسی در نقطه‌های N و M به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



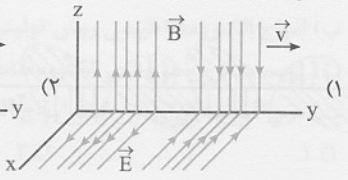
۱) ↓ ، ↑

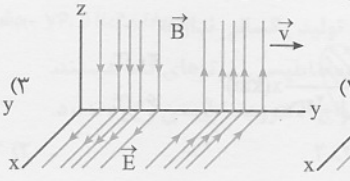
۲) ↑ ، ↓

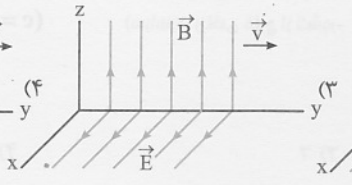
۳) ⊗ ، ⊙

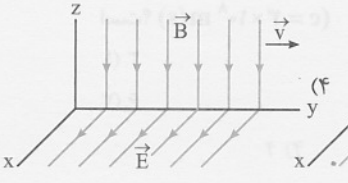
۴) ⊙ ، ⊗

۳۳۹۹★. در ناحیه‌ای از فضا که در آن موج الکترومغناطیسی در جهت نشان داده‌شده در حال انتشار است، کدام گزینه، شکل درستی از خطوط میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی را نشان می‌دهد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۳۴۰۰. یک موج الکترومغناطیسی در جهت محور x ها در حال انتشار است. اگر در لحظه‌ای در یک نقطه از فضا جهت میدان الکتریکی z- باشد، در همین لحظه و در همان نقطه، جهت میدان مغناطیسی کدام است؟

۱) $+y$ ۲) $-y$ ۳) $-x$ ۴) $+z$

☆۳۴۰۱. برای یک موج الکترومغناطیسی که در جهت مثبت محور x منتشر می‌شود، جهت میدان مغناطیسی موج در لحظه‌ای که میدان الکتریکی در جهت مثبت y است، کدام است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۴)

۱) $+z$ ۲) $+x$ ۳) $-z$ ۴) $-x$

۳۴۰۲. در یک موج الکترومغناطیسی، در یک نقطه، میدان الکتریکی افقی رو به شمال و در همان لحظه در آن نقطه، میدان مغناطیسی افقی و رو به شرق است. جهت انتشار موج الکترومغناطیسی کدام است؟

۱) جنوب ۲) غرب ۳) بالا ۴) پایین

☆۳۴۰۳. یک موج الکترومغناطیسی از سطح زمین رو به آسمان ارسال می‌شود. اگر در یک لحظه و در یک نقطه میدان الکتریکی این موج رو به شمال باشد، میدان مغناطیسی در همان نقطه و در همان لحظه در کدام جهت است؟

۱) شرق ۲) غرب ۳) پایین ۴) بالا

۳۴۰۴. یک موج الکترومغناطیسی در فضایی منتشر شده و در یک نقطه دور از چشمهٔ موج، در لحظه‌ای میدان الکتریکی در جهت x+ و میدان مغناطیسی مربوط به آن، در همان لحظه در جهت y+ است. جهت انتشار موج الکترومغناطیسی کدام است؟

۱) $-x$ ۲) $-y$ ۳) $-z$ ۴) $+z$

۳۴۰۵. در یک موج الکترومغناطیسی در یک نقطه دور از چشمهٔ موج، میدان الکتریکی در جهت y- و میدان مغناطیسی در جهت x+ است. جهت انتشار این موج کدام است؟

۱) $-x$ ۲) $+z$ ۳) $-z$ ۴) نیمساز محور x و y

ب) تندی انتشار موج الکترومغناطیسی

نگران نباشید. فیلی چیز جدیدی قرار نیست تو این قسمت بفونیم.

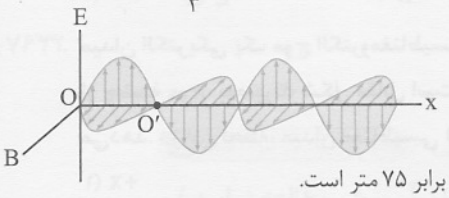
۳۴۰۶. طول موج یک نمونه از پرتو فرابنفش در هوا ۸۰ نانومتر است. بسامد این موج تقریباً چند هرتز است؟ ($c = ۳\times۱۰^۸ m/s$)

۱) $۳/۷۵\times۱۰^{۱۵}$ ۲) $۳/۷۵\times۱۰^{۱۷}$ ۳) $۲/۶۶\times۱۰^{۱۵}$ ۴) $۲/۶۶\times۱۰^{۱۷}$

☆۳۴۰۷. مطابق شکل، دو ایستگاه رادیویی A و B به فاصلهٔ ۸۰km از هم قرار دارند و هر یک سیگنالی را گسیل می‌کنند. گیرندهٔ P که در فاصلهٔ ۶۰km از A قرار دارد، این دو سیگنال را با اختلاف زمانی چند ثانیه دریافت می‌کند؟ ($c = ۳\times۱۰^۸ m/s$) (سراسری ریاضی- ۹۶)

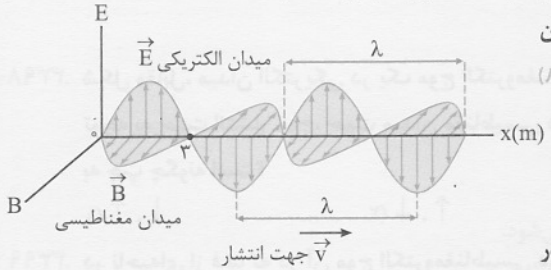
۱) $\frac{۴}{۳}\times۱۰^{-۴}$ ۲) $\frac{۴}{۳}\times۱۰^{-۷}$ ۳) $\frac{۲}{۳}\times۱۰^{-۴}$ ۴) $\frac{۲}{۳}\times۱۰^{-۷}$

☆۳۴۰۸. نمودار میدان الکترومغناطیسی بر حسب مکان یک موج رادیویی به بسامد ۲MHz که در خلأ منتشر می‌شود، مطابق شکل مقابل است. لذا می‌توان گفت ..... (سراسری ریاضی- ۸۹، با اندکی تغییر)



۱) نقطه‌های O و O′ همگام نوسان می‌کنند.
۲) فاصلهٔ O′ از O برابر ۷۵ متر است.
۳) فاصلهٔ O′ از O برابر ۱۵۰ متر است.
۴) در این دو نقطه همواره میدان‌ها صفر هستند.

۳۴۰۹. شکل روبه‌رو نمودار مکان ـ زمان یک موج الکترومغناطیسی است. بسامد آن چند مگاهرتز است؟ ($c = ۳\times۱۰^۸ m/s$) (سراسری تجربی خارج از کشور- ۸۸)

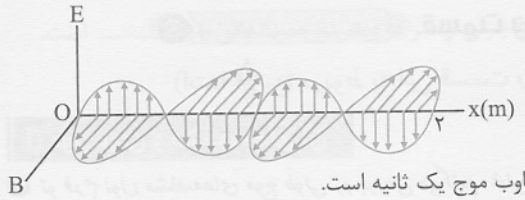


۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۵۰
۴) ۱۰۰

☆۳۴۱۰. نمودار میدان الکترومغناطیسی بر حسب مکان یک موج الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر می‌شود، مطابق شکل مقابل است. بسامد این موج چند کیلوهرتز است؟ ($c = ۳\times۱۰^۸ m/s$) (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۷، با اندکی تغییر)

۱) ۳
۲) ۳۰
۳) ۶
۴) ۶۰

۳۴۱۱. نمودار میدان الکترومغناطیسی بر حسب مکان یک موج الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر می‌شود، مطابق شکل مقابل است. کدام مورد با توجه به نمودار درست است؟ $(c = 3\times10^8\ m/s)$ (سراسری ریاضی- ۹۷)



۱) طول موج ۰/۵ متر است.
۲) دورهٔ تناوب موج یک ثانیه است.
۳) یک موج طولی است.
۴) بسامد موج $3\times10^8\ Hz$ است.

☆۳۴۱۲. بسامد نور قرمز در حدود $4/28\times10^{14}\ Hz$ است. طول موج این نور در هوا چند برابر طول موج آن در آب است؟(تندی نور را در هوا $3\times10^8\ m/s$ و در آب $2/25\times10^8\ m/s$ فرض کنید.) (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۶)

۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{4}{3}$ ۳) $\frac{5}{6}$ ۴) $\frac{6}{5}$

☆۳۴۱۳. اگر μ_0 تراوایی مغناطیسی خلأ و ε_0 ضریب گذردهی الکتریکی خلأ باشد، کدام گزینه تندی انتشار موج الکترومغناطیسی در خلأ است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۴)

۱) $(\varepsilon_0\mu_0)^{\frac{1}{2}}$ ۲) $(\varepsilon_0\mu_0)^{-\frac{1}{2}}$
۳) $(\varepsilon_0\mu_0)^{2}$ ۴) $(\varepsilon_0\mu_0)^{-2}$

★۳۴۱۴. ε_0 ضریب گذردهی الکتریکی خلأ و μ_0 ضریب تراوایی مغناطیسی خلأ است. حاصل‌ضرب $\varepsilon_0\mu_0$ چه یکایی در SI دارد؟ (C کولن، m متر و s ثانیه است.)

۱) $(s/m)^2$ ۲) $(m/s)^2$ ۳) $(Cm/s)^2$ ۴) $(s/Cm)^2$

پ) طیف امواج الکترومغناطیسی

تو این قسمت یه سری ویژگی رو باید حفظ کنید. همین!

☆۳۴۱۵. در طیف موج‌های الکترومغناطیسی، بیش‌ترین بسامد مربوط به ..... و بلندترین طول موج مربوط به ..... است. (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۱)

۱) نور بنفش ـ نور قرمز
۲) موج‌های رادیویی ـ اشعهٔ ایکس
۳) اشعهٔ گاما ـ موج‌های فروسرخ
۴) اشعهٔ گاما ـ موج‌های رادیویی و مخابراتی

☆۳۴۱۶. در طیف موج‌های الکترومغناطیسی، از موج‌های رادیویی و مخابراتی تا پرتوهای گاما، کدام کمیت کاهش می‌یابد؟ (سراسری تجربی- ۸۶، با اندکی تغییر)

۱) بسامد ۲) بسامد زاویه‌ای ۳) طول موج ۴) تندی در خلأ

۳۴۱۷. ماهیت پرتو گاما مشابه ماهیت کدام پرتو است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۵)

۱) آلفا ۲) بتا ۳) پوزیترون ۴) ایکس

☆۳۴۱۸. طول موج امواج رادار (رادیویی)، در مقایسه با طول موج امواج فروسرخ و طول موج اشعهٔ ایکس چگونه است؟ (سراسری ریاضی- ۹۱)

۱) از هر دو کوتاه‌تر است.
۲) از هر دو بلندتر است.
۳) از طول موج فروسرخ کوتاه‌تر و از طول موج اشعهٔ ایکس بلندتر است.
۴) از طول موج فروسرخ بلندتر و از طول موج اشعهٔ ایکس کوتاه‌تر است.

۳۴۱۹. از کدام موج‌های الکترومغناطیسی، برای ردیابی هواپیما (رادار) استفاده می‌شود؟ (سراسری تجربی- ۹۱)

۱) اشعهٔ ایکس ۲) پرتوهای فرابنفش ۳) امواج رادیویی ۴) پرتوهای فروسرخ

۳۴۲۰. طول موج یک متر تا یک کیلومتر، مربوط به کدام محدودهٔ موج‌های الکترومغناطیسی است؟ (سراسری تجربی- ۹۲)

۱) فروسرخ ۲) فرابنفش ۳) نورمرئی ۴) رادیویی

☆۳۴۲۱. طول موج برای موج‌هایی که در مایکروفر استفاده می‌شود، نسبت به طول موج امواج مرئی و طول موج امواج فروسرخ چگونه است؟

۱) از هر دو بلندتر است.
۲) از هر دو کوتاه‌تر است.
۳) از طول موج فروسرخ کوتاه‌تر و از طول موج مرئی بلندتر است.
۴) از طول موج فروسرخ بلندتر و از طول موج مرئی کوتاه‌تر است.

۳۴۲۲. در رادیولوژی و در هنگام عکس‌برداری، طول موجی که به کار می‌رود از طول موج چه تعداد از امواج زیر بلندتر است؟
امواج مرئی، امواج فروسرخ، میکروموج‌ها، پرتوهای گاما

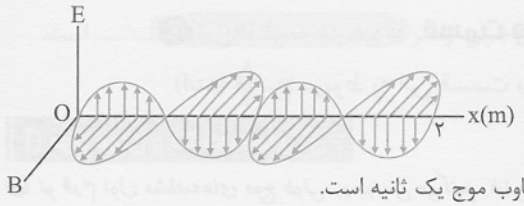
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

☆۳۴۲۳. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) توان امواج الکترومغناطیسی که از خورشید به سطح زمین می‌رسد، تقریباً با توان تولیدی در یک نیروگاه هسته‌ای برابری می‌کند.
ب) امواج الکترومغناطیسی روش تولید یکسانی ندارند.
پ) پربسامدترین موج‌های الکترومغناطیسی، پرتوهای گاما هستند.
ت) هیچ گسستگی‌ای در طیف امواج الکترومغناطیسی وجود ندارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۴۱۱. نمودار میدان الکترومغناطیسی بر حسب مکان یک موج الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر می‌شود، مطابق شکل مقابل است. کدام مورد با توجه به نمودار درست است؟ $(c = ۳\times۱۰^۸\ m/s)$ (سراسری ریاضی- ۹۷)



۱) طول موج ۰/۵ متر است.
۲) دورهٔ تناوب موج یک ثانیه است.
۳) یک موج طولی است.
۴) بسامد موج $۳\times۱۰^۸\ Hz$ است.

۳۴۱۲☆. بسامد نور قرمز در حدود $۴/۲۸\times۱۰^{۱۴}\ Hz$ است. طول موج این نور در هوا چند برابر طول موج آن در آب است؟(تندی نور را در هوا $۳\times۱۰^۸\ m/s$ و در آب $۲/۲۵\times۱۰^۸\ m/s$ فرض کنید.) (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۶)

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) $\frac{۵}{۶}$ ۴) $\frac{۶}{۵}$

۳۴۱۳☆. اگر $\mu_۰$ تراوایی مغناطیسی خلأ و $\varepsilon_۰$ ضریب گذردهی الکتریکی خلأ باشد، کدام گزینه تندی انتشار موج الکترومغناطیسی در خلأ است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۴)

۱) $(\varepsilon_۰\mu_۰)^{\frac{۱}{۲}}$ ۲) $(\varepsilon_۰\mu_۰)^{-\frac{۱}{۲}}$
۳) $(\varepsilon_۰\mu_۰)^{۲}$ ۴) $(\varepsilon_۰\mu_۰)^{-۲}$

۳۴۱۴★. $\varepsilon_۰$ ضریب گذردهی الکتریکی خلأ و $\mu_۰$ ضریب تراوایی مغناطیسی خلأ است. حاصل‌ضرب $\varepsilon_۰\mu_۰$ چه یکایی در SI دارد؟ (C کولن، m متر و s ثانیه است.)

۱) $(s/m)^۲$ ۲) $(m/s)^۲$ ۳) $(Cm/s)^۲$ ۴) $(s/Cm)^۲$

پ) طیف امواج الکترومغناطیسی

تو این قسمت یه سری ویژگی رو باید حفظ کنید. همین!

۳۴۱۵☆. در طیف موج‌های الکترومغناطیسی، بیش‌ترین بسامد مربوط به ..... و بلندترین طول موج مربوط به ..... است. (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۱)

۱) نور بنفش ـ نور قرمز
۲) موج‌های رادیویی ـ اشعهٔ ایکس
۳) اشعهٔ گاما ـ موج‌های فروسرخ
۴) اشعهٔ گاما ـ موج‌های رادیویی و مخابراتی

۳۴۱۶☆. در طیف موج‌های الکترومغناطیسی، از موج‌های رادیویی و مخابراتی تا پرتوهای گاما، کدام کمیت کاهش می‌یابد؟ (سراسری تجربی- ۸۶، با اندکی تغییر)

۱) بسامد
۲) بسامد زاویه‌ای
۳) طول موج
۴) تندی در خلأ

۳۴۱۷. ماهیت پرتو گاما مشابه ماهیت کدام پرتو است؟ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۵)

۱) آلفا
۲) بتا
۳) پوزیترون
۴) ایکس

۳۴۱۸☆. طول موج امواج رادار (رادیویی)، در مقایسه با طول موج امواج فروسرخ و طول موج اشعهٔ ایکس چگونه است؟ (سراسری ریاضی- ۹۱)

۱) از هر دو کوتاه‌تر است.
۲) از هر دو بلندتر است.
۳) از طول موج فروسرخ کوتاه‌تر و از طول موج اشعهٔ ایکس بلندتر است.
۴) از طول موج فروسرخ بلندتر و از طول موج اشعهٔ ایکس کوتاه‌تر است.

۳۴۱۹. از کدام موج‌های الکترومغناطیسی، برای ردیابی هواپیما (رادار) استفاده می‌شود؟ (سراسری تجربی- ۹۱)

۱) اشعهٔ ایکس
۲) پرتوهای فرابنفش
۳) امواج رادیویی
۴) پرتوهای فروسرخ

۳۴۲۰. طول موج یک متر تا یک کیلومتر، مربوط به کدام محدودهٔ موج‌های الکترومغناطیسی است؟ (سراسری تجربی- ۹۲)

۱) فروسرخ
۲) فرابنفش
۳) نورمرئی
۴) رادیویی

۳۴۲۱☆. طول موج برای موج‌هایی که در مایکروفر استفاده می‌شود، نسبت به طول موج امواج مرئی و طول موج امواج فروسرخ چگونه است؟

۱) از هر دو بلندتر است.
۲) از هر دو کوتاه‌تر است.
۳) از طول موج فروسرخ کوتاه‌تر و از طول موج مرئی بلندتر است.
۴) از طول موج فروسرخ بلندتر و از طول موج مرئی کوتاه‌تر است.

۳۴۲۲. در رادیولوژی و در هنگام عکس‌برداری، طول موجی که به کار می‌رود از طول موج چه تعداد از امواج زیر بلندتر است؟

امواج مرئی، امواج فروسرخ، میکروموج‌ها، پرتوهای گاما

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۴۲۳☆. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) توان امواج الکترومغناطیسی که از خورشید به سطح زمین می‌رسد، تقریباً با توان تولیدی در یک نیروگاه هسته‌ای برابری می‌کند.
ب) امواج الکترومغناطیسی روش تولید یکسانی ندارند.
پ) پربسامدترین موج‌های الکترومغناطیسی، پرتوهای گاما هستند.
ت) هیچ گسستگی‌ای در طیف امواج الکترومغناطیسی وجود ندارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

قسمت هشتم: موج‌های طولی و صوت

(ابتدا درس مربوط به این قسمت را در صفحات ۳۹۷ تا ۴۰۷ در جلد آموزش مطالعه نمایید.)

آ) موج طولی و مشخصه‌های آن

تو قدم اول مشخصه‌های موج طولی رو بررسی می‌کنیم. فیلی با موج عرضی فرق نداره.

۳۴۲۴. کدام مشخصهٔ موج‌های عرضی و موج‌های طولی با هم متفاوت است؟

۱) دامنهٔ موج
۲) دورهٔ تناوب موج
۳) نحوهٔ نوسان ذرات محیط نسبت به انتشار موج
۴) بسامد موج

☆۳۴۲۵. در یک فنر کشیده‌شده، موج طولی سینوسی ایجاد شده است. فاصلهٔ بین نقطه‌ای با بیشینهٔ بازشدگی تا دومین نقطه با بیشینهٔ جمع‌شدگی بعد از آن ۲۴cm است. طول موج چند سانتی‌متر است؟

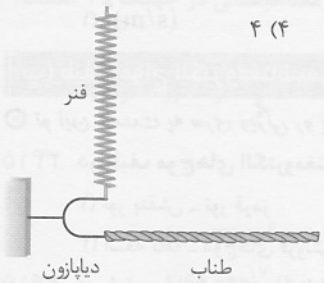
۱) ۴
۲) ۸
۳) ۱۶
۴) ۴۸

۳۴۲۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد موج طولی در یک فنر درست است؟

آ) فاصلهٔ بین دو فشردگی متوالی برابر طول موج است.
ب) از آن جایی‌که حلقه‌های فنر بالا یا پایین نمی‌روند، در این موج، دامنه تعریف نمی‌شود.
پ) در مدت یک دورهٔ تناوب یک فشردگی ایجادشده در فنر به اندازهٔ یک طول موج پیشروی می‌کند.
ت) فاصلهٔ بین دو بازشدگی متوالی برابر با فاصلهٔ بین دو فشردگی متوالی است.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

☆۳۴۲۷. مطابق شکل، یکی از شاخه‌های دیاپازون به یک طناب و شاخهٔ دیگر آن به یک فنر متصل است. اگر دیاپازون به ارتعاش دربیاید، در فنر موج ..... و در طناب موج ..... با ..... یکسان به وجود می‌آید.

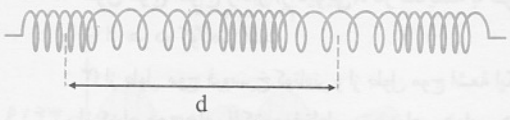


۱) طولی، عرضی، طول موج
۲) طولی، عرضی، بسامد
۳) عرضی، طولی، بسامد
۴) عرضی، طولی، طول موج

۳۴۲۸. در یک فنر کشیده‌شده، موج طولی سینوسی ایجاد شده است. اگر فاصلهٔ یک نقطه با بیشینهٔ بازشدگی، از نزدیک‌ترین نقطه با بیشینهٔ جمع‌شدگی ۱۰cm باشد و هر جزء فنر در هر ثانیه به طور مرتب ۸ بار از نقطهٔ تعادل خود بگذرد، تندی انتشار این موج چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۰/۴
۲) ۰/۶
۳) ۰/۸
۴) ۱/۶

☆۳۴۲۹. مطابق شکل در یک فنر کشیده‌شده موج طولی سینوسی با بسامد ۶۰Hz ایجاد شده است. هر جمع‌شدگی در چند ثانیه فاصلهٔ d را طی می‌کند؟

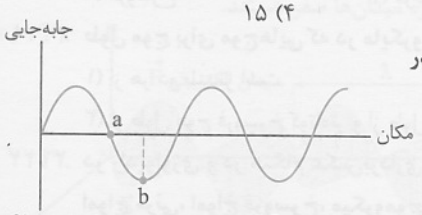


۱) $\frac{۱}{۳۰}$
۲) $\frac{۱}{۴۰}$
۳) $\frac{۱}{۶۰}$
۴) $\frac{۱}{۸۰}$

☆۳۴۳۰. در یک سر فنرِ کشیده و بلند به طول ۱۰ متر نوسان‌های سینوسی و طولی با بسامد ۴۰Hz ایجاد می‌کنیم. هنگامی که اولین جمع‌شدگی به اندازهٔ ۵cm از محل ایجاد موج فاصله گرفته است، جمع‌شدگی بعدی در سر فنر ایجاد می‌شود. هر جمع‌شدگی در چند ثانیه از یک سر این فنر به سر دیگر آن می‌رسد؟

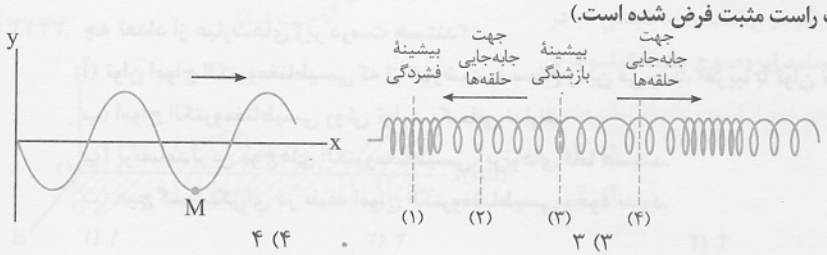
۱) ۲
۲) ۵
۳) ۱۰
۴) ۱۵

☆۳۴۳۱. نمودار جابه‌جایی ـ مکان برای یک موج طولی در یک فنر مطابق شکل است. در نقطهٔ a حلقه‌های فنر بیشینهٔ ..... و در نقطهٔ b، حلقه‌های فنر بیشینهٔ ..... را دارند.



۱) فشردگی، جابه‌جایی
۲) فشردگی، بازشدگی
۳) جابه‌جایی، جابه‌جایی
۴) جابه‌جایی، بازشدگی

☆۳۴۳۲. نمودار جابه‌جایی ـ مکان برای یک موج طولی و شکل موج ایجادشده در فنر، مطابق شکل‌های زیر است. نقطهٔ M در نمودار، معادل کدام نقطهٔ مشخص‌شده روی فنر است؟ (جابه‌جایی به سمت راست مثبت فرض شده است.)



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۳۴۳۳. در یک فنر، موجی طولی با دامنهٔ A ایجاد می‌کنیم، در یک لحظه از زمان، جابه‌جایی جزئی از فنر که بیشینهٔ جمع‌شدگی را دارد ..... است.

۱) $+A$ ۲) $-A$ ۳) صفر ۴) $+\frac{A}{۲}$

۳۴۳۴. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) زمین‌لرزه‌ها باعث ایجاد امواج لرزه‌ای هستند.

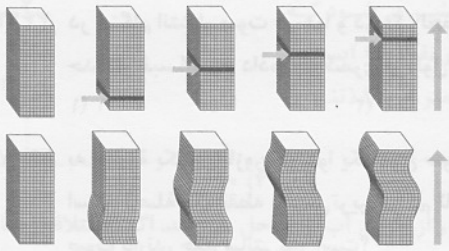
ب) تندی امواج P کم‌تر از تندی امواج S هنگام عبور از لایه‌های زمین است.

پ) از اختلاف زمان رسیدن امواج S و P می‌توان عمقی را که در آن زمین‌لرزه رخ داده است، پیدا کرد.

ت) امواج S امواجی عرضی هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

☆۳۴۳۵. امواج لرزه‌ای مطابق شکل از محل وقوع زلزله به طرف سطح زمین منتشر می‌شوند. موج شمارهٔ ..... موج P است و تندی انتشار آن نسبت به موج دیگر ..... است.


(۱)

(۲)

۱) ۱، بیش‌تر ۲) ۲، بیش‌تر

۳) ۱، کم‌تر ۴) ۲، کم‌تر

☆۳۴۳۶. زمین‌لرزه‌ای در اعماق زمین رخ می‌دهد. لرزه‌نگاری در فاصلهٔ ۱۲۰۰ کیلومتری زمین‌لرزه قرار دارد. اختلاف زمان رسیدن امواج S و P به این لرزه‌نگار ۳ دقیقه است. اگر تندی انتشار موج S برابر ۴km/s باشد و موج‌ها روی خط راستی حرکت کنند، تندی انتشار موج P چند کیلومتر بر ثانیه است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۶/۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۳۴۳۷. اختلاف زمان رسیدن امواج اولیه (P) و امواج ثانویه (S) از محل وقوع زمین‌لرزه تا لرزه‌نگار، ۳ دقیقه است. اگر این موج‌ها روی خط راست حرکت کرده باشند، فاصلهٔ محل وقوع زمین‌لرزه از لرزه‌نگار چند کیلومتر است؟ (تندی انتشار امواج P و S به ترتیب ۸km/s و ۴km/s است.)

۱) ۱۱۵۰ ۲) ۱۴۴۰ ۳) ۱۵۴۰ ۴) ۱۸۰۰

۳۴۳۸. در هنگام انتشار امواج لرزه‌ای درون زمین، انتشار موج‌های P و S به گونه‌ای است که تندی انتشار یکی، دو برابر تندی انتشار دیگری و اختلاف زمان رسیدن این دو موج از محل زلزله به لرزه‌نگار ۲ دقیقه است. موج S فاصلهٔ محل وقوع زلزله تا لرزه نگار را در چند دقیقه طی می‌کند؟ (موج‌ها روی خط راست حرکت می‌کنند.)

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

☆۳۴۳۹. یک عقرب روی ماسه‌ها ایستاده است. روی ماسه‌ها طعمه‌ای حرکت می‌کند. امواج عرضی ایجادشده به خاطر حرکت این طعمه با تندی ۵۰m/s و امواج طولی حاصل از حرکت آن با تندی ۱۵۰m/s منتشر می‌شوند. اگر اختلاف زمان رسیدن این امواج به عقرب ۴ میلی‌ثانیه باشد، طعمه در فاصلهٔ چند سانتی‌متری از عقرب است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۴ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

ب) موج صوتی

○ *اول با چند تا تست ببینیم موج صوتی از کدوم دسته از موج‌ها است و چه جوری منتقل می‌شه.*

۳۴۴۰. صوت در کدام محیط منتشر نمی‌شود؟

۱) گاز ۲) مایع ۳) جامد ۴) خلأ

۳۴۴۱. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد انتشار امواج صوتی در هوا درست است؟

۱) مولکول‌های هوا با تندی ثابت و در راستای انتشار موج جابه‌جا می‌شوند.

۲) مولکول‌های هوا با تندی ثابت و عمود بر راستای انتشار موج جابه‌جا می‌شوند.

۳) مولکول‌های هوا حول نقطهٔ تعادل خود و در راستای انتشار موج نوسان می‌کنند.

۴) مولکول‌های هوا حول نقطهٔ تعادل خود و عمود بر راستای انتشار موج نوسان می‌کنند.

۳۴۴۲☆. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد صوت درست هستند؟

آ) صوت فقط می‌تواند در گازها و مایع‌ها منتشر شود.

ب) هنگام انتشار صوت، ذرات محیط در راستای انتشار صوت منتشر می‌شوند.

پ) فاصلهٔ بین دو تراکم در هنگام انتشار صوت برابر طول موج است.

ت) چشمه‌های صوت اجسام مرتعش هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۴۴۳. به وسیلهٔ دیاپازون در هوا، صوتی سینوسی با طول موج ۸۰cm ایجاد کرده‌ایم. کدام گزینه نمی‌تواند فاصلهٔ یک نقطه با بیشینهٔ تراکم تا یک نقطه با بیشینهٔ انبساط روی یک راستا و در یک لحظه برحسب cm باشد؟

۱) ۴۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۲۸۰

۳۴۴۴☆. در هنگام انتشار صوت در هوا و در یک لحظه، فاصلهٔ نقطه‌ای که در آن حداکثر تراکم ایجاد شده است تا نزدیک‌ترین نقطه‌ای که در آن حداکثر انبساط رخ داده، چه کسری از طول موج است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۱}{۴}$

۳۴۴۵. به وسیلهٔ یک دیاپازون در هوا یک موج صوتی سینوسی ایجاد کرده‌ایم، به طوری‌که فاصلهٔ دو نقطه با بیش‌ترین تراکم حداقل ۳۰cm است. فاصلهٔ یک نقطه با بیش‌ترین تراکم تا نزدیک‌ترین نقطه‌ای که در آن در همان لحظه، مولکول‌های هوا تراکمی مانند قبل از انتشار صوت دارند، چند سانتی‌متر است؟

۱) ۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

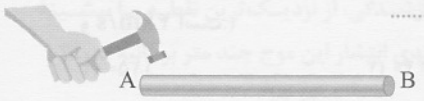
۳۴۴۶☆. در سونوگرافی از کاوه‌ای دستی موسوم به تراگذار ..... برای تشخیص پزشکی استفاده می‌شود. (برگرفته از کتاب درسی)

۱) الکترومغناطیسی ۲) لیزری ۳) فراصوتی ۴) فروصوتی

پ) تندی انتشار صوت

قرار نیست خیلی چیز جدیدی یاد بگیریم، یه جورایی دورهٔ مطالب قبلیه فقط مواظب تستای ترکیبی با حرکت‌شناسی باشید!

۳۴۴۷☆. مطابق شکل به یک سر یک میلهٔ آهنی بلند توسط یک چکش ضربه می‌زنیم، صوت ایجادشده، هم از طریق هوا و هم از طریق خود میله منتقل می‌شود. صوتی که در ..... منتشر می‌شود، سریع‌تر به نقطهٔ B می‌رسد، زیرا .....



۱) میلهٔ آهنی، چگالی آهن بیش‌تر از چگالی هوا است.

۲) هوا، چگالی آهن بیش‌تر از چگالی هوا است.

۳) هوا، برهم‌کنش بین مولکول‌های هوا نسبت به آهن کم‌تر بوده و مولکول‌های هوا راحت‌تر حرکت می‌کنند.

۴) میلهٔ آهنی، برهم‌کنش بین مولکول‌های آهن نسبت به هوا بیش‌تر است.

۳۴۴۸. چه تعداد از کمیت‌های زیر روی تندی انتشار صوت مؤثر نیستند؟

آ) دمای محیط انتشار

ب) بسامد چشمهٔ موج

پ) جامد، مایع یا گاز بودن محیط انتشار

ت) بلندی صوت

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۴۴۹. هنگام انتشار صوت در هوا، حداقل فاصلهٔ بین دو نقطهٔ با بیشینهٔ تراکم برابر ۴۰cm است. بسامد چشمهٔ این صوت چند هرتز است؟ (تندی صوت در هوا ۳۲۰m/s است.)

۱) ۴۰۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۱۲۰۰ ۴) ۱۶۰۰

۳۴۵۰☆. در عمق آب یک دریاچه که سطح آن یخ زده است، انفجاری رخ می‌دهد. طول موج صوت حاصل از این انفجار در آب، یخ و هوا به ترتیب λ_w، λ_i و $\lambda_\circ$ و بسامد این صوت در این سه محیط f_w، f_i و $f_\circ$ است. کدام گزینه درست است؟

۱) $\lambda_\circ = \lambda_i = \lambda_w$ ، $f_\circ = f_i = f_w$

۲) $\lambda_\circ = \lambda_i = \lambda_w$ ، $f_\circ < f_i < f_w$

۳) $\lambda_\circ < \lambda_w < \lambda_i$ ، $f_\circ > f_i > f_w$

۴) $\lambda_\circ < \lambda_w < \lambda_i$ ، $f_\circ = f_i = f_w$

۳۴۵۱. در انتشار صوت در یک گاز با بسامد ۲۰۰۰ هرتز و تندی ۳۰۰m/s، در یک لحظه فاصلهٔ نقطه‌ای که بیش‌ترین تراکم را دارد از نزدیک‌ترین نقطه‌ای که در همان راستای انتشار است و تراکم در آن با تراکم قبل از انتشار صوت برابر می‌باشد، چند سانتی‌متر است؟

۱) ۷/۵ ۲) ۳/۷۵ ۳) ۳ ۴) ۲/۵

۳۴۵۲☆. در یک موج صوتی فاصلهٔ بین دو تراکم متوالی در هوا ۱۰۰cm است. اگر این موج صوتی از هوا وارد آب شود، فاصلهٔ بین دو تراکم متوالی در آب چند سانتی‌متر خواهد شد؟ (تندی انتشار صوت در هوا و آب را به ترتیب ۳۵۰m/s و ۱۴۰۰m/s در نظر بگیرید.)

۱) ۲۵ ۲) ۱۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۴۰۰

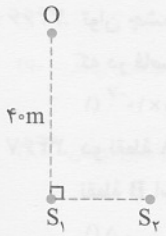
۳۴۵۳. یک چشمه با بسامد ۴۰۰Hz در هوا، موج صوتی با طول موج ۸۵cm ایجاد می‌کند. چند ثانیه طول می‌کشد تا این صوت از این چشمه به شنونده‌ای که در فاصلهٔ ۲۰۴ متری چشمه است، برسد؟

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۶ ۳) ۱/۶ ۴) ۱/۸

☆۳۴۵۴. مطابق شکل دو گیرندهٔ صوت A و B در فاصلهٔ ۶۴ سانتی‌متری از هم و در راستای انتشار صوت حاصل از ضربه زدن به صفحهٔ فلزی توسط چکش قرار دارند. هنگامی‌که با چکش به صفحهٔ فلزی ضربه می‌زنیم، اگر تندی انتشار صوت در هوا ۳۲۰m/s باشد، اختلاف زمان رسیدن صوت به دو گیرنده چند میلی‌ثانیه است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

۱) ۰/۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

☆۳۴۵۵. از دو چشمهٔ صوت که در سطح زمین قرار دارند، به طور هم‌زمان دو صوت در هوا منتشر می‌شود که بسامد صوت حاصل از S_1، دو برابر بسامد صوت حاصل از S_2 است. اگر شخصی که در نقطهٔ O ایستاده است، این دو صوت را با اختلاف زمانی $\frac{1}{34}$ ثانیه دریافت کند، فاصلهٔ S_1 و S_2 چند متر است؟ (تندی صوت در هوا ۳۴۰m/s است.)



۱) ۱۰ ۲) ۵۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

۳۴۵۶. انفجاری در وسط دریا رخ می‌دهد. صوت حاصل از این انفجار از طریق هوا و همین‌طور از طریق آب به ساحل می‌رسد. اگر اختلاف زمان رسیدن این دو صوت ۵ ثانیه باشد، فاصلهٔ محل وقوع انفجار از ساحل چند متر است؟ (تندی صوت در آب و هوا را به ترتیب ۱۶۰۰m/s و ۳۲۰m/s در نظر بگیرید.)

۱) ۱۰۰۰ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۳۶۰۰ ۴) ۶۴۰۰

☆۳۴۵۷. شخصی با چکش به انتهای یک میلهٔ باریک ضربه می‌زند. شخص دیگری که گوش خود را نزدیک به انتهای دیگر میله گذاشته است، دو صدا را با اختلاف زمانی ۱/۴s می‌شنود، که یکی از میله می‌آید و دیگری از هوای اطراف میله. طول میله چند متر است؟ (تندی صوت در هوا و میله به ترتیب ۳۴۰m/s و ۵۱۰۰m/s است.) (برگرفته از کتاب درسی)

۱) ۴۰۸ ۲) ۴۷۶ ۳) ۵۱۰ ۴) ۵۴۴

★۳۴۵۸. خودرویی با تندی ۱۰m/s و خودروی دیگری با تندی ۳۰m/s پشت سر آن در همان جهت به سمت خودروی اول می‌رود. هنگامی‌که دو خودرو به فاصلهٔ ۳۵۰ متری از هم می‌رسند، رانندهٔ خودرویی که جلوتر حرکت می‌کند، بوق خودروی خود را به صدا درمی‌آورد. در لحظه‌ای که رانندهٔ دیگر صدای بوق را می‌شنود، فاصلهٔ دو خودرو از هم چند متر است؟ (تندی صوت در هوا را ۳۳۰m/s در نظر بگیرید.)

۱) ۳۳۰ ۲) ۳۴۰ ۳) ۳۶۰ ۴) ۳۷۰

★۳۴۵۹. از لبهٔ یک چاه آب، سنگ کوچکی را رها می‌کنیم. اگر پس از ۳/۱۵ ثانیه از لحظهٔ رها شدن سنگ، صدای برخورد سنگ با سطح آب شنیده شود، سطح آب از لبهٔ چاه چند متر فاصله دارد؟ (تندی صوت در هوا را ۳۰۰m/s و $g = 10m/s^2$ در نظر بگیرید و از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید.)

۱) ۱۵ ۲) ۲۶ ۳) ۴۵ ۴) ۴۸

راستی تست ترکیبی حرکت‌شناسی و بازتاب صوت رو جلوتر آوردیم!

ت) شدت و تراز شدت صوت

اول باید ببینیم شدت صوت یعنی چی! البته معلومه ها، شدت بیش‌تر، صدای بلندتر!

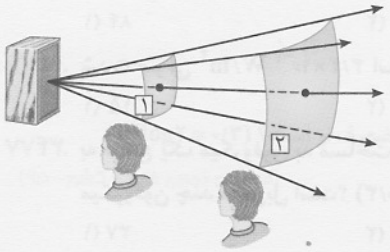
☆۳۴۶۰. آهنگ متوسط انرژی‌ای که توسط موج به واحد سطح، عمود بر راستای انتشار صوت می‌رسد ..... نام دارد. (سراسری تجربی خارج از کشور- ۸۹، با کمی تغییر)

۱) شدت صوت ۲) بلندی صوت ۳) توان صوت ۴) تراز شدت صوت

☆۳۴۶۱. صفحهٔ حساسی به مساحت $3cm^2$ بر راستای انتشار صوت عمود است و در مدت ۵ ثانیه، $1/5\times10^{-11}J$ انرژی صوتی به صفحه می‌رسد. شدت صوت در سطح این صفحه چند میکروواوت بر مترمربع است؟ (سراسری تجربی- ۹۵)

۱) $2/5\times10^{-8}$ ۲) 10^{-8} ۳) ۰/۰۱ ۴) ۰/۲۵

☆۳۴۶۲. در شکل مقابل، مساحت سطح (۲)، ۲ برابر مساحت سطح (۱) است و در واحد زمان همان انرژی که به سطح (۱) رسیده، به سطح (۲) نیز می‌رسد. شدت صوت در سطح (۲) چند برابر شدت صوت در سطح (۱) است؟



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{1}{4}$

☆۳۴۶۳. توان چشمهٔ صوتی که امواج کروی می‌فرستد، برابر $100\pi\,W$ است. در فاصلهٔ ۲ متری چشمهٔ صوت، شدت صوت چند وات بر مترمربع است؟

۱) ۵/۵ ۲) ۶/۲۵ ۳) ۲۵ ۴) ۵۰

۳۴۶۴. امواج حاصل از یک چشمهٔ صوت در هوا به شکل کروی منتشر می‌شوند. اگر آهنگ زمانی انتقال انرژی $2\pi\times10^{-5}$ وات باشد، شدت آن صوت در یک نقطه به فاصلهٔ ۵۰ سانتی‌متر از چشمه، چند میکروووات بر مترمربع خواهد بود؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۲۰ ۴) ۱۰

۳۴۶۵. چشمهٔ صوتی با توان ۲۴۰۰ وات، امواج صوتی کروی تولید می‌کند. تقریباً در چه فاصله‌ای از این چشمه بر حسب متر شدت صوت $1W/m^2$ است؟ $(\sqrt{2}\simeq1/4\,,\,\pi\simeq3)$

۱) ۵۶ ۲) ۴۰ ۳) ۲۸ ۴) ۱۴

☆۳۴۶۶. توان چشمهٔ صوتی که امواج کروی می‌فرستد، $\pi\times10^{-5}$ وات است. اگر در محلی، از ۱۰ چشمهٔ صوت به طور هم‌زمان استفاده شود، شخصی که در فاصلهٔ ۱۰ متری از این چشمه قرار گرفته است، شدت صوت را چند وات بر مترمربع دریافت می‌کند؟

۱) 5×10^{-7} ۲) $2/5\times10^{-6}$ ۳) 5×10^{-6} ۴) $2/5\times10^{-7}$

۳۴۶۷. دو نقطهٔ A و B در راستای یک چشمهٔ صوت، که امواج کروی می‌فرستند، به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که شدت صوت در نقطهٔ A دو برابر نقطهٔ B است. اگر فاصلهٔ این دو نقطه ۲ متر باشد، فاصلهٔ A تا چشمه چند متر است؟ $(\sqrt{2}\simeq1/4)$

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳/۵ ۴) ۲/۵

۳۴۶۸. شدت صوت در فاصلهٔ r از چشمهٔ صوتی برابر $45\,W/m^2$ است. اگر در فاصلهٔ r تا 3r، ۲۰٪ انرژی صوت جذب هوا شود، شدت صوت در فاصلهٔ 3r از چشمه، چند وات بر مترمربع است؟

۱) ۱۵ ۲) ۵ ۳) ۱۲/۵ ۴) ۴

☆۳۴۶۹. اگر دامنهٔ ارتعاش چشمهٔ صوتی را که جبههٔ امواج آن در هوا کروی هستند، ۲۵ برابر و فاصلهٔ شنونده از چشمهٔ صوت را ۵ برابر کنیم، شدت صوت دریافتی چند برابر خواهد شد؟

۱) ۲۵ ۲) $\frac{1}{5}$ ۳) ۵ ۴) $\frac{1}{25}$

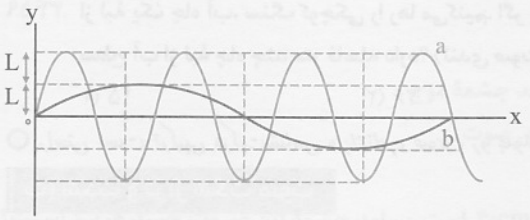
۳۴۷۰. دامنهٔ چشمهٔ صوتی را دو برابر و فاصله از چشمه را نصف می‌کنیم. شدت صوت دریافتی چند برابر خواهد شد؟

۱) ۴ ۲) $\frac{1}{16}$ ۳) $\frac{1}{4}$ ۴) ۱۶

۳۴۷۱. بسامد چشمهٔ صوتی را که امواج کروی می‌فرستد، ۳ برابر و دامنهٔ آن را نصف می‌کنیم. فاصله از چشمهٔ صوت را چند برابر کنیم تا شدت صوت دریافتی تغییر نکند؟

۱) $\frac{4}{9}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) $\frac{9}{4}$

☆۳۴۷۲. نمودار جابه‌جایی ـ مکان دو موج صوتی a و b که در یک محیط منتشر شده‌اند، به‌صورت مقابل است. در یک فاصله از دو چشمهٔ صوت، شدت موج صوتی a چند برابر شدت موج صوتی b است؟ (برگرفته از کتاب درسی)



۱) $\frac{49}{6}$ ۲) $\frac{49}{256}$ ۳) ۴۹ ۴) $\frac{49}{8}$

☆۳۴۷۳. شنونده‌ای، صوتی با بسامد ۲۵Hz را با شدت $10^4\,\mu W/m^2$ می‌شنود. تراز شدت این صوت، چند دسی‌بل است؟ $(I_0=10^{-12}\,W/m^2)$ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۲)

۱) ۱۶۰ ۲) ۲۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۰۰

۳۴۷۴. شدت صوت در مکانی برابر 5×10^{-4} وات بر مترمربع است. تراز صوتی در آن مکان چند دسی‌بل است؟ $(\log2=0/3\,,\,I_0=10^{-12}\,W/m^2)$

۱) ۹۰ ۲) ۹ ۳) ۸۷ ۴) ۸/۷

۳۴۷۵. شدت صوتی $0/4\,W/m^2$ است. تراز شدت صوت چند دسی‌بل است؟ $(\log2\simeq0/3\,,\,I_0=10^{-12}\,W/m^2)$ (سراسری ریاضی- ۸۷)

۱) ۸۴ ۲) ۹۴ ۳) ۱۱۶ ۴) ۱۲۶

☆۳۴۷۶. شدت صوتی $3/2\times10^{-3}\,W/m^2$ است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟ $(I_0=10^{-12}\,W/m^2\,,\,\log2\simeq0/3)$ (سراسری ریاضی- ۹۲)

۱) ۱۵ ۲) ۲۵ ۳) ۸۵ ۴) ۹۵

۳۴۷۷. به سطح یک میکروفون به مساحت $2cm^2$ در مدت ۱۰ ثانیه، مقدار 4×10^{-11} ژول انرژی می‌رسد. تراز شدت صوت دریافتی توسط میکروفون چند دسی‌بل است؟ $(\log2\simeq0/3)$

۱) ۳۷ ۲) ۴/۳ ۳) ۴۳ ۴) ۳/۷

تو خیلی از تستا، تراز شدت صوت رو می‌دن و شدت صوت رو می‌خوان. این سؤالا بیش‌تر ریاضیه تا فیزیک!

☆۳۴۷۸. تراز شدت صوتی ۱۵ دسی‌بل است. شدت این صوت، چند برابر شدت صوت مرجع است؟ $(\log 2 \simeq 0/3)$ (سراسری تجربی- ۹۳)

۱) ۵۸۰ ۲) ۳۰ ۳) ۳۲ ۴) ۲۴

۳۴۷۹. تراز شدت صوتی ۶۶ دسی‌بل است. شدت این صوت چند وات بر مترمربع است؟ $(I_0 = 10^{-12}\ W/m^2\ ,\ \log 2 \simeq 0/3)$ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۲)

۱) 4×10^{-6} ۲) 4×10^{-10} ۳) 6×10^{-6} ۴) 6×10^{-10}

۳۴۸۰. اگر تراز شدت صوتی ۷۶ دسی‌بل باشد، شدت آن چند وات بُر مترمربع است؟ $(\log 2 \simeq 0/3\ ,\ I_0 = 10^{-6}\ \mu W/m^2)$ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۱)

۱) 4×10^{-5} ۲) 4×10^{-7} ۳) 6×10^{-5} ۴) 6×10^{-7}

☆۳۴۸۱. تراز شدت صوتی ۲۶ دسی‌بل است. شدت این صوت، چند وات بر مترمربع است؟ $(\log 2 \simeq 0/3\ ,\ I_0 = 10^{-12}\ W/m^2)$ (سراسری ریاضی- ۹۰)

۱) 4×10^{-10} ۲) 2×10^{-4} ۳) 4×10^{-4} ۴) 2×10^{-2}

۳۴۸۲. تراز شدت صوتی ۶۳ دسی‌بل است. شدت این صوت چند برابر شدت صوت مبنا است؟ $(\log 2 \simeq 0/3)$ (سراسری ریاضی- ۸۶)

۱) 2×10^{3} ۲) 3×10^{6} ۳) 2×10^{6} ۴) 6×10^{3}

۳۴۸۳. اگر تراز شدت صوت ۱۲ دسی‌بل باشد، شدت آن چند وات بر متر مربع است؟ $(\log 2 \simeq 0/3\ ,\ I_0 = 10^{-12}\ W/m^2)$ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۶)

۱) $1/6\times10^{-11}$ ۲) $3/2\times10^{-11}$ ۳) 4×10^{-12} ۴) 8×10^{-12}

☆۳۴۸۴. تراز شدت صوتی ۳۷ دسی‌بل است. اگر شدت صوت مبنا برابر با $10^{-12}\ W/m^2$ باشد، شدت این صوت چند وات بر مترمربع است؟ $(\log 5 \simeq 0/7)$ (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۵)

۱) 7×10^{-5} ۲) 10^{-7} ۳) $0/5\times10^{-9}$ ۴) $1/5\times10^{-9}$

تو چند تا تست بعدی می‌خوایم تراز شدت صوت رو با تعریف شدت صوت ترکیب کنیم.

۳۴۸۵. پردهٔ گوش شخصی، امواج صوتی با تراز ۸۰ دسی‌بل دریافت می‌کند. اگر مساحت پردهٔ گوش این شخص 6×10^{-5} مترمربع باشد، در مدت ۳ دقیقه چند ژول انرژی صوتی به گوش این شخص می‌رسد؟ $(I_0 = 10^{-12}\ W/m^2)$ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۰)

۱) $1/08\times10^{-6}$ ۲) $1/08\times10^{-9}$ ۳) 6×10^{9} ۴) 6×10^{-6}

۳۴۸۶. یک چشمهٔ صوت، امواج صوتی را با توان ۱۲۰ وات در یک فضای باز تولید و به‌صورت کروی منتشر می‌کند. شنونده‌ای در فاصلهٔ چند متری از منبع قرار گیرد تا امواج صوتی را با تراز صوتی ۹۰ دسی‌بل بشنود؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود، $\pi \simeq 3$ و $I_0 = 10^{-12}\ W/m^2$ است.) (سراسری تجربی- ۸۹)

۱) ۰/۱ ۲) ۱۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۰۰۰۰

☆۳۴۸۷. قطر پردهٔ صماخ گوش شخصی ۲۰ میلی‌متر است و صوتی با تراز صوتی ۷۶dB را در مدت ۲۰ ثانیه دریافت می‌کند. در این مدت چند میلی‌ژول انرژی به پردهٔ گوش شخص رسیده است؟ $(\log 2 = 0/3\ ,\ \pi = 3\ ,\ I_0 = 10^{-12}\ W/m^2)$

۱) 24×10^{-7} ۲) 8×10^{-4} ۳) $2/4\times10^{-4}$ ۴) 8×10^{-7}

۳۴۸۸. شخصی در فاصلهٔ ۲ متری از چشمهٔ صوتی که امواج کروی را با توان ۳۸۴ میلی‌وات در هوا منتشر می‌کند، ایستاده است. تراز شدت صوت برای این شخص چند دسی‌بل است؟ $(I_0 = 10^{-12}\ W/m^2,\ \pi = 3,\ \log 2 = 0/3)$

۱) ۹۹ ۲) ۳۹ ۳) ۹/۹ ۴) ۳/۹

☆۳۴۸۹. یک منبع صوت، در یک فضای باز، امواجی را به‌صورت کروی گسیل می‌کند و در فاصلهٔ ۵ متری از آن تراز شدت صوت ۶۰ دسی‌بل است. توان منبع صوت چند میلی وات است؟ (از اتلاف انرژی صوتی در هوا صرف‌نظر شود. $I_0 = 10^{-12}\ W/m^2$) (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۷)

۱) $0/1\pi$ ۲) $0/2\pi$ ۳) $0/01\pi$ ۴) $0/02\pi$

۳۴۹۰. توان یک چشمهٔ صوت، که موج صوتی حاصل از آن به شکل کره منتشر می‌شود، برابر $0/4\pi$ میکروواوت است. تراز شدت صوت در نقطه‌ای به فاصلهٔ ۵ متری از این چشمهٔ صوت چند دسی‌بل است؟ $(I_0 = 10^{-12}\ W/m^2\ ,\ \log 2 \simeq 0/3)$

۱) ۲۷ ۲) ۳۶ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰

در بسیاری از تستا قراره دو تراز شدت صوت رو مقایسه کنیم. اینجا تفاضل لگاریتم‌ها خیلی به درد می‌خوره!

☆۳۴۹۱. اختلاف تراز شدت دو صوت برابر با ۳ دسی‌بل است. شدت صوت قوی‌تر چند برابر شدت صوت ضعیف‌تر است؟ $(\log 2 \simeq 0/3)$ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۹۵)

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۲۰ ۴) ۳۰

۳۴۹۲☆. اگر صدایی ۱۲ دسی‌بل بلندتر از صدای دیگر باشد، شدت صدای بلندتر چند برابر شدت صدای دیگر است؟ ($\log ۲ = ۰/۳$) (سراسری ریاضی- ۹۷)

۱) ۱۶ ۲) ۳۲ ۳) $۱۰^{۲}$ ۴) $۱۰^{۱۲}$

۳۴۹۳. تراز شدت دو صوت به ترتیب ۴۰dB و ۶۰dB است. نسبت شدت صوت دوم به اول کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۱۰ ۴) ۱۰۰

۳۴۹۴. اگر شدت صوت چشمه‌ای را ۸ برابر کنیم، تراز شدت صوت برای شنونده‌ای که در فاصلهٔ معینی از چشمه قرار دارد، ۱/۳ برابر می‌شود. تراز شدت صوت اولیه برای شنونده، چند دسی‌بل بوده است؟ ($\log ۲ \simeq ۰/۳$) (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۵)

۱) ۲۰ ۲) ۲۴ ۳) ۳۰ ۴) ۳۹

۳۴۹۵☆. اگر تراز شدت صوتی از ۲۷ دسی‌بل به ۴۷ دسی‌بل افزایش یابد، شدت آن نسبت به حالت قبل چند برابر شده است؟ (سراسری تجربی خارج از کشور- ۸۵)

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱۰۰ ۴) ۲۰۰

۳۴۹۶. شدت دو صوت، ۱۰۰ و ۵۰۰ میکرو وات بر سانتی‌متر مربع است. تراز شدت صدای بلندتر، چند دسی‌بل بیش‌تر از تراز شدت صوت دیگر است؟ ($\log ۲ = ۰/۳$) (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۱)

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۷ ۳) ۳ ۴) ۷

۳۴۹۷☆. اگر شدت صوتی را ۱۶ برابر کنیم، تراز شدت آن ۵ برابر می‌شود. اگر $I_۰ = ۱۰^{-۱۲} W/m^۲$ باشد، شدت اولیهٔ صوت چند وات بر مترمربع است؟ (سراسری تجربی- ۹۱)

۱) ۲×۱۰^{-۱۲} ۲) ۴×۱۰^{-۱۲}

۳) $۳/۲ \times ۱۰^{-۱۲}$ ۴) ۵×۱۰^{-۱۲}

۳۴۹۸. اگر شدت صوت $۲\sqrt{۱۰}$ برابر شود، تراز شدت صوت چگونه تغییر می‌کند؟ ($\log ۲ \simeq ۰/۳$) (سراسری تجربی- ۹۰)

۱) ۸ برابر می‌شود. ۲) ۴۰ برابر می‌شود. ۳) ۸ دسی‌بل افزایش می‌یابد. ۴) ۴۰ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

۳۴۹۹. تراز شدت صوتی از ۳۰ دسی‌بل به ۳۶ دسی‌بل می‌رسد. شدت صوت چند برابر شده است؟ ($\log ۲ \simeq ۰/۳$) (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۸۷)

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) $\frac{۶}{۵}$ ۴) $\frac{۳۶}{۲۵}$

۳۵۰۰. اگر شدت صوتی را ۲۵ برابر کنیم، تراز صوتی آن بر حسب دسی‌بل ۵ برابر می‌شود. شدت صوت اولیه چند وات بر مترمربع بوده است؟ ($\log ۵ \simeq ۰/۷$)

۱) ۵×۱۰^{-۱۱} ۲) ۵×۱۰^{-۱۲} ۳) $\sqrt{۵} \times ۱۰^{-۱۲}$ ۴) $\sqrt{۵} \times ۱۰^{-۱۱}$

۳۵۰۱☆. توان دو چشمهٔ صوت که امواج کروی می‌فرستند، به ترتیب $P_۱ = ۲۴۰۰ W$ و $P_۲ = ۱۸۰۰ W$ است. شخصی در فاصلهٔ ۸ متر از چشمهٔ اول و ۴ متر از چشمهٔ دوم ایستاده است. اختلاف تراز شدت دو صوت که توسط شخص دریافت می‌شود، چند دسی‌بل است؟ ($\log ۳ \simeq ۰/۵$ ، $\pi \simeq ۳$)

۱) ۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۲ ۴) ۱/۵

حالا بریم همه پی رو تو این مبحث ترکیب کنیم و تست‌های خوبی حل کنیم.

۳۵۰۲☆. ناظر A در فاصلهٔ ۶ متری و ناظر B در فاصلهٔ ۳ متری یک چشمهٔ صوت قرار دارند. ناظر B صدای چشمه را چند دسی‌بل بلندتر از ناظر A می‌شنود؟ ($\log ۲ \simeq ۰/۳$، از اتلاف انرژی صوت در هوا صرف‌نظر کنید.) (سراسری تجربی خارج از کشور- ۸۷)

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۶ ۳) ۳ ۴) ۶

۳۵۰۳☆. در فاصلهٔ ۲۰ متری از یک منبع صوت، که امواج کروی در هوا منتشر می‌کند، تراز شدت صوت ۸۰ دسی‌بل است. در چند سانتی‌متری این منبع، تراز شدت صوت ۱۲۰ دسی‌بل است؟ (از جذب انرژی صوتی توسط محیط صرف‌نظر کنید.) (سراسری تجربی- ۹۷)

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۸۰ ۴) ۲۰۰

۳۵۰۴. در یک فضای باز، وقتی شنونده‌ای فاصلهٔ خود را تا منبع صوت کروی از $r_۱$ به $r_۲$ می‌رساند، تراز شدت صوت از ۵۴ دسی‌بل به ۴۰ دسی‌بل کاهش می‌یابد. اگر $r_۲ - r_۱ = ۳۶m$ باشد، $r_۱$ چند متر است؟ ($\log ۲ = ۰/۳$) (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۷)

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲

۳۵۰۵. تراز شدت صوتی از ۱۲۰ دسی‌بل به ۱۴۴ دسی‌بل می‌رسد. جبهه‌های این موج صوتی، کروی هستند. اگر دامنه و بسامد چشمهٔ صوت ثابت باشد، فاصله از چشمهٔ صوت چند برابر شده است؟ ($\log ۲ \simeq ۰/۳$)

۱) ۱۶ ۲) ۴ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۱۶}$

۳۵۰۶☆. تراز شدت صوت در ۱۰ متری از یک چشمهٔ صوت که امواج آن کروی است، ۸۰ دسی‌بل است. تراز شدت این صوت در فاصلهٔ ۴۰ متری از چشمه چند دسی‌بل است؟ ($\log ۲ \simeq ۰/۳$ و از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.) (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۰)

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۵۶ ۴) ۶۸

۳۵۰۷. دامنهٔ چشمهٔ صوتی را ده برابر می‌کنیم. تراز شدت صوت در همان فاصلهٔ قبلی چند دسی‌بل تغییر می‌کند؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰

۳۵۰۸. اگر دامنهٔ ارتعاش چشمهٔ صوتی ۵ برابر شود و فاصلهٔ شنونده نیز از چشمهٔ صوت نصف شود، تراز شدت صوتی که شنونده دریافت می‌کند، چگونه تغییر می‌کند؟ (جذب انرژی در محیط انتشار ناچیز است.) (سراسری تجربی- ۸۷)

۱) ۲۰ برابر می‌شود. ۲) ۱۰۰ برابر می‌شود. ۳) ۲۰ دسی‌بل افزایش می‌یابد. ۴) ۱۰۰ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

۳۵۰۹☆. شنونده‌ای در فاصلهٔ ۸ متری یک منبع صوت که امواج کروی منتشر می‌کند، قرار دارد. شنونده چند متر به منبع صوت نزدیک شود تا صوت منبع را با تراز شدت ۱۲ دسی‌بل بیش‌تر از حالت قبل احساس کند؟ ($\log ۲ \simeq ۰/۳$) (سراسری ریاضی- ۹۱)

۱) ۷/۵ ۲) ۶ ۳) ۴/۵ ۴) ۲

۳۵۱۰. شنونده‌ای در فاصلهٔ ۲۰ متری از چشمهٔ صوتی که امواج آن کروی است، ایستاده است. اگر دامنهٔ چشمهٔ صوت را ۵ برابر کنیم، شنونده باید چند متر از چشمهٔ صوت دور شود تا تراز شدت صوت دریافتی، ۱۲ دسی‌بل کاهش پیدا کند؟ ($\log ۲ \simeq ۰/۳$)

۱) ۴۰۰ ۲) ۳۸۰ ۳) ۴۲۰ ۴) ۳۶۰

۳۵۱۱☆. شنونده‌ای در فاصله‌های مشخصی از دو چشمهٔ صوتی هم‌بسامد A و B قرار گرفته است. هر دو چشمه امواج صوتی کروی در هوا منتشر می‌کنند. این شنونده صدای چشمهٔ A را ۴۰ دسی‌بل بلندتر از صدای چشمهٔ B دریافت می‌کند. اگر دامنهٔ صوت در محل شنونده برای چشمهٔ A، ۲۰ برابر دامنهٔ چشمهٔ صوت B و فاصلهٔ شنونده از چشمهٔ A برابر ۴۰ متر باشد، فاصلهٔ شنونده از چشمهٔ صوت B چند متر است؟

۱) ۲۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۱۰

۳۵۱۲. شخصی در مقابل یک چشمهٔ صوت قرار دارد. اگر بسامد چشمهٔ صوت را ۴ برابر کنیم، دامنهٔ صوت چند برابر شود تا شخص در همان فاصله، صوتی با تراز شدت ۲۴ دسی‌بل بلندتر نسبت به حالت اول، دریافت کند؟ ($\log ۲ \simeq ۰/۳$)

۱) ۲ ۲) ۸ ۳) ۱۶ ۴) ۴

۳۵۱۳☆. دامنهٔ ارتعاشات یک موج صوتی ۲۰ درصد کاهش داده می‌شود. در یک نقطهٔ معین، تراز شدت صوت، چند دسی‌بل کاهش می‌یابد؟ ($\log ۲ = ۰/۳$) (سراسری ریاضی ـ ۹۶)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۱۴ ۴) ۲۰

۳۵۱۴. اگر فاصله از یک چشمهٔ صوت که امواج کروی می‌فرستد، ۵ برابر شود، تراز شدت صوت چند دسی‌بل کاهش می‌یابد؟ ($\log ۵ = ۰/۷$)

۱) ۱۴ ۲) ۱/۴ ۳) ۲۷ ۴) ۲/۷

۳۵۱۵. اگر شخصی فاصلهٔ خود را تا چشمهٔ صوت، که امواج آن کروی است، ۰/۱ فاصلهٔ اولیه کند، تراز شدت صوت برای آن شخص چند دسی‌بل افزایش می‌یابد؟ (سراسری ریاضی- ۸۵)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۲۰ ۴) ۱۰۰

۳۵۱۶☆. اگر دامنهٔ چشمهٔ صوتی را ۴ برابر کنیم، برای یک شنوندهٔ معین، تراز شدت صوت ۱/۳ برابر می‌شود. در این حالت، تراز شدت صوت برای آن شنونده به چند دسی‌بل می‌رسد؟ ($\log ۲ \simeq ۰/۳$) (سراسری ریاضی- ۹۵)

۱) ۱۲ ۲) ۳۲ ۳) ۴۰ ۴) ۵۲

۳۵۱۷. در فاصلهٔ ۱۰ متری از یک منبع صوت که امواج کروی در هوا منتشر می‌کند، تراز شدت صوت ۲۰ دسی‌بل بیش‌تر از تراز شدت صوت آستانهٔ دردناکی است. در فاصلهٔ چند متری از این منبع صوت تراز شدت صوت ۲۰ دسی‌بل کم‌تر از تراز شدت صوت آستانهٔ دردناکی است؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.) (سراسری تجربی- ۹۴)

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۱۰۰۰

۳۵۱۸☆. توان یک چشمهٔ صوت ۵۰۰ میلی‌وات است و موج آن به‌صورت کروی منتشر می‌شود. اگر در یک فضای باز، شنونده‌ای در فاصلهٔ ۲۰ متری از چشمه، صوت حاصل را با بلندی ۸۰ دسی‌بل احساس کند، در انتشار صوت در این فاصله چند درصد آهنگ زمانی انتقال انرژی توسط محیط جذب شده است؟ ($\pi \simeq ۳$ ، $I_۰ = ۱۰^{-۱۲} W/m^۲$) (سراسری ریاضی خارج از کشور- ۹۶، با اندکی تغییر)

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

۳۵۱۹★. شنونده‌ای درست در کنار چشمهٔ صوتی قرار دارد. اگر در لحظهٔ $t = ۰$ با تندی ثابت از کنار چشمه شروع به حرکت کند، تراز شدت صوت در لحظهٔ $t_۲$، ۴۵ دسی‌بل بیش‌تر از تراز شدت صوت در لحظهٔ $t_۱$ است. در این صورت $\frac{t_۱}{t_۲}$ کدام است؟ ($\log ۳ \simeq ۰/۵$)

۱) $۱۰۰\sqrt{۳}$ ۲) $۱۰\sqrt{۳}$ ۳) $۳\sqrt{۱۰}$ ۴) ۳۰

۳۵۲۰★. توان چشمهٔ صوتی که امواج آن به‌صورت کروی در هوا پخش می‌شود، برابر ۱۰۰π میکرو وات است. چه مقدار از این چشمه فاصله بگیریم تا صدای آن به زحمت شنیده شود؟ (اتلاف انرژی ناچیز و $I_۰ = ۱۰^{-۱۲} W/m^۲$ است.)

۱) ۵۰۰۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۲۵۰۰ ۴) ۲۵۰

۳۵۲۱★ شخصی در فاصلهٔ ۴ متری از یک چشمهٔ صوت که امواج کروی در هوا پخش می‌کند، صدا را با تراز صوتی ۴۰dB می‌شنود. این شخص چند متر دیگر از چشمه دور شود تا بتواند این صوت را به زحمت بشنود؟ (انرژی تلف‌شده ناچیز است.)

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۳۹۶ ۴) ۴۰۰

ث) ادراک شنوایی

○ *این تیکه یه سری نکات حفظی داره. حفظ کن و چند تا تست بزن.*

۳۵۲۲☆ ارتفاع یک صوت یعنی ..... صوتی که گوش ما آن را درک می‌کند.

۱) بسامد ۲) شدت ۳) دامنه ۴) طول موج

۳۵۲۳ به دو دیاپازون متفاوت ضربه‌های یکسانی می‌زنیم که شدت صوت حاصل از آن‌ها در هوا یکسان باشد. شخصی در فاصلهٔ یکسانی از این دو دیاپازون قرار دارد. کدام عبارت برای صداهایی که او می‌شنود قطعاً درست است؟

۱) بسامد یکسان می‌شنود.
۲) بسامد متفاوت می‌شنود.
۳) بلندی یکسان می‌شنود.
۴) گزینه‌های (۲) و (۳) درست هستند.

۳۵۲۴☆ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) با افزایش بسامدی که گوش انسان درک می‌کند، ارتفاع تُن زیاد می‌شود.
ب) هرگاه دو صوت شدت یکسانی داشته باشند، بلندی آن‌ها یکسان است.
پ) گوش انسان بسامدهای بالاتر از ۵۰۰۰ هرتز را بهتر می‌شنود.
ت) انسان تُن‌های صدا با بسامد بیش از ۲۰ کیلوهرتز را نمی‌شنود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۵۲۵☆ کدام‌یک از صداهایی که بسامد آن‌ها بر حسب هرتز داده شده است، با شدت برابر، با بلندی بیش‌تری توسط انسان درک می‌شوند؟

۱) ۲۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۳۰۰۰ ۴) ۸۰۰۰

۳۵۲۶☆ چه تعداد از بسامدهای مقابل قطعاً توسط انسان درک می‌شود؟

۱۰Hz ، ۴۰۰Hz ، ۳۰۰۰Hz ، ۲۴۰۰۰Hz ، ۳۰۰۰۰Hz

۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) نمی‌توان به قطعیت در مورد شنیده شدن هیچ‌کدام صحبت کرد.

۳۵۲۷☆ با شدت ثابت، بسامد یک چشمهٔ صوت آرام آرام افزایش می‌یابد. کدام گزینه در مورد شنیده شدن این صوت توسط شخصی که در فاصلهٔ ثابتی از این چشمه قرار دارد، درست است؟

۱) بلندی صدایی که شخص می‌شنود، ثابت می‌ماند.
۲) بلندی صدایی که شخص می‌شنود، رفته رفته زیاد می‌شود ولی در نهایت به یک مقدار ثابتی می‌رسد.
۳) شخص بلندی‌های مختلفی را می‌شنود و در نهایت صدایی توسط شخص درک نمی‌شود.
۴) بلندی صدایی که شخص می‌شنود تا یک بسامدی، ثابت است و بعد از آن صدایی توسط شخص شنیده نمی‌شود.

ج) اثر دوپلر

○ *تو کتاب درسی، اثر دوپلر رو فقط مفهومی بررسی کرده و رابطه‌ای براش نیاورده. ما هم از همون مفهوم تعدادی تست براتون آماده کردیم.*

۳۵۲۸☆ شخصی کنار یک خیابان ایستاده است. یک آمبولانس آژیرکشان به این شخص نزدیک شده و سپس از آن دور می‌شود. اگر بسامد صدایی که شخص هنگام نزدیک‌شدن آمبولانس می‌شنود، f_1 و هنگام دور شدن آن f_2 و بسامد آژیر آمبولانس f_s باشد، کدام گزینه درست است؟

۱) $f_1 = f_2 = f_s$ ۲) $f_1 < f_s < f_2$ ۳) $f_2 < f_s < f_1$ ۴) $f_s < f_1 < f_2$

۳۵۲۹☆ در شکل‌های زیر، ناظر (شنونده) را با O و چشمهٔ صوت را با S مشخص کرده‌ایم. در چه تعداد از حالت‌های زیر، بسامدی که ناظر می‌شنود، نسبت به بسامد در زمانی که ناظر و چشمه نسبت به هم ساکن‌اند، بزرگ‌تر است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

آ) $\vec{v}$ O S
ب) $\vec{v}$ S O
پ) S $\vec{v}$ O
ت) S $\vec{v}$ O $\vec{v}$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۵۳۰ شخصی کنار خیابان ایستاده است. دو خودروی S_1 و S_2 در حال حرکت در خیابان صداهایی با بسامدهای f_1 و f_2 ایجاد می‌کنند. بسامدی که از طرف دو خودرو توسط شخص، در حالتی که در شکل می‌بینید، دریافت می‌شود، یکسان است. چه ارتباطی بین f_1 و f_2 است؟

۱) $f_1 > f_2$ ۲) $f_1 < f_2$
۳) $f_1 = f_2$ ۴) با توجه به تندی خودروها هر سه حالت ممکن است.

☆۳۵۳۱. قطار مترو با تندی ثابتی روی خط راست در حال حرکت است. یک فروشنده در واگن وسطی این قطار، بوقی را با بسامد f_0 به صدا درمی‌آورد. شخصی که در واگن اول قطار است، صدای بوق را با بسامد f_1 و شخصی که در واگن انتهایی قطار است، صدای بوق را بسامد f_2 می‌شنود. کدام گزینه در مورد این سه بسامد درست است؟

۱) $f_1 = f_2 = f_0$ ۲) $f_1 > f_0 > f_2$ ۳) $f_1 < f_0 < f_2$ ۴) $f_1 = f_0 > f_2$

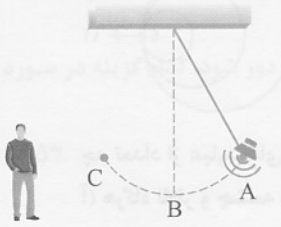
☆۳۵۳۲. آمبولانسی آژیرکشان در حال حرکت است. دو ناظر A و B در دو فاصلهٔ متفاوت از آمبولانس در مسیر آن هستند. کدام گزینه در مورد صدایی که این دو در لحظهٔ نشان داده‌شده در شکل می‌شنوند، درست است؟

۱) بسامد یکسان و شدت متفاوت
۲) بسامد متفاوت و شدت یکسان
۳) بسامد و شدت یکسان
۴) بسامد و شدت متفاوت

۳۵۳۳. قطاری در حال حرکت روی یک ریل مستقیم بوده و در حال نزدیک شدن به یک ایستگاه است. رانندهٔ قطار صدای بوق قطار را که در جلوی قطار قرار دارد و بسامد آن ۶۰۰Hz است به صدا درمی‌آورد. شخصی که در ایستگاه ایستاده است این صدا را با بسامد f_1 و شخصی که در انتهای قطار نشسته است، این صدا را با بسامد f_2 می‌شنود. به ترتیب از راست به چپ، کدام گزینه می‌تواند f_1 و f_2 بر حسب هرتز باشد؟

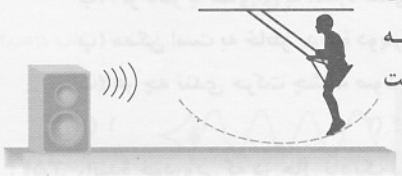
۱) ۶۲۰ ، ۵۸۰ ۲) ۶۲۰ ، ۵۸۰ ۳) ۵۸۰ ، ۶۰۰ ۴) ۶۲۰ ، ۶۰۰

★۳۵۳۴. مطابق شکل، یک آونگ در حال حرکت نوسانی در مسیر ABC و جرم متصل به آن، چشمهٔ صوتی با بسامد f_s است. کدام عبارت در مورد بسامد صدایی که ناظر می‌شنود، درست است؟



۱) هنگامی که چشمهٔ صوت به C می‌رسد، ناظر بیشینهٔ بسامد را می‌شنود.
۲) هنگامی عبور چشمه از نقطهٔ B، همیشه ناظر بیشینهٔ بسامد را دریافت می‌کند.
۳) هنگامی که چشمهٔ صوت در یکی از نقطه‌های A یا C است، ناظر بسامد یکسانی می‌شنود.
۴) در تمام طول مسیر حرکت، طول موجی که ناظر از چشمه دریافت می‌کند ثابت است.

☆۳۵۳۵. مطابق شکل، شخصی سوار بر یک تاب و در حال تاب خوردن، دائماً به یک چشمهٔ صوت نزدیک و از آن دور می‌شود. اگر طول موج دریافتی این شخص هنگام نزدیک شدن به چشمه، λ_1 و هنگام دور شدن از آن λ_2 و طول موج چشمهٔ صوت λ_s باشد، کدام گزینه درست است؟



۱) $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_s$ ۲) $\lambda_s < \lambda_1 < \lambda_2$
۳) $\lambda_1 < \lambda_s < \lambda_2$ ۴) $\lambda_2 < \lambda_s < \lambda_1$

۳۵۳۶. شخصی سوار بر یک موتور سیکلت در حال حرکت است. او به یک چشمهٔ صوت نزدیک و سپس از آن دور می‌شود. در هنگام نزدیک شدن طول موج و بسامد دریافتی این شخص از این چشمه λ_1 و f_1 و هنگام دور شدن از چشمه، طول موج و بسامد دریافتی او از این چشمه λ_2 و f_2 است. کدام گزینه درست است؟

۱) $\lambda_1 < \lambda_2$ ، $f_1 = f_2$ ۲) $\lambda_1 = \lambda_2$ ، $f_1 < f_2$ ۳) $\lambda_1 < \lambda_2$ ، $f_1 > f_2$ ۴) $\lambda_1 = \lambda_2$ ، $f_1 > f_2$

۳۵۳۷. هرگاه فاصلهٔ بین چشمهٔ صوت و ناظر (شنونده) در حال کاهش باشد، نسبت به زمانی که فاصلهٔ آن‌ها ثابت است، کدام عبارت همواره درست است؟

۱) بسامد زیادتر می‌شود. ۲) بسامد کم‌تر می‌شود. ۳) طول موج کاهش می‌یابد. ۴) طول موج زیاد می‌شود.

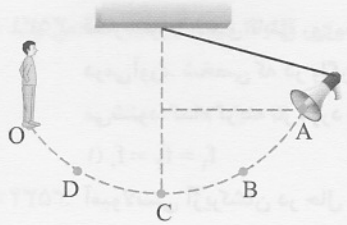
★۳۵۳۸. یک چشمهٔ صوت با شدت ثابت، یک‌بار در حال نزدیک شدن به ناظر و بار دیگر در حال دور شدن از ناظر است. در فاصلهٔ یکسان از ناظر، در کدام حالت بلندی صدایی که ناظر می‌شنود، بیش‌تر است؟

۱) هنگامی که چشمه در حال نزدیک شدن است.
۲) هنگامی که چشمه در حال دور شدن است.
۳) در هر دو حالت بلندی صدا یکسان است.
۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

★۳۵۳۹. مطابق شکل زیر، شنونده و چشمهٔ صوت هر دو ساکن هستند. اگر باد در جهت نشان داده‌شده در حال وزیدن باشد، بسامد صوتی که شنونده می‌شنود ..... بسامد چشمه است.

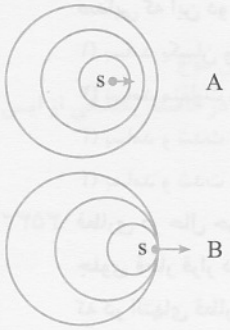
۱) برابر با
۲) بیش‌تر از
۳) کم‌تر از
۴) با توجه به شرایط هر سه گزینه درست است.

۳۵۴۰. چشمهٔ صوتی را به طنابی متصل کرده و در مسیری مطابق شکل وادار به حرکت می‌کنیم. چشمهٔ صوت در نقطه‌ی A روشن می‌شود. بیش‌ترین بسامدی که شنونده در نقطهٔ O دریافت می‌کند، مربوط به زمانی است که چشمهٔ صوت از نقطهٔ ..... عبور می‌کند.



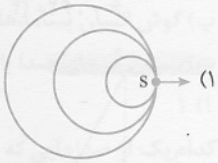
۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

☆۳۵۴۱. در شکل‌های مقابل، جبهه‌های موج متوالی برای یک چشمهٔ صوت در دو حالت A و B رسم شده است. اگر تندی انتشار صوت در این محیط v و تندی حرکت چشمهٔ s در این دو حالت v_A و v_B باشد، کدام گزینه درست است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

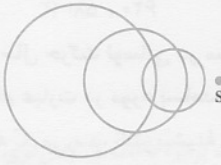


۱) $v_B > v_A > v$
۲) $v_A < v_B = v$
۳) $v_B > v > v_A$
۴) $v_A < v_B < v$

☆۳۵۴۲. چشمهٔ صوتی با تندی‌ای بیش از تندی صوت در حال حرکت است. کدام گزینه، شکل درستی از وضعیت جبهه‌های موج این چشمه را نشان می‌دهد؟

۱) 

۲)

۳) 

۴)

☆۳۵۴۳. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) هرگاه ناظر و چشمه در یک جهت و با یک تندی در حرکت باشند، صدایی که ناظر می‌شنود، هم‌بسامد با صدایی است که ناظر ساکن می‌شنود.

ب) اگر ناظر با تندی‌ای به اندازهٔ تندی صوت از چشمه دور شود، صدایی توسط ناظر دریافت نمی‌شود.

پ) ممکن است به خاطر پدیدهٔ دوپلر، بسامد دریافتی توسط ناظر بیش‌تر شود ولی طول موج تغییر نکند.

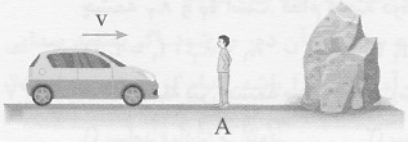
ت) هر چه تندی حرکت چشمهٔ صوت بیش‌تر شود، فاصلهٔ بین جبهه‌های موج در پشت سر آن بیش‌تر می‌شود.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۳۵۴۴. رانندهٔ خودرویی که در حال نزدیک شدن به یک صخره است، بوق خودروی خود را با بسامد ۷۰۰Hz به صدا درمی‌آورد. این صوت با بسامد f_1 به صخره برخورد کرده و بازتاب شده است و با بسامد f_2 دوباره به گوش راننده می‌رسد. کدام گزینه ارتباط درستی بین این دو بسامد و بسامد بوق خودرو است؟

۱) $f_1 = f_2 > 700Hz$
۲) $f_1 = f_2 < 700Hz$
۳) $f_2 > f_1 > 700Hz$
۴) $f_2 < f_1 < 700Hz$

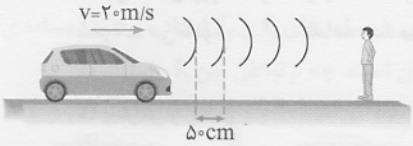
★۳۵۴۵. خودرویی با تندی ثابت در حال نزدیک شدن به یک صخره است و راننده بوق خودرو را به صدا درمی‌آورد. راننده صدای بازتاب‌شده از صخره را با بسامد ۱۲۰۰Hz و طول موج ۳۰cm دریافت می‌کند. صوت بازتاب شده به ناظر A نیز می‌رسد. کدام گزینه می‌تواند طول موج و بسامد رسیده به ناظر A باشد؟



۱) ۱۲۰۰Hz ، ۳۰cm
۲) ۱۰۰۰Hz ، ۳۰cm
۳) ۱۰۰۰Hz ، ۴۰cm
۴) ۱۲۰۰Hz ، ۴۰cm

○ چند تا تست محاسباتی هم بفونیم. ولی احتمال اومدنش تو کنکور کمه!

☆۳۵۴۶. در شکل مقابل، راننده بوق خودرو را با بسامد ۴۰۰Hz به صدا درآورده و فاصلهٔ جبهه‌های موج ۵۰cm است. اگر خودرو متوقف شود و همین بوق را به صدا درآورد، فاصلهٔ جبهه‌های موج چند سانتی‌متر خواهد شد؟



۱) ۴۵
۲) ۵۰
۳) ۵۵
۴) ۱۰۰

★۳۵۴۷. خودرویی با تندی ۳۰ متر بر ثانیه در حال حرکت است و راننده بوق خودرو را با بسامد ۳۰۰Hz به صدا درمی‌آورد. طول موج در جلوی خودرو چند سانتی‌متر با طول موج در پشت سر خودرو تفاوت دارد؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

★۳۵۴۸. یک چشمهٔ صوت با تندی ثابت در حال حرکت است. طول موج جلو چشمه ۰/۵ متر و طول موج عقب چشمه ۰/۶ متر است. اگر چشمهٔ صوت متوقف شود، طول موج صوت گسیل‌شده چند متر خواهد شد؟ (سراسری ریاضی ـ ۹۲)

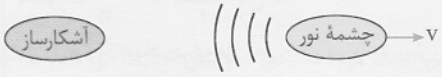
۱) ۰/۶۶ ۲) ۰/۶۰ ۳) ۰/۵۵ ۴) ۰/۵۰

۳۵۴۹. چشمهٔ صوتی ساکن است و طول موج آن در اطرافش ۶۰cm است. هنگامی که همین چشمه با تندی ثابتی حرکت کند، طول موج در جلوی آن ۶۸cm می‌شود. طول موج در پشت سر چشمه در این حالت چند سانتی‌متر است؟

۱) ۵۲ ۲) ۵۸ ۳) ۶۰ ۴) ۶۸

○ *اثر دوپلر در مورد امواج الکترومغناطیسی هم ممکنه اتفاق بیفته. البته این قسمت فقط برای رشتهٔ ریاضیه!*

☆۳۵۵۰. مطابق شکل، یک چشمهٔ نور در حال دور شدن از یک آشکارساز است. اگر بسامدی که توسط چشمهٔ نور گسیل می‌شود f_s باشد، بسامد دریافتی توسط آشکارساز ساکن ..... از f_s است که به آن ..... گفته می‌شود.

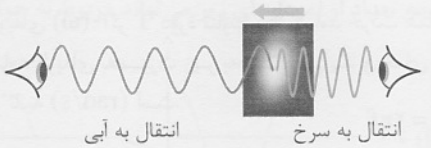


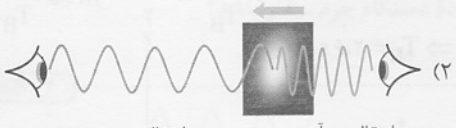
۱) بزرگ‌تر ـ انتقال به آبی
۲) بزرگ‌تر ـ انتقال به سرخ
۳) کوچک‌تر ـ انتقال به آبی
۴) کوچک‌تر ـ انتقال به سرخ

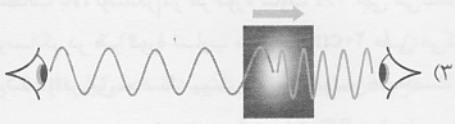
۳۵۵۱. یک چشمه، نور زرد تک رنگ گسیل می‌کند. اگر این چشمه با تندی بسیار بالایی نسبت به یک آشکارساز دور شود، کدام گزینه در مورد رنگی که آشکارساز از چشمه می‌بیند درست است؟

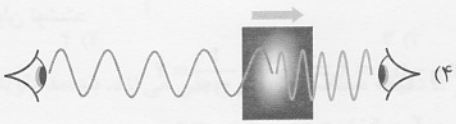
۱) ممکن است به رنگ نارنجی دیده شود.
۲) در این حالت انتقال به سرخ رخ داده و به رنگ سرخ دیده می‌شود.
۳) در این حالت انتقال به آبی رخ داده و قطعاً آبی دیده می‌شود.
۴) ممکن است به رنگ سبز دیده شود.

☆۳۵۵۲. کدام شکل، در مورد حرکت یک کهکشان و اثر دوپلر درست رسم شده است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

۱)


۲)


۳)


۴)


★۳۵۵۳. دو خودروی A و B در حال حرکت در یک جاده هستند. پلیس راهنمایی و رانندگی به وسیلهٔ دستگاه سرعت‌سنج خود، امواج الکترومغناطیسی را با بسامد f به سمت این دو خودرو می‌فرستد. بسامد بازتاب‌شده از A، کوچک‌تر از f و بسامد بازتاب‌شده از B، بزرگ‌تر از f است. در این صورت .....

۱) هر دو خودرو در حال نزدیک شدن به پلیس هستند و تندی حرکت B بیش‌تر است.
۲) هر دو خودرو در حال دور شدن از پلیس هستند و تندی حرکت B بیش‌تر است.
۳) خودروی B در حال نزدیک شدن به پلیس و خودروی A در حال دور شدن از پلیس است.
۴) خودروی A در حال نزدیک شدن به پلیس و خودروی B در حال دور شدن از پلیس است.