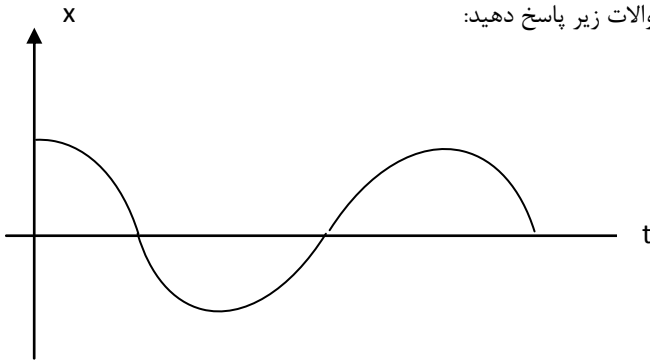


۹- شکل مقابل نمودار مکان - زمان برای حرکت هماهنگ ساده می باشد به سوالات زیر پاسخ دهید:



- الف- یک نقطه روی نمودار نشان دهید که در آن سرعت صفر است.
 ب- یک نقطه از نمودار را مشخص کنید که در آن سرعت $+v_{max}$ است.
 پ- یک نقطه از نمودار را مشخص کنید که در آن سرعت $-v_{max}$ است.
 ت- در بازه ی زمانی $\frac{3T}{4}$ مسافت طی شده توسط نوسانگر و جابه جایی آن چند برابر دامنه است؟

مریم جوادی

۱۰- با وسایل زیر آزمایشی طراحی کنید که بتوان ثابت فنر (ضریب سختی فنر) را تعیین کرد؟

مریم جوادی

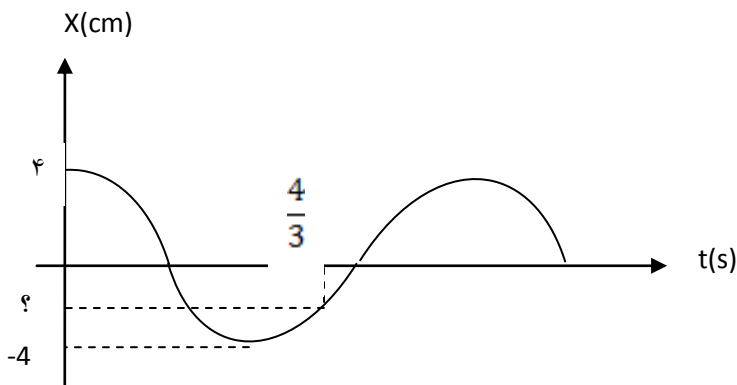
وسایل مورد نیاز: فنر- وزنه ای با جرم معین- پایه - زمان سنج

۱۱- یک وزنه ۴ نیوتنی به انتهای یک فنر بسته شده و روی میز بدون اصطکاکی با بسامد $\frac{5}{\pi}$ نوسان می کند اگر فنر را در راستای قائم بیاویزیم وزنه چند نیوتنی به انتهای آن ببندیم تا فنر 5 cm کشیده شود؟

مریم جوادی

۱۲- جرمی متصل به یک فنر با بسامد 5/Hz. و دامنه 4cm به طور هماهنگ ساده نوسان می کند.

اگر ابتدا جرم در مکان $x=+4\text{cm}$ باشد:



الف- پس از $\frac{4}{3}$ ثانیه نوسانگر در چه مکانی قرار می گیرد؟

مریم جوادی

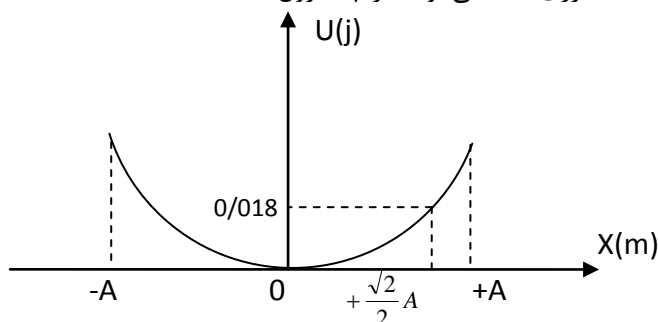
ب- تندی و سرعت متوسط نوسانگر در این مدت چقدر است؟

۱۳- اگر انرژی جنبشی نوسانگری $\frac{3}{4}$ انرژی مکانیکی آن باشد ، فاصله نوسانگر از وضع تعادل چه کسری از دامنه است؟

خدادادی

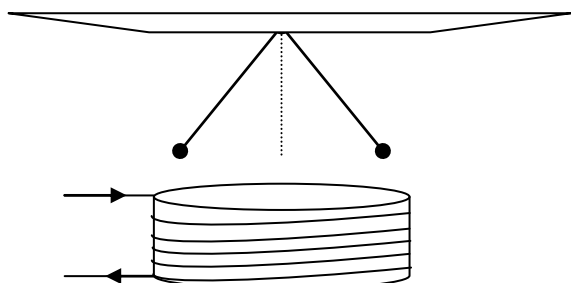
۱۴- نمودار انرژی پتانسیل نوسانگر بر حسب مکان مطابق شکل زیر است ، انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟

خدادادی



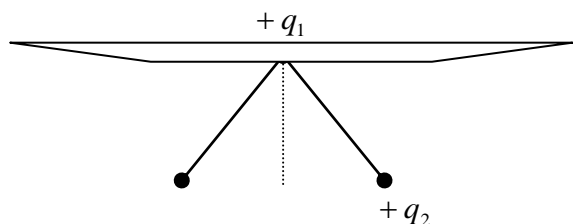
۱۵- فضانوردی در سطح یک سیاره دور دست آونگ ساده ای بطول $2/45$ متر را با دامنه کم به نوسان در می آورد و مشاهده می کند که این آونگ در مدت 280 ثانیه 100 نوسان کامل انجام می دهد. شتاب گرانش در سطح این سیاره چقدر است؟ ($\pi^2 = 10$)
 خدادادی

۱۶- یک آهنربای الکتریکی در زیر گلوله آهنی یک آونگ ساده به جرم m و طول L قرار گرفته است. اگر ضمن نوسان کم دامنه آونگ، آهن ربا همواره به آن نیروی ثابتی به بزرگی F وارد کند نشان دهید دوره حرکت آونگ از رابطه زیر بدست می آید. $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g + \frac{F}{m}}}$ با استفاده از این رابطه نتیجه بگیرید که دوره حرکت آونگ با وجود این آهن ربا کمتر از دوره حرکت آن در نبودن آهن ربا است.



خدادادی

۱۷- شکل روبرو آونگ ساده ای را نشان می دهد که گلوله آن دارای بار الکتریکی q_2 + است و در نقطه آویزان آن نیز با الکتریکی q_1 + وجود دارد. اگر طول این آونگ برابر L باشد، دوره حرکت آن از چه رابطه ای بدست می آید.



خدادادی

۱۸- دوره تناوب آونگ ساده را در آسانسوری که با شتاب a به سمت بالا در حرکت است و در حال نوسان است را بدست آورید.
 خدادادی

۱۹- با توجه به سامانه جرم - فنر، جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

(الف) انرژی مکانیکی به علت سطح بدون اصطکاک است.

(ب) با افزایش جابجایی از نقطه تعادل، انرژی افزایش و انرژی کاهش می یابد.

(پ) انرژی مکانیکی با مربع متناسب و با مربع نوسانگر رابطه معکوس دارد.

زهرا رحمانی

۲۰- الف) هرگاه آونگ ساده را در موضع تعادلش به یک طرف کشیده و رها کنیم، آونگ در یک صفحه قائم شروع به نوسان می کند. علت این حرکت چیست؟

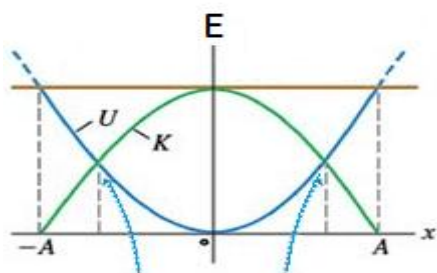
زهرا رحمانی

(ب) با این سامانه چگونه می توان g را به دست آورد؟

۲۱- شکل زیر نمودار انرژی - مکان یک نوسانگر را نشان می دهد.

(الف) نمودار را تفسیر کنید.

(ب) در نقاط مشخص شده با فلش انرژی پتانسیل و جنبشی نوسانگر را با هم مقایسه کنید.



زهرا رحمانی

۲۲- آزمایش را طراحی کنید که با آن بتوان دوره یک نوسانگر هماهنگ ساده را بدست آورد .

زهرا رحمانی

۲۳- نمودار مکان-انرژی را برای حرکت هماهنگ ساده ی سامانه ی جرم - فنر رسم کنید.

خیری راد

۲۴- انرژی ذخیره شده در سامانه ی جرم - فنر چیست و بسته به جابجایی چگونه تغییر می کند؟

خیری راد

۲۵- در حرکت هماهنگ ساده نشان دهید انرژی مکانیکی نوسانگر از رابطه ی زیر بدست می آید.

$$E = 2\pi^2 mA^2 f^2$$

خیری راد

(راهنمایی: از روابط مربوط به انرژی مکانیکی و بسامد زاویه ای سامانه ی جرم-فنر کمک بگیرید.)

۲۶- درستی و نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید.

الف) هر چه بسامد نوسان آونگ ساده بیشتر شود انرژی آن بیشتر می شود.

ب) هر چه دامنه ی نوسان آونگ ساده بیشتر شود بسامد آن بیشتر می شود.

پ) اگر زاویه ی انحراف آونگ از وضع تعادل کوچک نباشد دوره ی تناوب آن به جرم بستگی ندارد.

خیری راد

۲۷- در حرکت هماهنگ ساده تندی بیشینه را بدست بیاورید.

خیری راد

۲۸- آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد بسامد طبیعی آونگ ساده به چه عاملی بستگی دارد.

خیری راد

فصل ۳ بخش ۳-۴ (تشدید) و بخش ۳-۵ (موج و انواع آن)

۲۹- اگر بسامد نوسان های با بسامد طبیعی نوسانگر برابر باشد پدیده رخ می دهد.

رضا رحمانی

۳۰- یک سطل که جرم آن ناچیز است پر از آب کرده و آن را توسط ریسمانی از سقف آویزان کرده ایم و با وارد کردن نیروی دوره ای سطل را طوری به نوسان در می آوریم که با دامنه ثابت نوسان می کند . اگر ته سطل سوراخ باشد و سطل به تدریج خالی شود بسامد نیروی دوره ای را چگونه تغییر دهیم تا دامنه نوسان ثابت بماند؟

رضا رحمانی

۳۱- یک حوض پر از آب که سطح آب آن راکد است در نظر بگیرید. اگر یک شیر آب در بالای این حوض چکه کند و قطرات آب با فاصله زمانی منظم بر سطح آب فرود آیند موجی که در سطح آب ایجاد می شود عرضی است یا طولی؟ چرا؟

رضا رحمانی

۳۲- برای اینکه بتوانیم با اعمال نیرویی دوره ای با بسامد 0.5 Hz یک آونگ ساده را به نوسان در آوریم که در آن تشدید رخ دهد طول آونگ را محاسبه کنید. ($\pi^2=10$ و $g=10 \text{ m/s}^2$)

رضا رحمانی

۳۳- وزنه ای به جرم ۱۰۰ گرم را به فنری آویخته ایم و آنرا به نوسان در می آوریم . اگر زمان ۲۰ نوسان $12/56$ ثانیه باشد ضریب ثابت فنر را محاسبه کنید.

رضا رحمانی

۳۴- جاهای خالی را با کلمات مناسب پر نمائید.

الف) بسامد طبیعی سامانه ی جرم- فنر برابر و بسامد طبیعی آونگ ساده است.

ب) به موجهای و موجهای پیش رونده می گویند.

روئین تن

۳۵- الف) تفاوت نوسان واداشته و نوسان آزاد چیست؟

ب) نوسان میرا چیست و در چه صورت می توان مانع از نوسان میرا شد، با ذکر مثال توضیح دهید.

روئین تن

ج) پدیده ی تشدید در چه صورتی رخ می دهد؟

۳۶- انواع موج را نام برده و تفاوت آن دو را با ذکر مثال بیان نمائید.

روئین تن

۳۷- موج عرضی و موج طولی را با هم مقایسه کنید.

روئین تن

۳۸- آزمایشی ساده طراحی نمائید که بتوان پدیده ی تشدید را مشاهده نمود.

روئین تن

۳۹- با آزمایشی ساده چگونه می توان موج های عرضی و طولی را مشاهده نمود.

روئین تن

۴۰- در شکل زیر چند بطری که تا سطوح مختلفی از آنها آب ریخته شده است روی سطحی قرار دارند اگر به طور افقی در دهانه این بطریها دمیده

شود چه اتفاقی در بطری ها می افتد

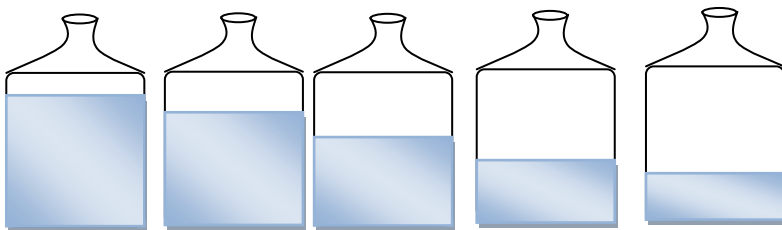
الف) صدای قابل ملاحظه ای در بطریها تولید نمی شود

ب) صداهایی با بسامد یکسان ولی شدت متفاوت تولید می شود

ج) صداهایی با بسامد مختلف تولید می شود و هرچه ارتفاع آب بالاتر باشد بسامد صوت حاصل از آن کمتر است

د) صداهایی با بسامد مختلف تولید می شود و هرچه ارتفاع آب بالاتر باشد بسامد صوت حاصل از آن بیشتر است

قهرمانی



۴۱- در سه ظرف استوانه ای بلندمشابه A و B و C به ترتیب 50 cm^3 و 30 cm^3 و 10 cm^3 آب می ریزیم سپس در دهانه آنها می دمیم تا صوتی

ایجاد شود بسامد این صوتها را f_A و f_B و f_C را در نظر میگیریم کدام گزینه زیر درست است

قهرمانی

$$\text{الف) } f_C < f_B < f_A \quad \text{ب) } f_C > f_B > f_A \quad \text{ج) } f_C = f_B = f_A \quad \text{د) } f_C = 3f_B = 5f_A$$

۴۲- وقتی گالن آبی را خالی می کنیم صدایی تولید می شود. با خالی شدن تدریجی گالن این صدا می شود زیرا بسامد آن می یابد

الف) زیرتر - افزایش ب) زیرتر - کاهش ج) بم تر - افزایش د) بم تر - کاهش

قهرمانی

۴۳- وقتی آب را به درون ظرفی با دیواره های قائم مثل لیوان یا پارچ میریزیم بسامد صدایی که تولید می شود می یابد زیرا در مدل

فیزیکی این پدیده طول لوله صوتی می یابد

الف) افزایش - افزایش ب) کاهش - افزایش ج) افزایش - کاهش د) کاهش - کاهش

قهرمانی

۴۴- باتوجه به شکل زیر کدام گزینه زیر نادرست است

الف) وسیله زیر یک کره توخالی با دهانه بازی به شکل یک گردن است و تشدیدگر هلمهولتز نام دارد

قهرمانی

ب) این وسیله مانند لوله صوتی بسامدهای تشدید مییابد

ج) هرگاه صوتی با بسامد معین در آن دمیده شود پدیده تشدید رخ می دهد

د) هرگاه صوتی با هر بسامدی در آن دمیده شود پدیده تشدید رخ می دهد



فصل ۳ بخش ۳-۶ (مشخصه های موج)

۴۵- جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

(الف) برابر مسافتی است که موج در مدت دوره تناوب نوسان چشمه طی می کند.

(ب) و هر دو به ادراک شنوایی ما مربوط می شوند.

(پ) با حرکت رو به جلوی ماشین، تجمع جبهه های موج در جلوی ماشین و در عقب آن می شود.

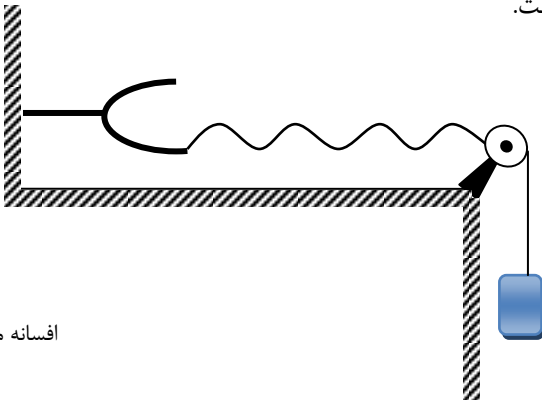
(ت) صوت را می توان با یک آشکار ساز اندازه گرفت، در حالی که صوت چیزی است که شما حس می کنید.

افسانه میرزایی

۴۶- مطابق شکل از یک دیپازن برای ایجاد امواج عرضی در یک سیم استفاده شده است.

(الف) چگونه می توان بسامد موج ایجاد شده در سیم را تغییر داد؟

(ب) چگونه می توان تندی انتشار موج را تغییر داد؟



افسانه میرزایی

۴۷- توضیح دهید چگونه با اندازه گیری جابجایی دوپلری نور کهکشانی، می توان به چگونگی حرکت آنها پی برد؟

۴۸- معادله نوسان یک چشمه موج طولی در Si به صورت روبرو است. $x = 0.01 \cos 20\pi t$

پس از ۵ نوسان کامل چشمه، موج به اندازه 10 m پیشروی می کند.

(الف) تندی انتشار موج چند m/s است؟

(ب) فاصله بین یک تراکم و یک انبساط متوالی چند سانتی متر است؟

افسانه میرزایی

۴۹- یک چشمه صوت با توان 120w امواج صوتی را تولید و منتشر می کند. شنونده ای در فاصله ی چند متری منبع قرار گیرد تا امواج صوتی را

باتراز شدت 90db بشنود؟

افسانه میرزایی

۵۰- شخصی در فاصله ی d_1 از تلویزیون ایستاده است. اگر فاصله ی این شخص تا تلویزیون ۲ برابر شود، تراز شدت صوت چقدر کاهش می یابد؟

افسانه میرزایی.

۵۱- درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید.

(حمید یوسفی)

تندی انتشار موج به بسامد نوسانگر بستگی دارد. (صحیح - غلط)

۵۲- طنابی را از دو سر آن با نیروی F می کشیم اگر نیروی F دو برابر شود سرعت انتشار موج چگونه تغییر می کند؟

(حمید یوسفی)

(حمید یوسفی)

۵۳- تفاوت موج طولی با موج عرضی بیان کنید.

۵۴- در شکل زیر آمبولانس آژیرکشان به سمت راست حرکت می کند چه عاملی باعث می شود تا دو نفر صداهای متفاوتی بشنوند؟ (حمید یوسفی)



۵۵- چگونه می توان با استفاده از یک فنر بلند موج طولی و عرضی ایجاد کرد؟

(حمید یوسفی)

۵۶- گر تراز شدت صوت یک بلندگو 10 db تغییر کند نسبت شدت صوت در حالت دوم به حالت اول چقدر می شود؟

(حمید یوسفی)