

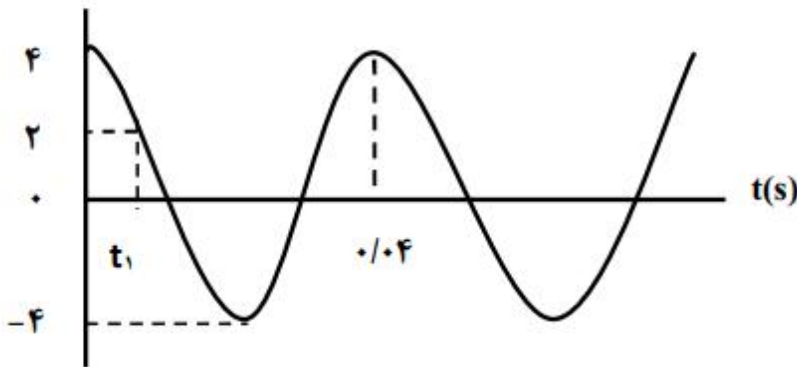
۱- در شکل زیر نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده جرم - فنری با دوره  $0.04\text{ s}$  و دامنه نوسان  $4\text{ cm}$  نشان داده شده است. اگر ثابت فنر این نوسانگر  $60\text{ N/m}$  باشد؛

$X(\text{cm})$

خرده‌ادامه ۹۸

الف) انرژی مکانیکی این نوسانگر چند ژول است؟

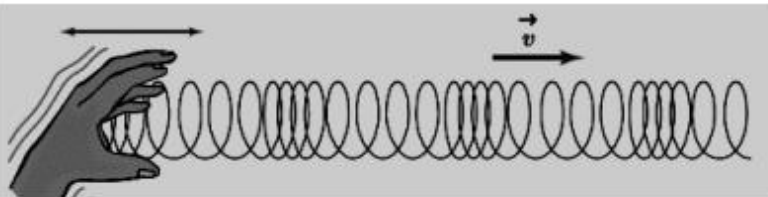
ب) مقدار  $t_1$  چند ثانیه است؟  $(\cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2})$



۲- الف) موج ایجاد شده در فنر شکل روبه‌رو طولی

است یا عرضی؟

خرده‌ادامه ۹۸



ب) چرا به این موج پیش‌رونده می‌گویند؟

پ) ریسمانی به جرم  $0.5\text{ kg}$  و طول  $6\text{ m}$  را با نیروی  $3\text{ N}$  می‌کشیم. تندی انتشار موج در این ریسمان چند متر بر ثانیه است؟

۳- درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های (( درست )) یا (( نادرست )) در پاسخ‌نامه مشخص کنید.

خرده‌ادامه ۹۸

الف) اندازه شتاب نوسانگر هماهنگ ساده در نقاط بازگشتی صفر است.

ب) بسامد سامانه جرم - فنر با یک فنر معین ولی وزنه‌های متفاوت با جذر جرم وزنه به‌طور مستقیم متناسب است.

پ) با افزایش دما در یک منطقه، ساعت آونگ‌دار (با آونگ ساده) عقب می‌افتد.

ت) اگر بسامد نوسان‌های واداشته بیشتر از بسامد طبیعی آونگ ساده باشد، برای آونگ تشدید رخ نمی‌دهد.

ث) تندی انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلاء از رابطه  $c = \sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$  بدست می‌آید.

ح) بسامد موج فرابنفش بیشتر از بسامد میکروموج است.

۴- یک دستگاه صوتی صدایی با تراز شدت  $\beta_1 = 80\text{ dB}$  و دستگاه صوتی دیگر، صدایی با تراز شدت  $\beta_2 = 90\text{ dB}$

ایجاد می‌کند. شدت‌های مربوط به این دو تراز (برحسب  $\text{W/m}^2$ ) به ترتیب  $I_1$  و  $I_2$  هستند.  $I_2$  چند برابر  $I_1$  است؟

خرده‌ادامه ۹۸

۵- طول موج نور قرمز لیزر در هوا حدود  $630\text{ nm}$  و در محیط شیشه حدود  $420\text{ nm}$  است. تندی این نور

خرده‌ادامه ۹۸

در شیشه را محاسبه کنید (تندی نور در هوا  $3 \times 10^8\text{ m/s}$  فرض شود).

۶- گزاره‌های زیر را با واژه مناسب کامل کنید.

خرداد ۹۸

- الف) به هر یک از برآمدگی‌ها یا فرورفتگی‌های ایجاد شده روی سطح آب یک تشت موج ..... می‌گویند.  
ب) مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر در تعیین ..... و تعیین ..... اجسام متحرک به کار می‌رود.  
پ) با افزایش دمای هوا، ضریب شکست هوا ..... می‌یابد.

۷- درستی یا نادرستی هر یک از گزاره‌های زیر را با واژه‌های (( درست )) یا (( نادرست )) مشخص کنید.

خرداد ۹۹

- الف) افزایش جرم در سامانه جرم- فنر، با فنر یکسان به گنشدن نوسان‌ها می‌انجامد.  
ب) یکی از ویژگی‌های امواج پیش‌رونده، انتقال انرژی از یک نقطه به نقطه دیگر در جهت انتشار موج است.  
پ) برای امواج مکانیکی، تندی انتشار موج طولی در یک محیط جامد کمتر از تندی انتشار موج عرضی در همان محیط است.

ت) موج‌های رادیویی برای انتشار خود به محیط مادی نیاز ندارند.

ث) گوش انسان قادر به شنیدن صداها با بسامدهای بیشتر از ۲۰۰۰۰ هرتز است.

ج) اثر دوپلر برای میکروموج و نور مرئی برقرار نیست.

د) با کاهش چگالی هوا، ضریب شکست هوا افزایش می‌یابد.

۸- معادله حرکت یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت  $x = 0.02 \cos(10\pi t)$  است.

خرداد ۹۹

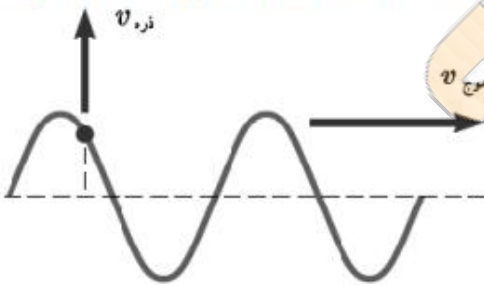
الف) در چه لحظه‌ای پس از لحظه صفر، برای نخستین بار تندی نوسانگر به صفر می‌رسد؟

ب) اندازه بیشترین شتاب حرکت این نوسانگر چقدر است؟

$$(\pi^2 = 10)$$

۹- شکل زیر موجی عرضی در یک ریسمان را نشان می‌دهد که با تندی موج  $v$  به سمت راست حرکت می‌کند، در حالی که تندی ذره نشان داده شده ریسمان،  $v_0$  است. آیا این دو تندی با هم برابرند؟ توضیح دهید.

خرداد ۹۹



۱۰- شخصی میان دو صخره قائم قرار دارد. فاصله شخص از صخره نزدیک‌تر ۳۴۰ متر است. شخص فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از ۲ ثانیه و صدای پژواک دوم را یک ثانیه بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصله بین دو صخره چند متر است؟

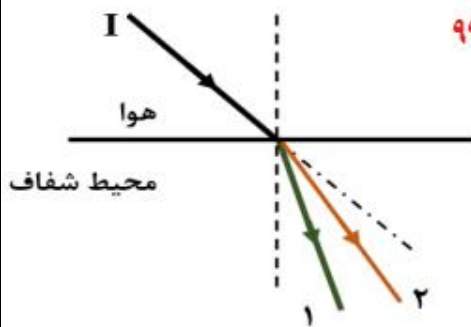
خرداد ۹۹

۱۱- یک دستگاه صوتی صدایی با تراز شدت  $\beta_1 = 40$  dB و دستگاه صوتی دیگر، صدایی با تراز شدت  $\beta_2 = 60$  dB

ایجاد می‌کند. شدت‌های مربوط به این دو تراز (بر حسب  $W/m^2$ ) به ترتیب  $I_1$  و  $I_2$  هستند. نسبت  $\frac{I_2}{I_1}$  است؟

خرداد ۹۹

۱۲- در شکل زیر، پرتوی فرودی I شامل نورهای قرمز و آبی است که از هوا وارد یک محیط شفاف می‌شود. کدام یک از



پرتوهای شکست ۱ یا ۲، مسیر نور قرمز را نشان می‌دهد؟ توضیح دهید. **خرداد ۹۹**

۱۳- در یک تار به طول  $1/2$  m و جرم  $30$  g، تندی انتشار موج عرضی  $10$  m/s است. نیروی کشش این تار چند نیوتون است؟ **خرداد ۹۹**

۱۴- یک فنر روی سطح افقی (بدون اصطکاک) به وزنه ای  $200$  گرمی متصل است و حرکت هماهنگ ساده، با دامنه  $5$  cm و بسامد زاویه‌ای  $20$  rad/s انجام می‌دهد. انرژی مکانیکی این نوسانگر چند ژول است؟ **خرداد ۹۹**

۱۵- واژه مناسب برای هر یک گزاره‌های زیر را انتخاب کنید. (یک واژه اضافه است)

**خرداد ۴۰۰۵**

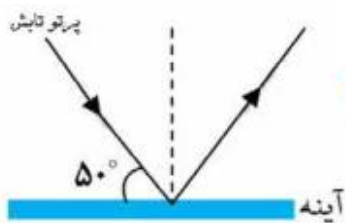
مکانیکی - الکترومغناطیسی - آونگ - جرم - بسامد

- الف) تندی انتشار موج در یک ریسمان تحت کشش، به ..... ریسمان بستگی دارد.  
 ب) توان متوسط در یک موج سینوسی برای همه انواع امواج مکانیکی، با مربع دامنه و مربع ..... موج متناسب است.  
 پ) از اثر متقابل میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی، امواج ..... به وجود می‌آیند.  
 ت) امواج ..... برای انتشار به محیط مادی نیاز دارند.

**خرداد ۴۰۰۵**

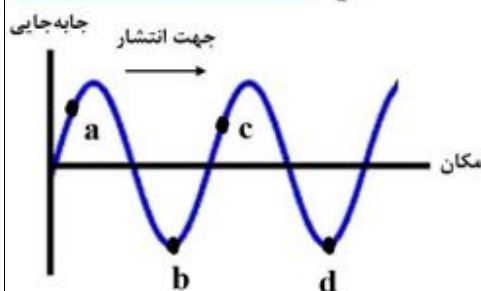
۱۶- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت  $x = \left(\frac{2}{\pi}\right) \cos 2\Delta\pi t$  است. الف) دوره تناوب این نوسانگر چند ثانیه است؟

ب) تندی بیشینه این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟



**خرداد ۴۰۰۵**

۱۷- در آینه تخت شکل روبه‌رو، مقدار زاویه تابش و زاویه بازتابش آینه، چند درجه است؟



۱۸- شکل رو به‌رو یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان

می‌دهد که در جهت محور X در طول ریسمان کشیده شده‌ای، حرکت می‌کند. با توجه به شکل، تعیین کنید هر یک از اجزای (یا نقاط) مشخص شده به طرف بالا می‌روند یا پایین؟

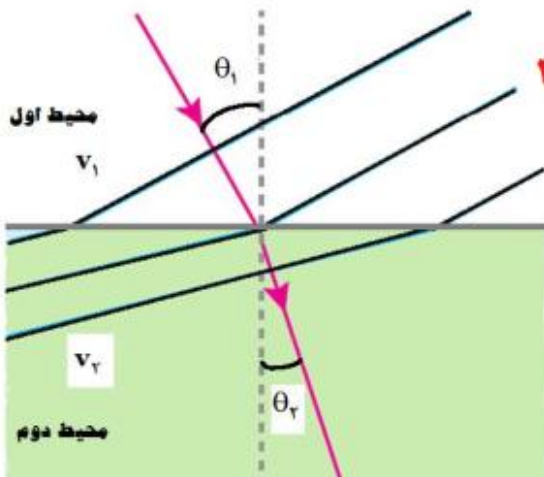
**خرداد ۴۰۰۵**

الف) نقطه a (ب) نقطه b

پ) نقطه c (ت) نقطه d

۱۹- تراز شدت صوت یک مخلوط کن ۸۰dB است. شدت این صوت چقدر است؟  $(I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2)$   
 خرداد۴۰۰۵

۲۰- شکل روبه‌رو جبهه‌های موج تخت نوری را نشان می‌دهد که به طور مایل به مرز دو محیط می‌رسند و سپس شکست پیدا می‌کنند. خرداد۴۰۰۵



الف) با استفاده از قانون شکست عمومی، توضیح دهید تندی انتشار نور در کدام محیط، بیشتر است؟  $(\theta_1 > \theta_2)$

ب) ضریب شکست کدام محیط کمتر است؟

پ) با ذکر دلیل، بسامد نور فرودی و نور شکست یافته را مقایسه کنید.

خرداد۴۰۰۵

۲۱- تعریف کنید؛ الف) دامنه حرکت

۲۲- درستی یا نادرستی هریک از گزاره‌های زیر را با واژه ((درست)) یا ((نادرست)) در پاسخ‌نامه مشخص کنید.

خرداد۴۰۱۵

الف) با افزایش ثابت فنر در سامانه جرم- فنر (با جرم یکسان) دوره تناوب نوسان‌ها کوتاه‌تر می‌شود.

ب) نوسان تاب بدون هل دادن، یک نوسان نامیرا است.

پ) در امواج دایره‌ای ایجاد شده بر سطح آب، فاصله بین دو برآمدگی مجاور برابر یک طول موج است.

ت) بیشترین بسامد در طیف امواج الکترومغناطیسی، متعلق به امواج رادیویی است.

ث) امواج صوتی هنگام انتشار در هوا، عرضی هستند.

ج) با حرکت یک چشمه صوتی، فاصله جبهه‌های موج در جلوی چشمه، بیشتر از پشت آن می‌شود.

۲۴- دامنه نوسان یک نوسانگر جرم- فنر در حرکت هماهنگ ساده  $0.1 \text{ m}$  و سختی فنر آن  $100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  است. انرژی مکانیکی

نوسانگر هنگام نوسان روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، چند ژول است؟ خرداد۴۰۱۵

۲۵- در یک طناب تحت کشش با چگالی خطی جرم  $0.2 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$ ، تندی انتشار موج  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است. نیروی کشش طناب را به دست

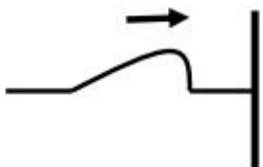
خرداد۴۰۱۵

آورید.

۲۶- الف) امواج الکترومغناطیسی تخت تابیده به یک سطح کاو پس از بازتابش در یک نقطه کانونی می‌شوند.

خرداد۴۰۱۵

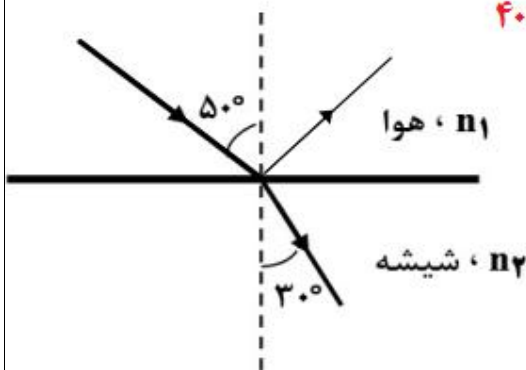
از این ساز و کار در چه وسایلی استفاده می‌شود؟ (۲ مورد)



ب) مانند شکل روبه‌رو، تپی را در یک ریسمان کشیده بلند که یک سر آن بر تکیه‌گاهی ثابت شده است روانه می‌کنیم. بازتاب این تپ را در پاسخ‌نامه رسم کنید.

۲۷- یک موج صوتی با توان  $W = 1/6 \times 10^{-4}$  از صفحه‌ای با مساحت  $4 \text{ m}^2$  در راستای عمود بر صفحه می‌گذرد.

شدت صوت عبوری از این صفحه چقدر است؟ **خرداد ۴۰۱۵**



**خرداد ۴۰۱۵**

۲۸- در شکل روبه‌رو موج نوری فرودی از هوا وارد شیشه می‌شود.

بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط باز می‌تابد و بخشی

دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود.

الف) زاویه تابش چند درجه است؟

ب) ضریب شکست شیشه را حساب کنید.

$$(\sin 50^\circ = 0.75, \sin 30^\circ = 0.5, n_1 = 1)$$

۲۹- موارد زیر را تعریف کنید. **خرداد ۴۰۱۵**

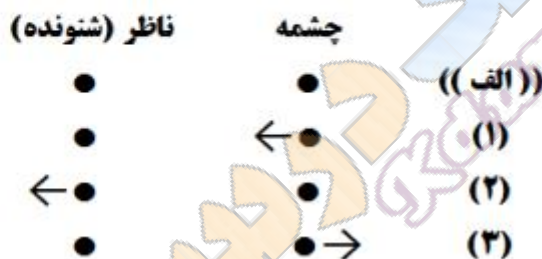
الف) پژواک

ب) پاشندگی نور

۳۰- شکل زیر جهت‌های حرکت یک چشمه صوتی و یک ناظر (شنونده) را در وضعیت‌های مختلف نشان می‌دهد.

بسامدی را که ناظر در حالت‌های (۱)، (۲) و (۳) می‌شنود در مقایسه با حالت ((الف)) کمتر است یا بیشتر؟

شهریور ۹۸



۳۱- یک دستگاه صوتی، صدایی با تراز شدت  $\beta = 90 \text{ dB}$  ایجاد می‌کند. شدت این صوت چند  $\text{W/m}^2$  است؟

شهریور ۹۸  $(I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2)$

۳۲- اگر دو باریکه نور نارنجی و سبز به‌طور مایل با زاویه تابش یکسانی از هوا وارد شیشه شوند، هنگام عبور از مرز دو

محیط، کدام باریکه نور بیشتر خم می‌شود؟ چرا؟ (ضریب شکست نور نارنجی کمتر از ضریب شکست نور سبز است)

شهریور ۹۸

۳۳- اگر طول موج یک موج صوتی در هوا برابر  $0.5 \text{ m}$  باشد؛ (تندی صوت در هوا تقریباً  $335 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  فرض شود)

شهریور ۹۸

الف) بسامد این صوت چند هرتز است؟

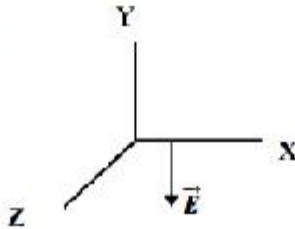
ب) طول موج این موج صوتی در آب  $2/2 \text{ m}$  است. تندی انتشار صوت در آب چند متر بر ثانیه است؟

شهریور ۹۸

۳۴- تعریف کنید. الف) مکان‌یابی پژواکی

- ۳۵- در هر یک از موارد زیر، گزینه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخنامه بنویسید. شهریور ۹۸
- الف) با کاهش شتاب گرانشی زمین، بسامد یک آونگ ساده با طول ثابت، (افزایش - کاهش) می‌یابد.
- ب) اگر یک دیافازون را با ضربه‌های متفاوت به ارتعاش واداریم، (بلندی - ارتفاع) صدا تغییر می‌کند.
- پ) طول موج سطحی آب در قسمت عمیق (کمتر - بیشتر) از قسمت کم عمق آن است.
- ۳۶- مطابق شکل روبه‌رو در نقطه‌ای از فضا و در یک لحظه خاص، جهت میدان الکتریکی

شهریور ۹۸



یک موج الکترومغناطیسی خلاف جهت محور Y است.  
اگر در این لحظه موج در جهت محور +Z منتشر شود،  
برای این نقطه جهت میدان مغناطیسی در کدام سو است؟

- ۳۷- جسمی به جرم  $0.25 \text{ kg}$  به فنری با ثابت  $100 \text{ N/m}$  متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد.

شهریور ۹۸

جسم را به اندازه  $0.04 \text{ m}$  می‌کشیم و رها می‌کنیم. جسم روی سطح افقی شروع به نوسان می‌کند:  
الف) بسامد زاویه‌ای این سامانه جرم - فنر چند رادیان بر ثانیه است؟

ب) انرژی مکانیکی این سامانه جرم - فنر چند ژول است؟

شهریور ۹۹

۳۸- تعریف کنید؛ ب) موج طولی

شهریور ۹۹

۳۹- معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای با دامنه  $0.06 \text{ m}$  و بسامد  $2/5 \text{ Hz}$  را بنویسید.  
با فرض اینکه در لحظه  $t = 0 \text{ s}$  نوسانگر در بیشینه فاصله از نقطه تعادل ( $x = +A$ ) باشد.

شهریور ۹۹

۴۰- ریسمانی به طول  $0.8 \text{ m}$  و جرم  $0.4 \text{ kg}$  بین دو نقطه ثابت با نیروی  $50 \text{ N}$  کشیده شده است.  
تندی انتشار موج در این ریسمان چند متر بر ثانیه است؟

شهریور ۹۹

الف) دو عامل مؤثر بر تندی انتشار موج صوتی را بنویسید.

۴۱- ب) چرا امواج الکترومغناطیسی برای انتقال انرژی به محیط مادی نیاز ندارند؟

پ) دلیل پاشیدگی نور سفید در یک منشور چیست؟

۴۲- دانش‌آموزی رو به صخره قائمی در فاصله  $204$  متری از صخره ایستاده است و فریاد می‌زند. اولین پژواک

شهریور ۹۹

صدای خود را چند ثانیه بعد از فریاد می‌شنود؟ (سرعت صوت در هوا  $340 \text{ m/s}$  فرض شود)

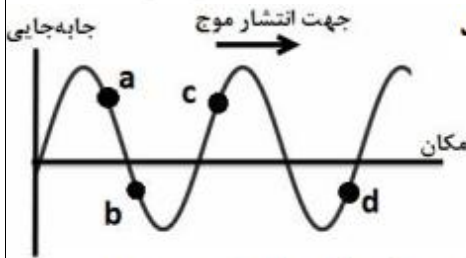
۴۳- در مکانی که مقدار شتاب گرانشی  $9/75 \text{ m/s}^2$  است، دوره تناوب یک آونگ ساده در حال نوسان،  $2$  ثانیه است.

شهریور ۹۹

الف) طول آونگ چند متر است؟ ( $\pi^2 = 10$ ) ب) آیا جرم آونگ تأثیری در بسامد آونگ دارد؟

۴۴- درستی یا نادرستی هر گزاره را با واژه ((درست)) یا ((نادرست)) مشخص کنید و در پاسخ نامه بنویسید.  
 پ) تاب خوردن کودکی که به طور دوره‌ای هل داده می‌شود مثالی از یک نوسان طبیعی است.  
 ت) بلندی صوت، بسامدی است که گوش انسان درک می‌کند.  
 ث) امواج الکترومغناطیسی تخت تابیده به یک سطح تخت، پس از بازتابش در یک نقطه کانونی می‌شوند.

شهریور ۹۹



۴۵- الف) شکل روبه‌رو، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور  $x$  در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. چهار جزء از این ریسمان روی شکل نشان داده شده‌اند. نام اجزایی که در این لحظه، به طرف پایین می‌روند را بنویسید.

ب) کدام یک از دو شکل زیر، یک شکست نور را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟ توضیح دهید.

شهریور ۹۹



شکل (۲)

شکل (۱)

۴۶- با توجه به مفاهیم حرکت هماهنگ ساده، واژه مناسب برای هر گزاره را مشخص کنید و در پاسخ نامه بنویسید.  
 الف) تندی بیشینه نوسانگر برابر حاصل ضرب بسامد زاویه‌ای در ..... نوسان است.

شهریور ۹۹

ب) بسامد زاویه‌ای سامانه جرم - فنر با جذر ..... به طور وارون، متناسب است.

پ) انرژی پتانسیل سامانه جرم - فنر در نقاط بازگشتی ..... است.

ت) با کاهش تندی نوسانگر، انرژی ..... نوسانگر ثابت می‌ماند.

۴۷- الف) طول موج و تندی انتشار پرتوهای گاما و پرتوهای فرابنفش را هنگام انتشار در خلأ با هم مقایسه کنید.

شهریور ۹۹

ب) منظور از جبهه‌های موج ( هنگام تشکیل موج بر سطح آب ) چیست؟

۴۸- درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های ((درست)) یا ((نادرست)) در پاسخ نامه مشخص کنید.

شهریور ۴۰۰

الف) دوره تناوب آونگ ساده، به جرم و دامنه آن بستگی دارد.

ب) بیشینه تندی نوسانگر در حرکت هماهنگ ساده با بسامد زاویه‌ای به طور مستقیم، متناسب است.

پ) یکی از ویژگی‌های موج پیش‌رونده، انتقال انرژی از یک نقطه به نقطه دیگر در جهت انتشار موج است.

ت) امواج مکانیکی، از رابطه متقابل میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی به وجود می‌آیند.

ث) در طیف امواج الکترومغناطیسی، بیشترین بسامد مربوط به امواج رادیویی است.

ج) اگر یک آونگ با بسامدی برابر با بسامد طبیعی آن به نوسان درآید، برای آونگ، تشدید (رزونانس) رخ می‌دهد.

چ) بازتاب یک دسته پرتوی موازی نور از سطح یک کاغذ، از قانون بازتاب عمومی امواج پیروی نمی‌کند.

شهریور ۴۰۰

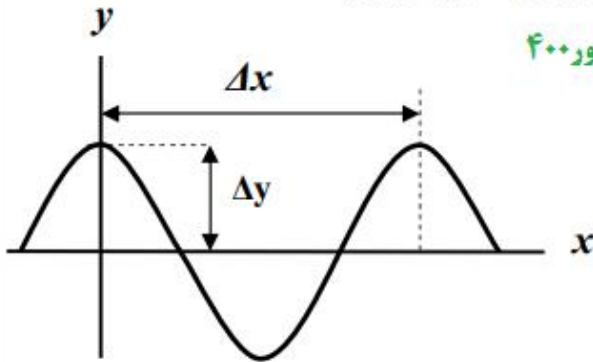
۴۹- الف) پژواک را تعریف کنید.

ب) از بین موارد زیر، عامل‌های مؤثر بر تندی صوت را انتخاب کنید و در پاسخ نامه بنویسید.

(( شکل موج - جنس محیط - دامنه موج - دمای محیط - بسامد موج ))

۵۰- در نمودار جابه‌جایی- مکان موج عرضی شکل زیر،  $\Delta x = 25 \text{ cm}$  و  $\Delta y = 10 \text{ cm}$  است.

شهریور ۴۰۰



اگر بسامد نوسان‌های چشمه این موج  $10 \text{ Hz}$  باشد؛

(الف) طول موج چند سانتی‌متر است؟

(ب) دامنه موج چند سانتی‌متر است؟

(پ) دوره تناوب موج چند ثانیه است؟

۵۱- معادله مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت  $x = 0.1 \cos 40\pi t$  است. بسامد این

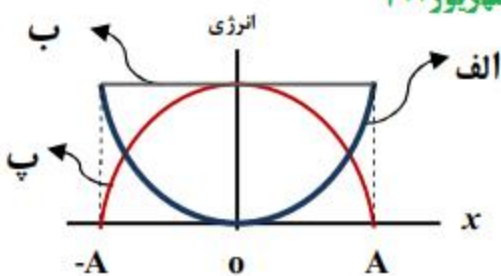
شهریور ۴۰۰

نوسانگر چند هرتز است؟

۵۲- شکل زیر، نمودار تبدیل انرژی در حین حرکت هماهنگ ساده یک سامانه جرم - فنر روی سطح افقی

شهریور ۴۰۰

(بدون اصطکاک) را نشان می‌دهد.



نام هر یک از انرژی‌های ((الف، ب و پ)) را در پاسخ‌نامه بنویسید.

۵۳- (الف) شدت صوت در یک کتابخانه  $10^{-9} \text{ W/m}^2$  است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟ ( $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ )

شهریور ۴۰۰

(ب) ضریب شکست یک نوع شیشه  $\frac{3}{2}$  است. تندی انتشار نور در این محیط چند متر بر ثانیه است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ )

۵۴- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت  $x = 0.4 \cos 10\pi t$  می‌باشد. ( $\pi = 3$ )

شهریور ۴۰۱

(الف) بسامد نوسان را حساب کنید.

(ب) تندی بیشینه نوسانگر را حساب کنید.

(پ) اگر جرم نوسانگر  $400 \text{ g}$  باشد، انرژی مکانیکی آن را حساب کنید.

شهریور ۴۰۱

۵۵- جمله‌های زیر را با عبارت‌های مناسب کامل کنید:

(الف) اگر آونگ ساده ای را از سطح زمین به سطح ماه انتقال دهیم، دوره نوسان آونگ ساده ..... می‌یابد.

(ب) به نوسانی که در آن به نوسانگر یک نیروی خارجی متناوب وارد می‌شود، ..... گفته می‌شود.

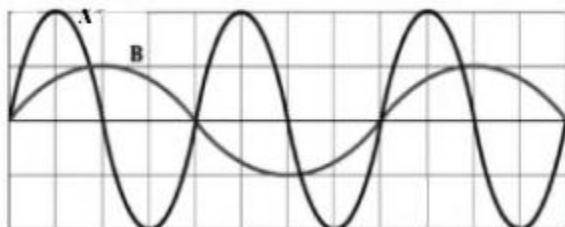
(پ) شتاب نوسانگر در نقطه تعادل ..... است.

(ت) بسامد زاویه‌ای نوسانگر جرم - فنر با جذر ..... نسبت وارون دارد.



۵۶- نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده‌اند، به صورت زیر است. با توجه به نمودار به سؤالات پاسخ دهید:

شهریور ۴۰۱



الف) طول موج A چند برابر طول موج B است؟

ب) تندی انتشار موج A چند برابر تندی انتشار موج B است؟

پ) دامنه صوت A چند برابر دامنه صوت B است؟

ت) با محاسبه نشان دهید بسامد صوت A چند برابر بسامد صوت B است؟

۵۷- با توجه به عبارتهای ستون اول، از ستون دوم یک عبارت مرتبط با هر کدام از آنها انتخاب کنید. (در ستون دوم دو مورد اضافه است).

شهریور ۴۰۱

ستون اول	ستون دوم
الف) موج عرضی	(۱) فراصوت
ب) رادار دوپلری	(۲) شکست موج
پ) سراب	(۳) پرتو گاما
ت) فاصله دو تراکم متوالی موج	(۴) بسامد موج
	(۵) بازتاب موج
	(۶) طول موج

۵۸- الف) با شنیدن هر تن موسیقی، دو ویژگی صوت را می‌توان از هم متمایز ساخت. این دو ویژگی را نام ببرید.

شهریور ۴۰۱

ب) شدت یک صوت  $10^{-6} \text{ W/m}^2$  است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟ ( $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ )

۵۹- پرتوی نوری از هوا وارد یک محیط شفاف می‌شود. اگر زاویه تابش  $53^\circ$  باشد و زاویه شکست در محیط شفاف  $37^\circ$  باشد؛

شهریور ۴۰۱

الف) تندی نور در محیط شفاف چقدر است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ )

ب) بسامد نور هنگام عبور از مرز دو محیط چگونه تغییر می‌کند؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$  و  $\sin 53^\circ = 0.8$ )

۶۰- واژه مناسب برای هر گزاره را در پاسخ‌نامه بنویسید. دی ماه ۹۸

ت) وقتی چشمه صوت به ناظر ساکن نزدیک می‌شود، تجمع جبهه‌های موج در عقب چشمه ..... می‌شود.  
ث) دامنه حرکت هماهنگ ساده ..... فاصله نوسانگر از حالت تعادل است.

۶۱- دوره تناوب آونگ ساده‌ای به طول  $0.2 \text{ m}$  در مکانی که  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  است، چند ثانیه است؟ ( $\pi = 3$ )

دی ماه ۹۸

۶۲- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI بصورت  $x = 0.1 \cos 5\pi t$  است. در چه زمانی،

دی ماه ۹۸

پس از لحظه صفر، برای نخستین بار تندی نوسانگر به بیشترین مقدار خود می‌رسد؟

دی ماه ۹۸

۶۳- برای هر یک از سوالات زیر، گزینه درست را انتخاب کنید و در پاسخنامه بنویسید.

الف) انرژی مکانیکی سامانه جرم- فنر با کدامیک از عوامل زیر متناسب نیست؟

(۳) مربع بسامد زاویه‌ای

(۲) مربع ثابت فنر

(۱) مربع دامنه نوسان

ب) در پدیده تشدید، بسامد نوسانگر ----- بسامد طبیعی آن است؛

(۳) کمتر از

(۲) بیشتر از

(۱) برابر

پ) فاصله دو جبهه متوالی موج تخت تشکیل شده روی سطح آب برابر؛

(۳)  $2\lambda$

(۲)  $\lambda$

(۱)  $\lambda/2$

ت) بسامد کدامیک از امواج زیر از بسامد امواج فرسرخ بیشتر است؟

(۳) نور مرئی

(۲) میکروموج

(۱) امواج رادیویی

دی ماه ۹۸

۶۴- شکل رو به رو، پرتو نوری را نشان می‌دهد که از محیط (۱)

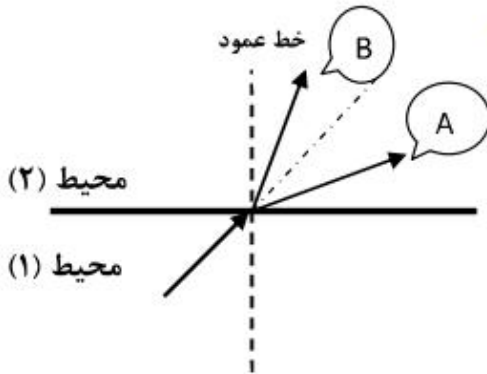
وارد محیط (۲) می‌شود.

اگر تندی انتشار نور در محیط (۱)، بیشتر از تندی انتشار نور

در محیط (۲) باشد،

توضیح دهید کدامیک از پرتوهای A یا B، می‌تواند

پرتوی نور در محیط (۲) باشد؟



۶۵- دانش‌آموزی رو به صخره قائمی در فاصله ۲۵۵ متری از صخره ایستاده است و فریاد می‌زند. اولین پژواک

صدای خود را چند ثانیه بعد از فریاد می‌شنود؟ (سرعت صوت در هوا  $340\text{m/s}$  فرض شود)

دی ماه ۹۸

۶۶- تراز شدت صوت یک دستگاه صوتی  $100\text{dB}$  است. شدت این صوت (برحسب  $\text{W/m}^2$ ) چقدر است؟

دی ماه ۹۸  $(I_0 = 10^{-12}\text{W/m}^2)$

۶۷- تندی انتشار موج عرضی در سیمی به طول  $2\text{m}$  و جرم  $0.008\text{kg}$  که بین دو نقطه با نیروی کشیده  $160\text{N}$

دی ماه ۹۸

شده است، چند متر بر ثانیه است؟

دی ماه ۹۸

۶۸- الف) سه مشخصه بارز امواج الکترومغناطیسی را بنویسید.

۶۹- درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را با واژه‌های ((درست)) یا ((نادرست)) در پاسخنامه مشخص کنید.

دی ماه ۹۹

ث) دوره تناوب آونگ ساده به جرم و زنده متصل به آونگ بستگی دارد.

ج) تاب خوردن کودک که به طور دوره‌ای هل داده می‌شود مثالی از نوسان واداشته است.

دی ماه ۹۹

۷۰- در هر یک از گزاره‌های زیر، جای خالی را با واژه مناسب پر کنید.

ت) در نقطه تعادل حرکت هماهنگ ساده سامانه جرم - فنر، انرژی ..... نوسانگر صفر است.

ث) مسافتی که موج در مدت یک دوره تناوب نوسان چشمه طی می‌کند برابر ..... است.

ج) عموماً ضریب شکست یک محیط معین برای نورهایی با طول موج کوتاه‌تر ..... است.

دی ماه ۹۹

۷۱- از داخل پرانتز گزینه درست را انتخاب کرده و در پاسخ نامه بنویسید.

- الف) در حرکت هماهنگ ساده، دامنه نوسان؛ بیشینه فاصله نوسانگر از (نقطه تعادل - نقطه بازگشتی) است.  
 ب) تندی انتشار صوت در هوا به (دامنه موج صوتی - دمای هوا) بستگی دارد.  
 پ) طول موج (امواج رادیویی - نور مرئی) از طول موج امواج فرسوخ بیشتر است.  
 ت) وقتی چشمه صوت به ناظر ساکن نزدیک می شود، فاصله جبهه های موج در عقب چشمه (بیشتر - کمتر) می شود.  
 ث) میدان های الکتریکی و مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی همواره (عمودبر - موازی با) جهت حرکت موج هستند.

۷۲- دامنه نوسان یک حرکت هماهنگ ساده  $1\text{m}$  / و دوره تناوب آن  $0.4\text{s}$  است. ( این نوسانگر در مبداء زمان، در

دی ماه ۹۹

انتهای مثبت مسیر نوسان قرار دارد)

الف) معادله مکان - زمان این نوسانگر را بنویسید.

ب) نمودار مکان - زمان این نوسانگر را در یک دوره تناوب رسم کنید.

۷۳- در یک فاصله مشخص از یک دستگاه صوتی، صدایی با تراز شدت  $\beta = 100\text{dB}$  دریافت می شود. شدت این صدا را

دی ماه ۹۹

( بر حسب  $\text{W/m}^2$ ) حساب کنید.

$$(I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2)$$

۷۴- اگر یک موج سینوسی از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک آن وارد شود، در قسمت نازک طناب هر یک از کمیت های زیر در مقایسه با موج فرودی چه تغییری می کند؟ (بخشی از موج به قسمت ضخیم بازتاب می شود).

الف) بسامد موج بازتابیده (ب) طول موج موج بازتابیده (پ) تندی موج عبوری دی ماه ۹۹

۷۵- جرم یک تار تحت کشش  $0.5\text{kg}$  و طول آن  $1\text{m}$  است. اگر تندی انتشار موج در این تار  $20\text{m/s}$  باشد. نیروی

دی ماه ۹۹

کشش تار چند نیوتون است؟

دی ماه ۹۹

۷۶- تعریف کنید. (ب) موج طولی

۷۷- درستی یا نادرستی هر یک از گزاره های زیر را با واژه ((درست)) یا ((نادرست)) در پاسخ نامه مشخص کنید.

دی ماه ۴۰۰

الف) دامنه حرکت در حرکت نوسانی، فاصله بین دو انتهای مسیر حرکت نوسانگر هماهنگ ساده است.

ب) دوره تناوب سامانه جرم- فنر، با یک فنر معین ولی وزنه های متفاوت، با جذر جرم وزنه، به طور مستقیم متناسب است.

پ) تاب خوردن کودکی که به طور دوره ای هل داده می شود، مثالی از نوسان واداشته است.

ت) موج های پیش رونده از نقطه ای به نقطه دیگر حرکت کرده و انرژی را با خود منتقل می کنند.

ث) هنگام انتشار موج الکترومغناطیسی در خلأ، میدان های الکتریکی و مغناطیسی با بسامد متفاوت، تغییر می کنند.

ج) موج صوتی در محیط جامد نمی تواند تولید و منتشر شود.

۷۸- انرژی مکانیکی یک نوسانگر وزنه- فنر که روی سطح افقی بدون اصطکاکی در حال نوسان است برابر  $10\text{J}$  و

جرم وزنه این نوسانگر  $4\text{kg}$  است. در لحظه ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل آن است، تندی حرکت

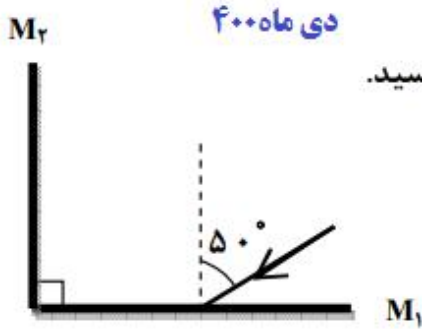
دی ماه ۴۰۰

نوسانگر چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟

۷۹- تراز شدت صوت در کتابخانه  $30\text{dB}$  است. شدت این صوت چند وات بر مترمربع است؟  $(I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2)$

دی ماه ۴۰۰

۸۰- شکل زیر را به پاسخ نامه انتقال دهید سپس پر توهای بازتابیده نور از آینه های  $M_1$  و  $M_2$  را رسم کنید و مقدار زاویه های تابش و بازتابش آینه  $M_2$  را بنویسید.



۸۱- چشمه موجی با بسامد  $10\text{ Hz}$  در یک محیط که تندی انتشار موج در آن  $100 \frac{m}{s}$  است نوسان های طولی ایجاد می کند. الف) دوره تناوب این موج چند ثانیه است؟

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

۸۲- الف) تندی انتشار موج عرضی در یک ریسمان یا تار کشیده، به چه عواملی بستگی دارد؟

ب) در انتشار موج سطحی روی آب های کم عمق با ورود موج به بخش عمیق (تشت موج)، بسامد موج و تندی انتشار موج در بخش کم عمق و بخش عمیق را مقایسه کنید.

۸۳- الف) دوره تناوب سامانه جرم - فنر با جذر ..... به طور مستقیم متناسب است.

ب) اگر ناظر به طرف چشمه صوت حرکت کند، در مقایسه با ناظر ساکن، بسامد صوتی که می شنود ..... می یابد.  
پ) موج صوتی در ..... منتشر نمی شود.  
ت) ارتفاع صوت ..... است که گوش انسان درک می کند.

۸۴- با طراحی آزمایشی، چگونگی اندازه گیری شتاب گرانشی زمین را به کمک یک آونگ ساده شرح دهید.

۸۵- به پرستش های زیر پاسخ بدهید.

الف) چرا رنگ های نور سفید پس از عبور از منشور از هم جدا می شوند؟

ب) یک کاربرد از مکان یابی پژواکی را بنویسید.

۸۶- معادله مکان - زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت  $x = 0.2 \cos 20\pi t$  است.

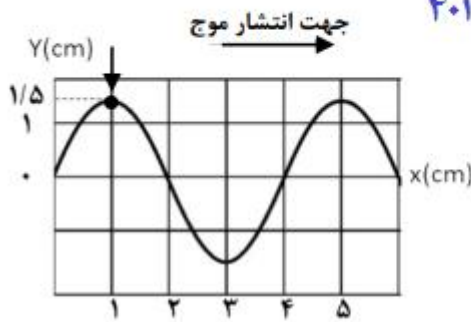
الف) در لحظه  $t = \frac{1}{6} s$  اندازه شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟

ب) اگر جرم نوسانگر  $20\text{ g}$  باشد، انرژی مکانیکی آن چند ژول است؟  $(\pi^2 = 10 \text{ و } \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2})$

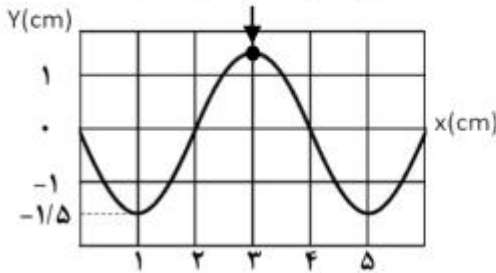
۸۷- شکل الف مربوط به نقش یک موج مکانیکی در یک محیط در لحظه  $t_1 = 0 \text{ s}$  است و در لحظه  $t_2 = 0.1 \text{ s}$

برای اولین بار شکل موج به صورت شکل ب می شود. بیشینه تندی **دی ماه ۴۰۱**

هر ذره از محیط انتشار موج در SI چقدر است؟ ( $\pi = 3$ )



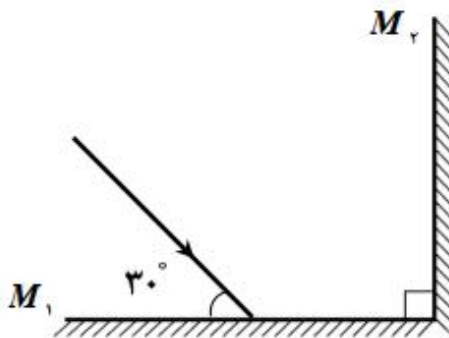
الف



ب

۸۸- الف) در شکل زیر مسیر پرتو نور را رسم کنید و زاویه بازتابش از آینه  $M_2$  را حساب کنید.

**دی ماه ۴۰۱**



ب) در شکل زیر نور از هوا وارد محیط شفاف ۲ شده است. اگر تندی نور در هوا  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$  باشد، تندی نور در

محیط ۲ چه قدر است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$  و  $\sin 53^\circ = 0.8$ )

