



## آزمون شبه‌نهایی

مدت امتحان: ۹۰ دقیقه	رشته : علوم تجربی	درس: فیزیک ۳
تاریخ امتحان: ۱۴۰۵/۰۲/۰۵	ساعت شروع : ۸ صبح	پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه نظری

جهت دسترسی به فایل هر کیوآرکد، آن‌ها را انتخاب یا اسکن کنید.



پاسخ‌نمای تشریحی  
فعال‌سازی ساعت ۲۰



پاسخبرگ آزمون  
فعال



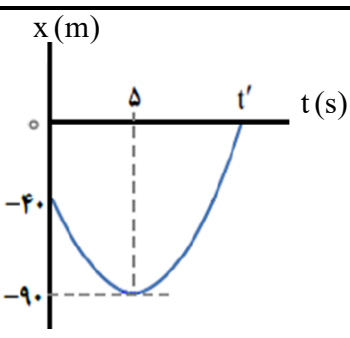

راهنمای تصحیح  
جهت آشنایی دانش‌آموزان با بارم‌بندی  
فعال‌سازی ساعت ۲۰

باسمه تعالی

سؤالات امتحان شبه نهایی درس : فیزیک ۳	رشته : علوم تجربی	مدت امتحان: ۹۰ دقیقه	تعداد صفحه: ۳
پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه نظری	ساعت شروع : ۸ صبح	تاریخ امتحان: ۱۴۰۵/۰۲/۰۵	نام و نام خانوادگی:
ردیف	سؤالات		
نمره			

۱	عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید. الف) شتاب متوسط کمیتی برداری است که همواره (هم جهت - مخالف جهت) با بردار تغییر سرعت است. ب) نیروی کنش و واکنش هم نوع هستند و منجر به اثرات (متفاوتی - یکسانی) می شوند. پ) امواج صوتی نمونه‌ای از امواج (مکانیکی و طولی - مکانیکی و عرضی) هستند. ت) در پدیده بازتاب، (امواج الکترومغناطیسی - تمامی امواج)، از قوانین بازتاب پیروی می کنند. ث) اگر موج سینوسی از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک آن وارد شود، (بسامد - طول موج) آن بدون تغییر است. ج) اگر دو باریکه نور زرد و آبی با زاویه تابش یکسان از هوا وارد شیشه شوند، انحراف باریکه (زرد - آبی) بیشتر است.
۲	جاهای خالی را در جمله‌های زیر با کلمات مناسب پر کنید: الف) در نقطه‌های بازگشتی حرکت هماهنگ ساده جرم - فنر، انرژی ..... نوسانگر صفر است. ب) دوره تناوب آونگ ساده فقط به طول آونگ و ..... بستگی دارد. پ) شدت صوت با مربع فاصله از چشمه صوت نسبت ..... دارد. ت) وقتی چشمه صوتی از یک ناظر دور می شود، بسامد دریافتی توسط ناظر ..... می یابد.
۳	درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با کلمه‌های ((درست)) یا ((نادرست)) در پاسخ برگ مشخص کنید: الف) اگر یک ساعت آونگ‌دار (آونگ ساده) را از ماه به زمین ببریم، نسبت به نوساناتش در ماه، جلو می افتد. ب) در نوسانگر جرم - فنر، اگر دامنه نوسان را افزایش دهیم، دوره تناوب تغییر نمی کند. پ) یک موج مرئی با طول موج $0.5 \mu\text{m}$ به سطحی با ابعاد ناهمواری $20 \mu\text{m}$ می تابد، بازتاب این موج، منظم است. ت) در پدیده سراب، بخش پایینی جبهه‌های موج در مجاورت سطح زمین، کُندتر از بخش بالایی آن‌ها حرکت می کنند.
۴	معادله سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور X حرکت می کند در SI، به صورت $v = -20t + 5$ است. اندازه سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه چقدر است؟
۵	نمودار سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور X حرکت می کند، در بازه ۰S تا ۱۵S رسم شده است. الف) در چه بازه زمانی حرکت متحرک کندشونده است؟ ب) در چه لحظه‌ای متحرک تغییر جهت داده است؟ پ) مسافت طی شده در بازه زمانی ۰S تا ۱۵S چقدر است؟
	
	ادامه سؤالات در صفحه دوم

باسمه تعالی

ردیف	سؤالات	نمره
	سوالات امتحان شبه نهایی درس: فیزیک ۳	رشته: علوم تجربی
	پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه نظری	ساعت شروع: ۸ صبح
	مدت امتحان: ۹۰ دقیقه	تعداد صفحه: ۳
	نام و نام خانوادگی:	تاریخ امتحان: ۱۴۰۵/۰۲/۰۵
۶	معادله حرکت جسمی که روی خط راست حرکت می کند در SI به صورت $x = 3t^2 - 12t + 10$ است. سرعت جسم را در لحظه $t = 3s$ بدست آورید.	۱
۷	نمودار مکان-زمان متحرکی که با شتاب ثابت در امتداد محور x حرکت می کند، مطابق شکل است: (الف) سرعت اولیه متحرک را حساب کنید. (ب) شتاب حرکت را بدست آورید.	
۸	آزمایشی را شرح دهید که توسط آن بتوان ثابت یک فنر (k) را تعیین نمود. (شرح کامل آزمایش)	۰/۷۵
۹	مطابق شکل، شخصی جعبه ای به جرم $50\text{ kg}$ را به سمت راست هل می دهد. (الف) جهت نیروی اصطکاک وارد بر شخص و جعبه را تعیین کنید. (ب) اگر نیروی شخص بر جعبه $280\text{ N}$ باشد، شتاب حرکت جعبه چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , $\mu_k = 0/4$ )	
۱۰	توپی به جرم $0/2$ کیلوگرم با تندی $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بازیکنی نزدیک می شود. بازیکن با مشت به توپ ضربه می زند و باعث می شود توپ با تندی $7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت مخالف برگردد. اگر مشت بازیکن $0/05s$ با توپ در تماس باشد، اندازه نیروی متوسط وارد بر توپ را حساب کنید.	۱
۱۱	شخصی داخل آسانسور روی یک ترازو ایستاده است. وقتی آسانسور به طرف بالا حرکت می کند، ترازو عدد $840\text{ N}$ را نشان می دهد. اگر جرم شخص $70\text{ kg}$ باشد، شتاب حرکت آسانسور را حساب کنید و نوع حرکت آن (کنندشونده یا تندشونده) را مشخص کنید. ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )	۱
۱۲	اگر شعاع زمین $R_e$ باشد، در چه ارتفاعی از سطح زمین، وزن یک جسم به $1/4$ مقدار خود در سطح زمین می رسد؟	۰/۷۵
۱۳	معادله مکان زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت $x = 0/1 \cos 50\pi t$ است. در چه لحظه ای پس از شروع حرکت، شتاب نوسانگر برای اولین بار بیشینه می شود؟	۱
۱۴	اگر از فاصله $r_1 = 80\text{ m}$ نسبت به یک منبع صوتی، به فاصله $r_2 = 320\text{ m}$ از آن برویم، با فرض چشم پوشی از جذب انرژی صوتی، تراز شدت صوت چند دسی بل تغییر می کند؟ ( $\log 2 = 0/3$ )	۱
	ادامه سؤالات در صفحه سوم	

باسمه تعالی

ردیف	سؤالات	نمره
<p>سوالات امتحان شبه نهایی درس : فیزیک ۳ رشته : علوم تجربی مدت امتحان: ۹۰ دقیقه تعداد صفحه: ۳</p> <p>پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه نظری ساعت شروع : ۸ صبح تاریخ امتحان: ۱۴۰۵/۰۲/۰۵ نام و نام خانوادگی:</p>		
۱۵	<p>شکل مقابل، نقش یک موج مکانیکی را نشان می‌دهد. اگر دوره موج <math>0/4s</math> باشد:</p> <p>(الف) طول موج چند سانتی‌متر است؟</p> <p>(ب) تندی بیشینه حرکت هماهنگ ساده ذره‌های محیط را بدست آورید.</p>	<p>۰/۲۵</p> <p>۰/۷۵</p>
۱۶	<p>(الف) دوره آونگ ساده‌ای ۱ ثانیه است. طول این آونگ چند متر است؟ (<math>\pi^2 = g</math>)</p> <p>(ب) نیروی کشش طنابی <math>16N</math> و چگالی خطی جرم آن <math>4 \times 10^{-2} \frac{kg}{m}</math> است. تندی انتشار موج در این طناب را حساب کنید.</p>	<p>۰/۵</p> <p>۰/۵</p>
۱۷	<p>پرتوی نوری از هوا با زاویه تابش <math>53^\circ</math> وارد محیط شفاف دیگری می‌شود. اگر زاویه شکست پرتو نور <math>37^\circ</math> و بسامد آن <math>6 \times 10^{14} Hz</math> باشد،</p> <p>(الف) ضریب شکست محیط شفاف دوم را حساب کنید. (<math>\sin 53^\circ = 0/8, \sin 37^\circ = 0/6</math>)</p> <p>(ب) اگر تندی نور در هوا <math>3 \times 10^8 \frac{m}{s}</math> باشد، طول موج این پرتو نور در هوا چند نانومتر است؟</p>	<p>۰/۷۵</p> <p>۰/۷۵</p>
۱۸	<p>وال‌عنبر (نهنگ) از پژواک امواج فراصوتی با بسامد <math>10^5 Hz</math> برای مکان‌یابی استفاده می‌کند. مانعی در فاصله <math>450</math> متری از نهنگ قرار دارد. نهنگ صوتی تولید می‌کند. اگر تندی صوت در آب دریا <math>1500 \frac{m}{s}</math> باشد،</p> <p>(الف) نهنگ پژواک صوت خود را بعد از چند ثانیه می‌شنود؟</p> <p>(ب) طول موج صوت ایجاد شده را حساب کنید.</p> <p>(پ) دو وسیله نام ببرید که در آن‌ها از مکان‌یابی پژواکی استفاده می‌شود؟</p>	<p>۰/۵</p> <p>۰/۵</p> <p>۰/۵</p>
۲۰	جمع بارم	موفق و پیروز باشید

شماره داوطلب: <input type="text"/>	باسمه تعالی	محل مهر رییس حوزه اجرا	نام حوزه امتحانی:
نام: <input type="text"/>	فیزیک ۳		تاریخ امتحان: ۱۴۰۵/۰۲/۰۵
نام خانوادگی: <input type="text"/>			ساعت شروع: ۸ صبح
شهرستان / منطقه: <input type="text"/>			رشته: تجربی
مدرسه: <input type="text"/>			تعداد صفحه: ۳ صفحه
			در این کادر چیزی ننویسید
			<input type="text"/>

توجه: پاسخ سوالات را در محل های تعیین شده بنویسید.

صفحة اول

نمره	پاسخ نامه
۱/۵	(الف) (ب) (ت) (ث) (پ) (ج)
۱	(الف) (ب) (پ) (ت)
۱	(الف) (ب) (پ) (ت)
۱	(الف) (ب) (پ) (ت)
۱	(الف) (ب) (پ) (ت)
۱	(الف) (ب) (پ) (ت)
۱	(الف) (ب) (پ) (ت)
۱	(الف) (ب) (پ) (ت)
۱/۵	(الف) (ب) (پ) (ت)
۰/۷۵	(الف) (ب) (پ) (ت)

صفحة ۱ از ۳

شماره داوطلب:	باسمه تعالی	محل مهر رییس حوزه اجرا	نام حوزه امتحانی:
نام:	فیزیک ۳		تاریخ امتحان: ۱۴۰۵/۰۲/۰۵
نام خانوادگی:			ساعت شروع: ۸ صبح
شهرستان / منطقه:			رشته: تجربی
مدرسه:			تعداد صفحه: ۳ صفحه
			در این کادر چیزی ننویسید

نمره	پاسخ نامه
۱/۵	(۹ الف)  (ب)
۱	(۱۰)
۱	(۱۱)
۰/۷۵	(۱۲)
۱	(۱۳)
۱	(۱۴)
	صفحه ۲ از ۳

شماره داوطلب: <input type="text"/> نام: نام خانوادگی: شهرستان / منطقه: مدرسه:	<b>باسمه تعالی</b>  <b>فیزیک ۳</b>	محل مهر رییس حوزه اجرا نام حوزه امتحانی: تاریخ امتحان: ۱۴۰۵/۰۲/۰۵ ساعت شروع: ۸ صبح رشته: تجربی تعداد صفحه: ۳ صفحه در این کادر چیزی ننویسید <input type="text"/>
---	--	--

۱	(۱۵ الف) (ب)
۱	(۱۶ الف) (ب)
۱/۵	(۱۷ الف) (ب)
۱/۵	(۱۸ الف) (ب) (پ)
	همگی موفق باشید.
	صفحه ۳ از ۳

۱. عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌برگ بنویسید. (۱/۵ نمره)
- الف) شتاب متوسط کمیتی برداری است که همواره (هم‌جهت - مخالف جهت) با بردار تغییر سرعت است.
- ب) نیروی کنش و واکنش هم‌نوع هستند و منجر به اثرات (متفاوتی - یکسانی) می‌شوند.
- پ) امواج صوتی نمونه‌ای از امواج (مکانیکی و طولی - مکانیکی و عرضی) هستند.
- ت) در پدیدهٔ بازتاب، (امواج الکترومغناطیسی - تمامی امواج)، از قوانین بازتاب پیروی می‌کنند.
- ث) اگر موج سینوسی از قسمت ضخیم طناب به قسمت نازک آن وارد شود، (بسامد - طول موج) آن بدون تغییر است.
- ج) اگر دو باریکهٔ نور زرد و آبی با زاویهٔ تابش یکسان از هوا وارد شیشه شوند، انحراف باریکهٔ (زرد - آبی) بیشتر است.

پاسخ

الف) هم‌جهت

ب) متفاوتی

پ) مکانیکی و طولی

ت) تمامی امواج

ث) بسامد

ج) آبی

(هر مورد ۰/۲۵ نمره)

فیلم پاسخ



۲. جاهای خالی را در جمله‌های زیر با کلمات مناسب پر کنید: (۱ نمره)
- الف) در نقطه‌های بازگشتی حرکت هماهنگ ساده جرم - فنر، انرژی ..... نوسانگر صفر است.
- ب) دوره تناوب آونگ ساده فقط به طول آونگ و ..... بستگی دارد.
- پ) شدت صوت با مربع فاصله از چشمه صوت نسبت ..... دارد.
- ت) وقتی چشمه صوتی از یک ناظر دور می‌شود، بسامد دریافتی توسط ناظر ..... می‌یابد.

## پاسخ

الف) جنبشی

ب) شتاب گرانشی

پ) عکس (وارون)

ت) کاهش

(هر مورد ۰/۲۵ نمره)

فیلم پاسخ



۳. درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با کلمه‌های «درست» یا «نادرست» در پاسخ‌برگ مشخص کنید: (۱ نمره)

الف) اگر یک ساعت آونگ‌دار (آونگ ساده) را از ماه به زمین ببریم، نسبت به نوساناتش در ماه، جلو می‌افتد.

ب) در نوسانگر جرم- فنر، اگر دامنه نوسان را افزایش دهیم، دوره تناوب تغییر نمی‌کند.

پ) یک موج مرئی با طول موج  $5\mu\text{m}$  به سطحی با ابعاد ناهمواری  $20\mu\text{m}$  می‌تابد، بازتاب این موج، منظم است.

ت) در پدیده سراب، بخش پایینی جبهه‌های موج در مجاورت سطح زمین، کُندتر از بخش بالایی آن‌ها حرکت می‌کنند.

پاسخ

الف) درست

ب) درست

پ) نادرست

ت) نادرست

(هر مورد ۰/۲۵)

فیلم پاسخ



۴. معادله سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور X حرکت می کند در SI، به صورت  $v = -20t + 5$  است. اندازه سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه چقدر است؟ (۱ نمره)

پاسخ

$$v = -20t + 5 \rightarrow v_0 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (نمره } 0/25\text{)}$$

$$v = -20 \times 10 + 5 = -195 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (نمره } 0/25\text{)}$$

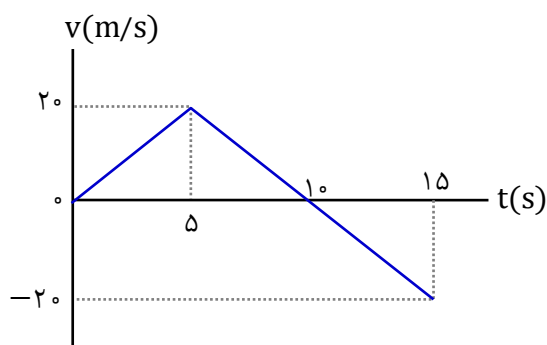
$$V_{av} = \frac{v+v_0}{2} \text{ (نمره } 0/25\text{)}$$

$$V_{av} = \frac{-195+5}{2} = -95 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (نمره } 0/25\text{)}$$

فیلم پاسخ



۵ نمودار سرعت- زمان متحرکی که در امتداد محور X حرکت می کند، در بازه ۰S تا ۱۵S رسم شده است. (۱ نمره)



- الف) در چه بازه زمانی حرکت متحرک کندشونده است؟  
 ب) در چه لحظه ای متحرک تغییر جهت داده است؟  
 پ) مسافت طی شده در بازه زمانی ۰S تا ۱۵S چقدر است؟

پاسخ

الف) ۵ تا ۱۰ ثانیه (۰/۲۵ نمره)

ب) در  $t = ۱۰S$  (۰/۲۵ نمره)

پ) (۰/۵ نمره)

$$\Delta x = \frac{(۱۰ \times ۲۰)}{۲} + \left| \frac{(۵ \times (-۲۰))}{۲} \right| = ۱۵۰ \text{ m}$$

فیلم پاسخ



## ۶ آزمون شبه نهایی دوازدهم ریاضی

۶ معادله حرکت جسمی که روی خط راست حرکت می‌کند در SI به صورت  $x = 3t^2 - 12t + 10$  است. سرعت جسم را در لحظه  $t = 3$  s بدست آورید. (۱ نمره)

### پاسخ

$$a = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ (نمره ۰/۲۵)}$$

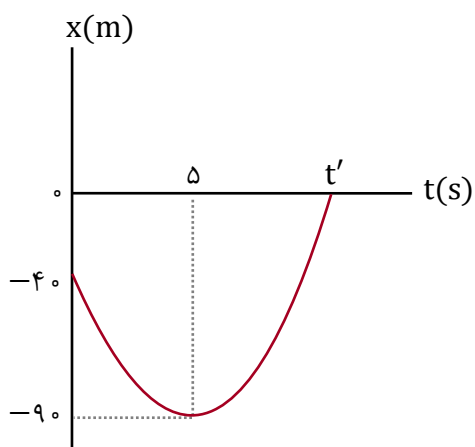
$$v_0 = -12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (نمره ۰/۲۵)}$$

$$v = at + v_0 = (6 \times 3) - 12 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ (نمره ۰/۲۵)}$$

فیلم پاسخ



۷. نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت در امتداد محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل است: (۱/۵ نمره)



الف) سرعت اولیه متحرک را حساب کنید.  
ب) شتاب حرکت را بدست آورید.

پاسخ

(الف)

$$\Delta x = \left(\frac{v+v_0}{2}\right)\Delta t \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$-50 = \left(\frac{0+v_0}{2}\right) \times 5 \quad (\text{نمره } 0/5)$$

$$v_0 = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(ب)

$$a = \frac{v-v_0}{t} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

فیلم پاسخ



۸. آزمایشی را شرح دهید که توسط آن بتوان ثابت یک فنر ( $k$ ) را تعیین نمود. (شرح کامل آزمایش) (۰/۷۵ نمره)

## پاسخ

فنری با طول مشخص را از یک نقطه به طور قائم آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن، جسمی به جرم  $m$  وصل می‌کنیم. پس از رسیدن فنر به حالت تعادل، با اندازه‌گیری تغییر طول فنر ( $x$ )، داریم:

$$k = \frac{mg}{x}$$

فیلم پاسخ



۹. مطابق شکل، شخصی جعبه‌ای به جرم  $50 \text{ kg}$  را به سمت راست هل می‌دهد. (۱/۵ نمره)



الف) جهت نیروی اصطکاک وارد بر شخص و جعبه را تعیین کنید.  
 ب) اگر نیروی شخص بر جعبه  $280 \text{ N}$  باشد، شتاب حرکت جعبه چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ,  $\mu_k = 0/4$ )

پاسخ

الف) نیروی اصطکاک وارد بر جعبه: به طرف چپ (۰/۲۵ نمره)، بر شخص: به طرف راست (۰/۲۵ نمره)  
 ب)

$$f_k = \mu_k mg = 200 \text{ N} \quad (0/5 \text{ نمره})$$

$$F - f_k = ma \quad (0/25 \text{ نمره})$$

$$280 - 200 = 50a$$

$$a = 1/6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (0/25 \text{ نمره})$$

فیلم پاسخ



۱۰. توپی به جرم  $۰/۲$  کیلوگرم با تندی  $۸ \frac{m}{s}$  به بازیکنی نزدیک می‌شود. بازیکن با مشت به توپ ضربه می‌زند و باعث می‌شود توپ با تندی  $۷ \frac{m}{s}$  در جهت مخالف برگردد. اگر مشت بازیکن  $۰/۰۵s$  با توپ در تماس باشد، اندازه نیروی متوسط وارد بر توپ را حساب کنید. (۱ نمره)

## پاسخ

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m\Delta v}{\Delta t} \text{ (نمره } ۰/۵)$$

$$|F_{av}| = \left| \frac{۰/۲(-۷-۸)}{۰/۰۵} \right| = ۶۰N \text{ (نمره } ۰/۵)$$

فیلم پاسخ



۱۱. شخصی داخل آسانسور روی یک ترازو ایستاده است. وقتی آسانسور به طرف بالا حرکت می‌کند، ترازو عدد  $840\text{ N}$  را نشان می‌دهد. اگر جرم شخص  $70\text{ kg}$  باشد، شتاب حرکت آسانسور را حساب کنید و نوع حرکت آن (کندشونده یا تندشونده) را مشخص کنید. ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ) (۱ نمره)

## پاسخ

$$F_N - mg = ma \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$840 - 700 = 70 \cdot a \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

تندشونده (۰/۲۵ نمره)

فیلم پاسخ



۱۲. اگر شعاع زمین  $R_e$  باشد، در چه ارتفاعی از سطح زمین، وزن یک جسم به  $\frac{1}{4}$  مقدار خود در سطح زمین می رسد؟ (نمره ۰/۷۵)

پاسخ

$$\frac{W'}{W} = \frac{R_e^2}{(R_e+h)^2} \quad (\text{نمره } ۰/۲۵)$$

$$\frac{1}{4} = \frac{R_e^2}{(R_e+h)^2} \quad (\text{نمره } ۰/۲۵)$$

$$h = R_e \quad (\text{نمره } ۰/۲۵)$$

فیلم پاسخ



۱۳. معادله مکان زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده در SI به صورت  $x = 0.1 \cos 5.0\pi t$  است. در چه لحظه‌ای پس از شروع حرکت، شتاب نوسانگر برای اولین بار بیشینه می‌شود؟ (۱ نمره)

پاسخ

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{5.0\pi} = 0.4 \text{ S (نمره ۰/۵)}$$

$$t = \frac{T}{2} = 0.2 \text{ S (نمره ۰/۵)}$$

فیلم پاسخ



۱۴. اگر از فاصله  $r_1 = 80 \text{ m}$  نسبت به یک منبع صوتی، به فاصله  $r_2 = 320 \text{ m}$  از آن برویم، با فرض چشم پوشی از جذب انرژی صوتی، تراز شدت صوت چند دسی بل تغییر می کند؟  
( $\log 2 = 0.3$ ) (۱ نمره)

پاسخ

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log \left( \frac{d_1}{d_2} \right)^2 \quad (\text{نمره } 0.5)$$

$$\Delta\beta = 10 \log \left( \frac{1}{4} \right)^2 \quad (\text{نمره } 0.25)$$

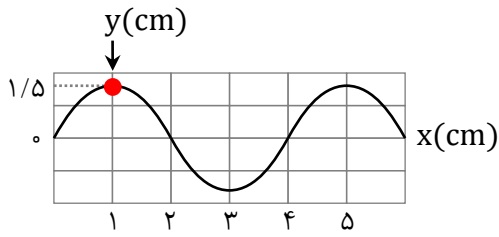
$$\Delta\beta = 10 \log (2^{-2})^2 = -40 \log 2$$

$$\Delta\beta = -12 \text{ dB} \quad (\text{نمره } 0.25)$$

فیلم پاسخ



۱۵. شکل زیر، نقش یک موج مکانیکی را نشان می‌دهد. اگر دوره موج  $0.4\text{S}$  باشد: (۱ نمره)



الف) طول چند سانتی‌متر است؟  
 ب) تندی بیشینه حرکت هماهنگ ساده ذره‌های محیط را بدست آورید.

پاسخ

(الف)

$$\lambda = 4\text{cm} \quad (0.25 \text{ نمره})$$

(ب)

$$v_{\max} = A \frac{2\pi}{T} \quad (0.25 \text{ نمره})$$

$$v_{\max} = 1/5 \times \frac{2\pi}{0.4} = 7/5 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad (0.5 \text{ نمره})$$

فیلم پاسخ



۱۶. الف) دورهٔ آونگ ساده‌ای ۱ ثانیه است. طول این آونگ چند متر است؟ ( $\pi^2 = g$ ) (۱ نمره)
- ب) نیروی کشش طنابی ۱۶N و چگالی خطی جرم آن  $\frac{kg}{m}$   $4 \times 10^{-2}$  است. تندی انتشار موج در این طناب را حساب کنید.

## پاسخ

(الف)

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$1 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$L = 0/25m \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(ب)

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$v = \sqrt{\frac{16}{4 \times 10^{-2}}} = 20 \frac{m}{s} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

فیلم پاسخ



۱۷. پرتوی نوری از هوا با زاویه تابش  $53^\circ$  وارد محیط شفاف دیگری می‌شود. اگر زاویه شکست پرتو نور  $37^\circ$  و بسامد آن  $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$  باشد، (۱/۵ نمره)

الف) ضریب شکست محیط شفاف دوم را حساب کنید.

$$(\sin 53^\circ = 0/8, \sin 37^\circ = 0/6)$$

ب) اگر تندی نور در هوا  $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، طول موج این پرتو نور در هوا چند نانومتر است؟

پاسخ

الف)

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$1 \times 0/8 = n_2 \times 0/6 \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$n_2 = \frac{4}{3} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

ب)

$$\lambda = \frac{c}{f} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$\lambda = \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{14}} = 5 \times 10^{-7} \text{ m} = 500 \text{ nm} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

فیلم پاسخ



۱۸. این سؤال را فقط دانش آموزان رشته تجربی پاسخ دهند: (۱/۵ نمره)  
والعنبر (نهنگ) از پژواک امواج فراصوتی با بسامد  $10^5 \text{ Hz}$  برای مکان یابی استفاده می کند. مانعی در فاصله ۴۵۰ متری از نهنگ قرار دارد. نهنگ صوتی تولید می کند. اگر تندی صوت در آب دریا  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  ۱۵۰۰ باشد،  
الف) نهنگ پژواک صوت خود را بعد از چند ثانیه می شنود؟  
ب) طول موج صوت ایجاد شده را حساب کنید.  
پ) دو وسیله نام ببرید که در آنها از مکان یابی پژواکی استفاده می شود؟

## پاسخ

(الف)

$$2L = vt \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$2 \times 450 = 1500t$$

$$t = 0/6 \text{ s} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(ب)

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1500}{10^5} = 15 \times 10^{-3} \text{ m}$$

- پ) دو مورد از: سونوگرافی، دستگاه سونار در کشتی ها، اندازه گیری تندی شارش خون (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

فیلم پاسخ

