



## آزمون تشریحی هماهنگ اردیبهشت ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

کلاس:

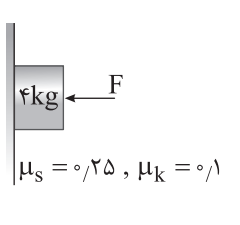
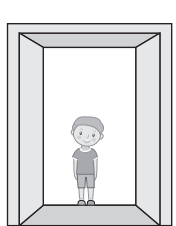
مدرسه:

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۲/۱۱

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام درس: فیزیک

صفحه ۱ از ۳

بارم	سؤال	ردیف
	<b>توجه: استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.</b>	
۱	در جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید. الف) در حرکت (با شتاب ثابت / یکنواخت) بر روی خط راست الزاماً جهت حرکت متحرک تغییر نمی‌کند. ب) سطح محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان برابر (سرعت / تغییر سرعت) است. ج) در حرکت با شتاب ثابت، نمودار سرعت - زمان به صورت نمودار (سهمی / خطی) است. د) برداری که مبدأ مکان را در هر لحظه به مکان جسم وصل می‌کند، بردار (جابه‌جایی / مکان) نام دارد.	۱
۱/۲۵	نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. با توجه به نمودار، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) شیب خط مماس در هر لحظه از نمودار، معرف چه کمیتی است؟ ب) در چه لحظه یا لحظه‌هایی جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند؟ ج) در چه بازه یا بازه‌های زمانی حرکت تندشونده است؟ د) در بازه زمانی $t_1$ تا $t_2$ جابه‌جایی متحرک در جهت محور X است یا در خلاف جهت آن است؟	۲
۱/۵	معادله مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^2 - 2t$ است. پس از چند ثانیه سرعت متحرک به $8 \frac{m}{s}$ می‌رسد؟	۳
۱	در شکل زیر نیروی F حداقل چند نیوتون باشد، تا جسم در حال سکون باقی بماند؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )  $\mu_s = 0.25, \mu_k = 0.1$	۴
۱/۵	مطابق شکل زیر شخصی به جرم $50 \text{ kg}$ روی ترازویی درون آسانسور ایستاده است. ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ) الف) اگر آسانسور با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ تندشونده رو به پایین حرکت کند، ترازو چند نیوتون را نشان می‌دهد؟ ب) اگر آسانسور با شتاب $3 \frac{m}{s^2}$ کندشونده رو به پایین حرکت کند، ترازو چند نیوتون را نشان می‌دهد؟ 	۵
۱/۵	دوره آونگی ۲s است. اگر طول آونگ ۱۹cm کاهش یابد. دوره آونگ چند ثانیه خواهد شد؟ ( $g = \pi^2 \frac{N}{kg}$ )	۶



مرکز تخصصی آموزش مدارس برتر

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۲/۱۱

صفحه ۲ از ۳

باسمه تعالی

## آزمون تشریحی هماهنگ اردیبهشت ماه

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

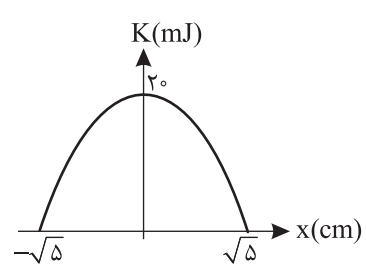
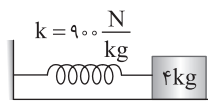
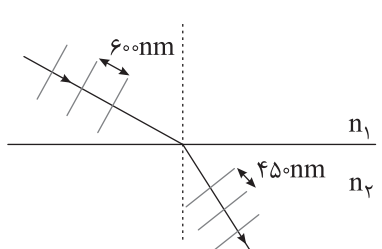
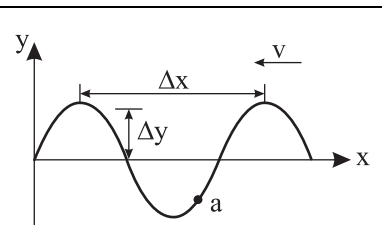
کلاس:

پایه: دوازدهم (رشته تجربی)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: فیزیک

بارم	سؤال	ردیف
۱/۵	<p>نمودار انرژی جنبشی بر حسب مکان یک نوسانگر جرم - فنر به جرم <math>2\text{kg}</math> مطابق شکل زیر است. بسامد حرکت نوسانگر چند هرتز است؟ (<math>\pi \approx \sqrt{10}</math>)</p> 	۷
۱/۵	<p>مطابق شکل زیر نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی پاره خطی به طول <math>12\text{cm}</math> نوسان می‌کند. بیشینه تندی نوسانگر را به دست آورید.</p> 	۸
۱	<p>یک دستگاه صوتی، صدایی با تراز شدت صوت <math>\beta_1 = 82\text{dB}</math> و دستگاه دیگر، صدایی با تراز شدت صوت <math>\beta_2 = 92\text{dB}</math> ایجاد می‌کند. شدت‌های مربوط به این دو تراز در SI به ترتیب <math>I_1</math> و <math>I_2</math> است. نسبت <math>\frac{I_2}{I_1}</math> را تعیین کنید.</p>	۹
۱	<p>نوری از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. جبهه‌های موج این پرتو در دو محیط رسم شده است. اگر زاویه تابش پرتو <math>53^\circ</math> باشد، زاویه شکست را به دست آورید. (<math>\sin 53^\circ = 0.8</math>)</p> 	۱۰
۱/۵	<p>با توجه به نقش موج زیر به سؤال‌ها پاسخ دهید.</p> <p>الف) <math>\Delta x</math> نشان‌دهنده کدام مشخصه موج است؟</p> <p>ب) <math>\Delta y</math> نشان‌دهنده کدام مشخصه موج است؟</p> <p>ج) در این لحظه حرکت ذره <math>a</math> تندشونده است یا کندشونده؟</p> 	۱۱



بارم	سؤال	ردیف
۱	<p>جاهای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.</p> <p>(الف) یکی از کاربردهای گسترده واپاشی ..... در آشکارسازهای دود است.</p> <p>(ب) واپاشی ..... ، نخستین مورد پرتوزایی بود.</p> <p>(ج) در واپاشی پوزیترون یک ..... هسته مادر به ..... هسته تبدیل می شود.</p>	۱۲
۲/۲۵	<p>در اتم هیدروژن، الکترونی در سومین تراز برانگیخته خود قرار دارد:</p> <p>(الف) شعاع مدار چرخش الکترون چند برابر شعاع بور (a<sub>0</sub>) است؟</p> <p>(ب) انرژی الکترون در این تراز چند eV است؟ (E<sub>R</sub> = ۱۳/۶eV)</p> <p>(ج) کمترین انرژی که الکترون در این تراز می تواند گسیل کند، چند ریذبرگ (E<sub>R</sub>) است؟</p>	۱۳
۱/۲۵	<p>شکل زیر نمودار تعداد هسته های مادر فعال باقیمانده بر حسب زمان یک ماده پرتوزا را نشان می دهد. نیمه عمر این ماده چند ساعت است؟</p>	۱۴
۱/۲۵	<p>نپتونیم <math>{}^{237}_{93}\text{Np}</math> ایزوتوپی است که در راکتورهای هسته ای تولید می شود. این ایزوتوپ ناپایدار است و واپاشی آن از طریق گسیل ذرات <math>\alpha</math>، <math>\beta</math>، <math>\alpha</math> و <math>\alpha</math> صورت می گیرد. پس از وقوع تمام این واپاشی ها عدد اتمی و عدد جرمی هسته نهایی چقدر است؟</p>	۱۵
۲۰	جمع بارم	



## پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

الف) یکنواخت (ب) تغییر سرعت (ج) خطی (د) مکان

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

## پاسخ سؤال ۲: (۱/۲۵ نمره)

الف) شتاب لحظه‌ای (۲۵/۰ نمره) (ب)  $t_p$  (۲۵/۰ نمره)  
 ج) صفر تا  $t_1$  و  $t_2$  تا  $t_3$  (۵/۰ نمره) (د) خلاف جهت محور  $x$  (۲۵/۰ نمره)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

## پاسخ سؤال ۳: (۱/۵ نمره)

با توجه به معادله مکان - زمان داده شده شتاب و سرعت اولیه را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} x = t^2 - 2t \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \end{cases} \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}, v_0 = -2 \text{ (نمره } 0/5)$$

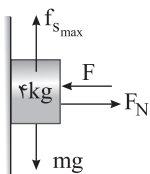
با داشتن شتاب، سرعت اولیه و سرعت ثانویه مدت زمان خواسته شده را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} a = 2 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = -2 \frac{m}{s} \Rightarrow v = a\Delta t + v_0 \Rightarrow 8 = 2\Delta t - 2 \Rightarrow \Delta t = 5s \text{ (نمره } 1) \\ v = 8 \frac{m}{s} \\ \Delta t = ? \end{cases}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

## پاسخ سؤال ۴: (۱ نمره)

حداقل نیروی  $F$  زمانی است که جسم در آستانه حرکت باشد.



$$F = F_N \text{ (نمره } 0/25)$$

$$mg = f_{smax} \Rightarrow 40 = \mu_s F_N \Rightarrow 40 = 0.25F \Rightarrow F = 160N \text{ (نمره } 0/75)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

## پاسخ سؤال ۵: (هر مورد ۷۵/۰ نمره)

الف) آسانسور در حال پایین آمدن و حرکت تندشونده است:

$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - F_N = ma \Rightarrow 500 - F_N = 100 \Rightarrow F_N = 400N$$

ب) آسانسور در حال پایین آمدن و حرکت کندشونده است:

$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - F_N = ma \Rightarrow 500 - F_N = -150 \Rightarrow F_N = 650N$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

## پاسخ سؤال ۶: (۱/۵ نمره)

ابتدا با توجه به دوره، طول آونگ را حساب می‌کنیم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \Rightarrow 2 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{\pi^2}} \Rightarrow L = 1m = 100cm \text{ (نمره } 0/5)$$

طول آونگ ۱۹cm کاهش یافته:  $L' = L - 19 = 81cm$  (نمره ۰/۲۵)

$$T' = 2\pi\sqrt{\frac{L'}{g}} \Rightarrow T' = \frac{2\pi \times 0.9}{\pi} = 1.8s \text{ (نمره } 0/75)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)



## پاسخ سؤال ۷: (۱/۵ نمره)

بیشینه انرژی جنبشی برابر انرژی مکانیکی است:

$$E = K_{\max} \Rightarrow 20 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \Rightarrow 20 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-4} \times \omega^2 \quad (\text{نمره } 0/5)$$

$$\Rightarrow \omega^2 = 40 \Rightarrow \omega = 2\sqrt{10} = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

با توجه به رابطه  $\omega = 2\pi f$ ، پس:

$$2\pi = 2\pi f \Rightarrow f = 1 \text{ Hz} \quad (\text{نمره } 0/75)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

## پاسخ سؤال ۸: (۱/۵ نمره)

بسامد زاویه‌ای را حساب می‌کنیم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{900}{4}} = \frac{45}{2} = 22.5 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

بیشینه تندی از رابطه  $A\omega$  به دست می‌آید:

$$2A = 12 \text{ cm} \Rightarrow A = 6 \text{ cm} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$v_m = A\omega \Rightarrow v_m = \frac{6}{100} \times 22.5 = 13.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{نمره } 0/75)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۰)

## پاسخ سؤال ۹: (۱ نمره)

اختلاف تراز شدت صوت برابر است با:

$$\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 10 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \log \frac{I_2}{I_1} = 1 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

## پاسخ سؤال ۱۰: (۱ نمره)

طول موج در محیط (۱) و (۲) با توجه به شکل مشخص است:

$$\lambda_1 = 60 \text{ nm}, \lambda_2 = 45 \text{ nm}$$

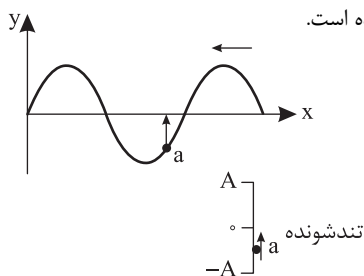
$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{45}{60} = \frac{\sin \theta_2}{0.8} \Rightarrow \sin \theta_2 = 0.6 \Rightarrow \theta_2 = 37^\circ$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۶)

## پاسخ سؤال ۱۱: (هر مورد ۰/۵ نمره)

الف) طول موج

ب) دامنه موج

ج) با توجه به جهت پیشروی موج ذره  $a$  رو به بالا در حال حرکت است و حرکت آن تندشونده است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

## پاسخ سؤال ۱۲: (هر جای خالی ۰/۲۵ نمره)

ج) پروتون - نوترون

ب) بتا

الف) آلفا

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۹)



پاسخ سؤال ۱۳: (هر مورد ۰/۷۵ نمره)

الف) سومین تراز برانگیخته، الکترون در تراز  $n = 4$  است:

$$r_n = n^2 a_0 \Rightarrow r_n = 16a_0$$

ب)

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2} \Rightarrow E_n = \frac{-13.6}{16} = -0.85 \text{ eV}$$

ج) کمترین انرژی گسیل شده مربوط به گذار از تراز ۴ به تراز ۳ است:

$$hf = E_U - E_L \Rightarrow hf = \frac{-E_R}{16} - \frac{-E_R}{9} = \frac{7E_R}{144}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

پاسخ سؤال ۱۴: (۱/۲۵ نمره)

با توجه به رابطه  $m = m_0 \left(\frac{1}{\beta}\right)^n$  است:

$$8 \times 10^{-20} = 64 \times 10^{-20} \left(\frac{1}{\beta}\right)^n \Rightarrow n = 3$$

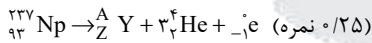
در مدت ۱۲h، ۳ تا نیمه عمر رخ داده است:

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow 3 = \frac{12}{T} \Rightarrow T = 4h$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۲۰ و ۱۲۱)

پاسخ سؤال ۱۵: (۱/۲۵ نمره)

معادله واپاشی را می نویسیم:



$$237 = A + 4 + 0 \Rightarrow A = 229 \quad (0.5 \text{ نمره})$$

$$93 = Z + 2 - 1 \Rightarrow Z = 88 \quad (0.5 \text{ نمره})$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۱۵ تا ۱۱۹)