



آزمون تشریحی هماهنگ اردیبهشت ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۲/۱۱

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

کلاس:

مدرسه:

صفحه ۱ از ۳

پایه: دوازدهم (رشته ریاضی)

نام درس: فیزیک

بارم	سؤال	ردیف
	توجه: استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	
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 (جابجایی / 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 جابجایی 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	حداقل ضریب اصطکاک ایستایی بین چرخ‌های خودرو چقدر باشد تا خودرو با تندی $54 \frac{km}{h}$ پیچ افقی مسطحی به شعاع $50m$ را طی کند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)	۴
۱/۵	مطابق شکل زیر شخصی به جرم $50kg$ 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 $2s$ است. اگر طول آونگ $19cm$ کاهش یابد. دوره آونگ چند ثانیه خواهد شد؟ ($g \approx \pi^2 \frac{N}{kg}$)	۶



آزمون تشریحی هماهنگ اردیبهشت ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

کلاس:

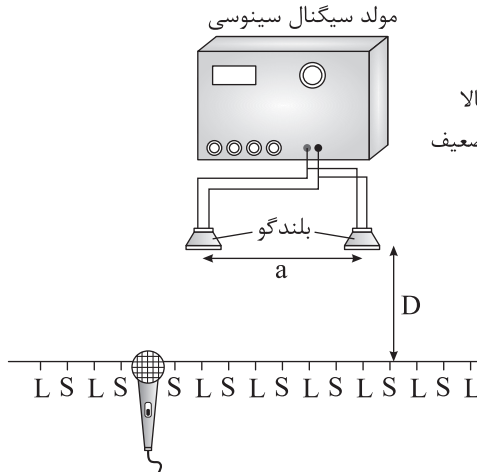
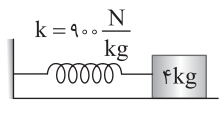
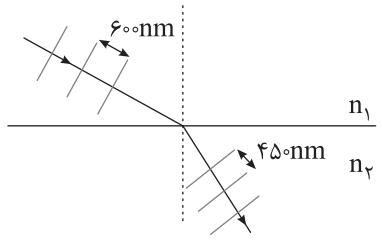
مدرسه:

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۲/۱۱

پایه: دوازدهم (رشته ریاضی)

نام درس: فیزیک

صفحه ۲ از ۳

بارم	سؤال	ردیف
۰/۲۵	الف) شکل زیر آزمایش تداخل صوتی در خلأ را نشان می دهد. اگر این آزمایش را در آب انجام دهیم، فاصله هر نقطه صدای بالا (L) تا نقطه صدای پایین (S) مجاورش چگونه تغییر می کند؟ 	۷
۰/۲۵	ب) در آزمایش ینگ اگر به جای نور تکفام نارنجی از نور تکفام آبی استفاده شود، پهنای نوارهای تاریک و روشن چگونه تغییر می کند؟	
۱/۵	مطابق شکل زیر نوسانگر هماهنگ ساده ای روی پاره خطی به طول ۱۲cm نوسان می کند. بیشینه تندی نوسانگر را به دست آورید. 	۸
۱	یک دستگاه صوتی، صدایی با تراز شدت صوت $\beta_1 = 82\text{dB}$ و دستگاه دیگر، صدایی با تراز شدت صوت $\beta_2 = 92\text{dB}$ ایجاد می کند. شدت های مربوط به این دو تراز در SI به ترتیب I_1 و I_2 است. نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ را تعیین کنید.	۹
۱	نوری از محیط (۱) وارد محیط (۲) می شود. جبهه های موج این پرتو در دو محیط رسم شده است. اگر زاویه تابش پرتو 53° باشد، زاویه شکست را به دست آورید. ($\sin 53^\circ = 0.8$) 	۱۰



آزمون تشریحی هماهنگ اردیبهشت ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه

کلاس:

مدرسه:

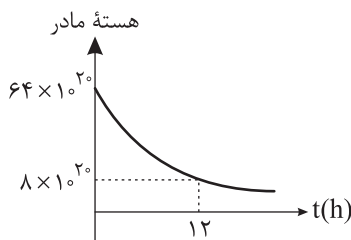
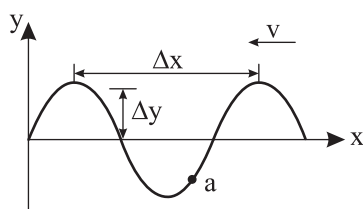
تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۲/۱۱

پایه: دوازدهم (رشته ریاضی)

نام درس: فیزیک

صفحه ۳ از ۳

بارم	سؤال	ردیف
۱	تاری به طول ۱۴cm دو انتها بسته در اختیار داریم. اگر تار مد اصلی خود را تولید کند، تندی موج در تار $280 \frac{m}{s}$ و تندی صوت گسیل شده از تار $350 \frac{m}{s}$ باشد، طول موج صوت گسیل شده چقدر است؟	۱۱
۱/۵	با توجه به نقش موج زیر به سؤالها پاسخ دهید. الف) Δx نشان دهنده کدام مشخصه موج است؟ ب) Δy نشان دهنده کدام مشخصه موج است؟ ج) در این لحظه حرکت ذره a تندشونده است یا کندشونده؟	۱۲
۱	جاهای خالی را با عبارت مناسب پر کنید. الف) یکی از کاربردهای گسترده واپاشی در آشکارسازهای دود است. ب) واپاشی ، نخستین مورد پرتوزایی بود. ج) در واپاشی پوزیترون یک هسته مادر به هسته تبدیل می شود.	۱۳
۲/۲۵	در اتم هیدروژن، الکترونی در سومین تراز برانگیخته خود قرار دارد: الف) شعاع مدار چرخش الکترون چند برابر شعاع بور (a_0) است؟ ب) انرژی الکترون در این تراز چند eV است؟ ($E_R = 13.6 eV$) ج) کمترین انرژی که الکترون در این تراز می تواند گسیل کند، چند ریذبرگ (E_R) است؟	۱۴
۱/۲۵	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؟	۱۵
۱/۲۵	نپتونیم ${}^{237}_{93}\text{Np}$ ایزوتوپی است که در راکتورهای هسته ای تولید می شود. این ایزوتوپ ناپایدار است و واپاشی آن از طریق گسیل ذرات α ، β ، α و α صورت می گیرد. پس از وقوع تمام این واپاشی ها عدد اتمی و عدد جرمی هسته نهایی چقدر است؟	۱۶
۲۰	جمع بarm	



پاسخنامه آزمون تشریحی هماهنگ اردیبهشت ماه

(دوره دوم متوسطه)

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۲/۱۱

پاسخنامه درس: فیزیک

پایه: دوازدهم (رشته ریاضی)



مرکز تخصصی آموزش مدارس برتر

صفحه ۱ از ۳

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_4 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:

$$\begin{cases} a = 2 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = -2 \frac{m}{s} \Rightarrow v = a\Delta t + v_0 \Rightarrow 0 = 2\Delta t - 2 \Rightarrow \Delta t = 1s \text{ (نمره } 1) \\ v = 0 \frac{m}{s} \\ \Delta t = ? \end{cases}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

پاسخ سؤال ۴: (۱ نمره)

نیروی مرکزگرا، نیروی اصطکاک ایستایی است:

$$54 \frac{km}{h} \div 3/6 = 15 \frac{m}{s} \text{ (نمره } 0/25)$$

$$f_{smax} = F_{netc} \text{ (نمره } 0/25) \Rightarrow \mu_s F_N = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow mg\mu_s = m \frac{v^2}{R}$$

$$\Rightarrow g\mu_s = \frac{v^2}{R} \Rightarrow 10\mu_s = \frac{225}{50} \Rightarrow 10\mu_s = 4/5 \Rightarrow \mu_s = 0/45 \text{ (نمره } 0/5)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

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 ۳۷ تا ۳۹)

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 ۶۷ و ۶۸)

پاسخ سؤال ۷: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

الف) افزایش ب) کاهش

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۰۴)

پاسخنامه آزمون تشریحی هماهنگ اردیبهشت ماه

(دوره دوم متوسطه)

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۲/۱۱

پاسخنامه درس: فیزیک

پایه: دوازدهم (رشته ریاضی)



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

صفحه ۲ از ۳

پاسخ سؤال ۸: (۱/۵ نمره)

بسامد زاویه‌ای را حساب می‌کنیم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{900}{4}} = \frac{450}{2} = 225 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

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

$$v_m = A\omega \Rightarrow v_m = \frac{6}{100} \times 225 = 13/5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (\text{نمره } 0/75)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

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

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 ۸۰ و ۸۱)

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 ۹۴ تا ۹۹)

پاسخ سؤال ۱۱: (۱ نمره)

ابتدا بسامد اصلی را حساب می‌کنیم:

$$f = \frac{nv}{2L} = \frac{1 \times 280}{2 \times 28} = 500 \text{ Hz} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

حال طول موج صوت را به دست می‌آوریم:

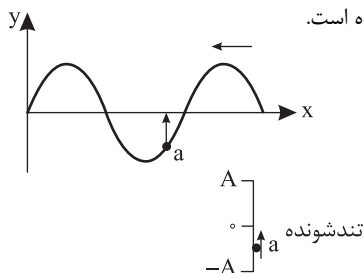
$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{350}{500} = 0/7 \text{ m} \quad (\text{نمره } 0/5)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

پاسخ سؤال ۱۲: (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 ۶۹ تا ۷۳)

پاسخ سؤال ۱۳: (هر جای خالی ۰/۲۵ نمره)

الف) آلفا

ب) بتا

ج) پروتون - نوترون

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۵)

پاسخنامه آزمون تشریحی هماهنگ اردیبهشت ماه

(دوره دوم متوسطه)

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۲/۱۱

پاسخنامه درس: فیزیک

پایه: دوازدهم (رشته ریاضی)



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

صفحه ۳ از ۳

پاسخ سؤال ۱۴: (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 ۱۲۷ تا ۱۳۰)

پاسخ سؤال ۱۵: (۱/۲۵ نمره)

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

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

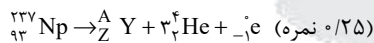
در مدت ۱۲h، ۳ تا نیمه عمر رخ داده است:

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

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۴۶ و ۱۴۷)

پاسخ سؤال ۱۶: (۱/۲۵ نمره)

معادله واپاشی را می نویسیم:



$$237 = A + 4 + 0 \Rightarrow A = 229 \quad (\text{نمره } 0/5)$$

$$93 = Z + 2 - 1 \Rightarrow Z = 92 \quad (\text{نمره } 0/5)$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۴۲ تا ۱۴۵)

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر