

باسمه تعالی

سؤالات امتحان نهایی درس: فیزیک	رشته‌ی: علوم ریاضی	ساعت شروع: ۱۰:۳۰ صبح	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
دوره ی پیش دانشگاهی	تاریخ امتحان: ۱۳۹۱/۳/۹		
دانش آموزان سالی واحدی (روزانه) سراسر کشور در خرداد ماه سال ۱۳۹۱		مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir	

ردیف	سؤالات	نمره
۱	از داخل پرانتز، گزینه ی درست را انتخاب کرده و به پاسخ نامه انتقال دهید: (الف) شتاب لحظه ای، مشتق بردار (سرعت - مکان) جسم نسبت به زمان است. (ب) نیروی اصطکاک (ایستایی - جنبشی) باعث راه رفتن رو به جلوی شخص روی زمین می شود. (ج) اگر اختلاف فاز دو موجی که هم زمان به یک نقطه می رسند، مضرب فردی از π باشد، بر هم نهی دو موج (سازنده - ویرانگر) است. (د) در امواج الکترومغناطیسی، میدان های الکتریکی و مغناطیسی بر یک دیگر عمودند و هر دوی آن ها (در جهت - عمود بر) راستای حرکت موج هستند. (ه) آستانه ی شنوایی و آستانه ی دردناکی به (بسامد - سرعت) صوت بستگی ندارد. (و) در مطالعه ی ساختار بلور ها (از پرتو های ایکس - نور مرئی) استفاده می شود. (ز) مدل اتمی (رادرفورد - بور) نمی تواند پایداری اتم را توجیه کند.	۱/۷۵
۲	درستی یا نادرستی عبارت های زیر را با حرف های «د» یا «ن» مشخص کنید: (الف) اگر برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد، تکانه ی آن ثابت است. (ب) نیروی کشش طناب به جرم طناب بستگی ندارد. (ج) در حرکت هماهنگ ساده، هنگامی که نوسانگر از مبدأ نوسان در خلاف جهت محور x ها دور می شود، سرعت و شتاب نوسانگر منفی است. (د) در انتشار صوت در هوا، آشفتگی یا تپ به صورت لایه های تراکمی و آبساطی در هوا، منتشر می شوند. (ه) بنا بر نظریه ی ماکسول، سرعت انتشار موج های الکترومغناطیسی در خلاء از رابطه ی $c = \sqrt{\epsilon \cdot \mu}$ به دست می آید. (و) در راکتورهای هسته ای، میله های کنترل، تعداد نوترون های موجود برای به وجود آوردن شکافت را تنظیم می کنند. (ز) با افزایش دمای نیمرسانا، مقاومت ویژه ی آن افزایش می یابد. (ی) تعداد هسته های متفاوت موجود در طبیعت بسیار بیش تر از تعداد اتم های متفاوت است.	۲
۳	هر یک از تعریف های زیر، بیانگر کدام مفهوم فیزیکی است: (الف) در این موج راستای نوسان ذره های محیط، عمود بر راستای انتشار موج است. (ب) مکان هندسی نقطه هایی از محیط است که در آن نقطه ها تابع موج دارای فاز یکسانی است. (ج) مقدار انرژی ای است که در واحد زمان به واحد سطح عمود بر راستای انتشار می رسد. (د) گسیل موج های الکترومغناطیسی توسط سطح اجسام را می نامند. (ه) طیف نور سفیدی را که بعضی از خط ها و طول موج های آن جذب شده است. (و) دمایی است که در آن «افت سریع مقاومت ویژه» روی می دهد.	۱/۵
۴	معادله ی حرکت جسمی در دو بعد، به صورت $x = 2t^3 + 6$ و $y = 8$ است. اندازه ی سرعت جسم را در لحظه ی $t = 1$ s محاسبه کنید.	۱
۵	خودروی پیچ جاده ی شیب داری به شعاع ۲۰۰ متر را با سرعت $v = 20 \text{ m/s}$ می پیماید. شتاب مرکزگرای این خودرو را حساب کنید. در این حالت کدام نیرو، نیروی مرکزگرا است؟	۰/۷۵
	«ادامه ی سؤالات در صفحه ی دوم»	

باسمه تعالی

سؤالات امتحان نهایی درس: فیزیک	رشته: علوم ریاضی	ساعت شروع: ۱۰:۳۰ صبح	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
دوره ی پیش دانشگاهی	تاریخ امتحان: ۱۳۹۱/۳/۹		
دانش آموزان سالی واحدی (روزانه) سراسر کشور در خرداد ماه سال ۱۳۹۱	مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir		

ردیف	سؤالات	نمره
۶	معادله ی حرکت نوسانگری در SI، به صورت $x = 0.02 \sin(20\pi t + \frac{\pi}{2})$ است. الف) دوره ی نوسانگر چه قدر است؟ ب) مکان نوسانگر را در لحظه ی صفر تعیین کنید.	۰/۵ ۰/۵
۷	در شکل نقش موجی را مشاهده می کنید. با توجه به شکل، در عبارت های زیر جاهای خالی را بایکی از کلمه های داخل مستطیل پر کنید (یک کلمه اضافه است): هم فاز، غیر هم فاز، دامنه، طول موج الف) فاصله ی نقطه ی A را از محور افقی، ... می نامند. ب) نقطه های A و B ... هستند. ج) فاصله ی نقطه ی A از B را ... می نامند.	۰/۷۵
۸	مطابق شکل، تپی از چپ به راست در طول طناب منتشر می شود. الف) شکل تپ بازتابیده را از انتهای آزاد طناب رسم کنید. ب) شکل تپی را رسم کنید که در نقطه ی A از راست به چپ منتشر شده و در یک لحظه اثر این موج را کاملاً خنثی کند.	۰/۵ ۰/۵
۹	مطابق شکل، در یک لوله ی صوتی با دو انتهای باز موج ایستاده ای تشکیل شده است. الف) اگر فاصله ی یک گره تا اولین شکم بعد از آن ۴ cm باشد، طول لوله چه قدر است؟ ب) بسامد صوت حاصل از لوله را در این حالت حساب کنید. $(V = 340 \frac{m}{s})$	۰/۷۵ ۰/۷۵
۱۰	در شکل زیر، ماشین آتش نشانی آذیرکشان در حرکت است و ناظرها ساکن هستند. الف) این شکل کدام اثر فیزیکی را نشان می دهد؟ ب) با استدلال کافی توضیح دهید، بسامد صوت دریافتی توسط کدام ناظر بیش تر از بسامد صوت آذیر ماشین است؟	۰/۲۵ ۰/۷۵
۱۱	در آزمایش یانگ، فاصله ی دو شکاف یانگ از یک دیگر ۶ mm و فاصله ی صفحه ی شکاف ها تا پرده ۱/۲ m است. اگر فاصله ی نوار روشن دهم از وسط نوار مرکزی ۱۰ mm باشد: الف) طول موج نور به کار رفته چند متر است؟ ب) پهنای هر نوار تداخلی چه قدر است؟	۱ ۰/۵
	«ادامه ی سؤالات در صفحه ی سوم»	

باسمه تعالی

سؤالات امتحان نهایی درس: فیزیک	رشته‌ی: علوم ریاضی	ساعت شروع: ۱۰:۳۰ صبح	مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه
دوره‌ی پیش دانشگاهی	تاریخ امتحان: ۱۳۹۱/۳/۹		
دانش آموزان سالی واحدی (روزانه) سراسر کشور در خرداد ماه سال ۱۳۹۱	مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir		

ردیف	سؤالات	نمره								
۱۲	دو جسم سیاه A و B را با دماهای T_A و T_B در نظر بگیرید. با فرض $T_A > T_B$ ، به پرسش های زیر پاسخ دهید: (الف) بیشینه ی تابندگی کدام جسم بیش تر است؟ (ب) اگر $T_A = 6000\text{ K}$ و $T_B = 4000\text{ K}$ باشد، نسبت بیشینه ی طول موج A به بیشینه ی طول موج B را تعیین کنید.	۰/۲۵ ۰/۵								
۱۳	در پدیده ی فوتوالکتریک، نور تکفامی با طول موج 198 nm بر سطح فلز A می تابد. تابع کار فلز A برابر $4/5\text{ eV}$ است. (الف) ولتاژ متوقف کننده چند ولت است؟ (ب) اگر شدت نور تکفام فرودی بر فلز A را افزایش دهیم، اندازه ی ولتاژ متوقف کننده چه تغییری می کند؟ چرا؟	۰/۷۵ ۰/۵								
۱۴	بلندترین طول موج سری بالمر را محاسبه کنید. $R_H = 0.01(\text{nm})^{-1}$	۰/۷۵								
۱۵	با توجه به ستون (الف)، گزینه ی مناسب را از ستون (ب) انتخاب کنید و به پاسخنامه انتقال دهید:	۰/۷۵								
	<table border="1"> <tr> <th>ستون (الف)</th><th>ستون (ب)</th></tr> <tr> <td>۱) $\text{اتم}^* \rightarrow \text{فوتون} + \text{اتم}$</td><td>الف) گسیل خود به خودی</td></tr> <tr> <td>۲) $\text{دو فوتون} + \text{اتم} \rightarrow \text{فوتون} + \text{اتم}^*$</td><td>ب) گسیل القایی</td></tr> <tr> <td>۳) $\text{فوتون} + \text{اتم} \rightarrow \text{اتم}^*$</td><td>ج) جذب</td></tr> </table>	ستون (الف)	ستون (ب)	۱) $\text{اتم}^* \rightarrow \text{فوتون} + \text{اتم}$	الف) گسیل خود به خودی	۲) $\text{دو فوتون} + \text{اتم} \rightarrow \text{فوتون} + \text{اتم}^*$	ب) گسیل القایی	۳) $\text{فوتون} + \text{اتم} \rightarrow \text{اتم}^*$	ج) جذب	
ستون (الف)	ستون (ب)									
۱) $\text{اتم}^* \rightarrow \text{فوتون} + \text{اتم}$	الف) گسیل خود به خودی									
۲) $\text{دو فوتون} + \text{اتم} \rightarrow \text{فوتون} + \text{اتم}^*$	ب) گسیل القایی									
۳) $\text{فوتون} + \text{اتم} \rightarrow \text{اتم}^*$	ج) جذب									
۱۶	طرح مقابل براساس نظریه ی نواری جسم جامد رسم شده است: (الف) نام گذاری کامل این جسم چیست؟ (ب) تراز A چه نام دارد؟ (ج) E_g معرف پهنای چه ناحیه ای است و مقدار تقریبی آن چند الکترون ولت است؟	۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۵								
۱۷	در هر یک از واکنش های هسته ای زیر، جاهای خالی را کامل کنید: (هسته ی نامشخص را با x نشان دهید). (الف) ${}_{91}^{231}\text{Pa} \rightarrow \dots + {}_2^4\alpha$ (ب) ${}_{13}^{27}\text{Al} \rightarrow {}_{14}^{27}\text{Si} + \dots$ (ج) ${}_{92}^{238}\text{U}^* \rightarrow {}_{92}^{238}\text{U} + \dots$	۰/۷۵								
۱۸	نیمه عمر یک عنصر رادیو اکتیو ۵ روز است. اگر در مدت ۲۰ روز، ۶ گرم از ماده ی اولیه باقی بماند، جرم اولیه ی این عنصر چند گرم است؟	۱								
	جمع نمره	۲۰								
	« موفق باشید . »									

باسمه تعالی

راهنمای تصحیح سؤالات امتحان نهایی درس: فیزیک	رشته: علوم ریاضی	ساعت شروع: ۱۰:۳۰ صبح
دوره‌ی پیش دانشگاهی	تاریخ امتحان: ۱۳۹۱/۳/۹	
دانش آموزان سالی واحدی (روزانه) سراسر کشور در خردادماه سال ۱۳۹۱	مرکز سنجش آموزش و پرورش http://aee.medu.ir	

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
------	---------------	------

۱	الف) سرعت ب) ایستایی ج) ویرانگر د) عمود بر ه) سرعت و پرتوهای x ز) رادرفورد (هر مورد ۰/۲۵)	۱/۷۵
۲	الف) د) ب) ن) ج) ن) د) د) ن) و) د) ز) ن) ی) د) (هر مورد ۰/۲۵)	۲
۳	الف) موج عرضی ب) جبهه ی موج ج) شدت صوت د) تابش ه) طیف جذبی و) دمای بحرانی (هر مورد ۰/۲۵)	۱/۵
۴	$V_x = \frac{dx}{dt} = 6t^2$ (۰/۲۵) $V_y = \frac{dy}{dt} = 0$ (۰/۲۵) $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$ (۰/۲۵) $V = 6 \frac{m}{s}$ (۰/۲۵)	۱
۵	مولفه ای از نیروی عمودی سطح (۰/۲۵) ، $a = \frac{400}{200} = 2 \frac{m}{s^2}$ (۰/۲۵) $a = \frac{V^2}{R}$ (۰/۲۵)	۰/۷۵
۶	الف) $\omega = \frac{2\pi}{T}$ (۰/۲۵) $20\pi = \frac{2\pi}{T}$ $T = \frac{1}{10} s$ (۰/۲۵) ب) $x = 0.02 \sin \frac{\pi}{2}$ (۰/۲۵) $x = 0.02 m$ (۰/۲۵)	۱
۷	الف) دامنه ب) هم فاز ج) طول موج (هر مورد ۰/۲۵)	۰/۷۵
۸	الف)  (۰/۵) ب)  (۰/۵)	۱
۹	الف) $\frac{\lambda}{4} = 4$ (۰/۲۵) $l = \frac{6\lambda}{4}$ (۰/۲۵) $l = 24 cm$ (۰/۲۵) ب) $f_n = \frac{nV}{2l}$ (۰/۲۵) $f_2 = \frac{3 \times 34}{2 \times 24 \times 10^{-2}}$ (۰/۲۵) $f_2 = 2125 HZ$ (۰/۲۵)	۱/۵
۱۰	الف) اثر دوپلر (۰/۲۵) ب) ناظر A (۰/۲۵)، بنا بر رابطه ی $f_o = \frac{V - V_o}{V - V_s} f_s$ ، برای ناظر A داریم: $f_o = \frac{V}{V - V_s} f_s$ و برای ناظر B داریم: $f_o = \frac{V}{V + V_s} f_s$ ، بنابراین $f_{oA} > f_{oB}$ است. (یا هر استدلال درست دیگر ۰/۵ نمره)	۱
	« ادامه ی پاسخ در صفحه ی دوم »	

باسمه تعالی

راهنمای تصحیح سؤالات امتحان نهایی درس: فیزیک	رشته: علوم ریاضی	ساعت شروع: ۱۰:۳۰ صبح
دوره‌ی پیش دانشگاهی	تاریخ امتحان: ۱۳۹۱/۳/۹	
دانش آموزان سالی واحدی (روزانه) سراسر کشور در خردادماه سال ۱۳۹۱	مرکز سنجش آموزش و پرورش	http://aee.medu.ir

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱۱	الف) $\lambda = 5 \times 10^{-7} \text{ m}$ (۰/۲۵) $\lambda = \frac{0.6 \times 10^{-3} \times 10 \times 10^{-3}}{10 \times 1/2}$ (۰/۵) $x = \frac{n\lambda D}{a}$ (۰/۲۵) ب) $I = 5 \times 10^{-4} \text{ m}$ (۰/۲۵) $I = \frac{5 \times 10^{-7} \times 1/2}{2 \times 0.6 \times 10^{-3}}$ (۰/۲۵) $I = \frac{\lambda D}{2a}$ (۰/۲۵)	۱/۵
۱۲	الف) A (۰/۲۵) ب) (۰/۲۵) $\frac{\lambda_{\max A}}{\lambda_{\max B}} = \frac{T_B}{T_A}$ (۰/۲۵) $\frac{\lambda_{\max A}}{\lambda_{\max B}} = \frac{4000}{6000} = \frac{2}{3}$ (۰/۲۵)	۰/۷۵
۱۳	الف) (۰/۲۵) $eV_0 = hf - W_0 = \frac{hc}{\lambda} - W_0$ (۰/۲۵) $eV_0 = \frac{1240}{198} - 4/5$ (۰/۲۵) ب) ثابت می ماند. (۰/۲۵) زیرا ولتاژ متوقف کننده به شدت نور فرودی بستگی ندارد. (۰/۲۵)	۱/۲۵
۱۴	$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$ (۰/۲۵) $\frac{1}{\lambda} = 0.1 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right)$ (۰/۲۵) $\lambda = 72.0 \text{ nm}$ (۰/۲۵)	۰/۷۵
۱۵	الف) (۳) ب) (۲) ج) (۱) (هر مورد ۰/۲۵)	۰/۷۵
۱۶	الف) نیم رسانای نوع p (۰/۲۵) ب) تراز پذیرنده (۰/۲۵) ج) گاف انرژی (۰/۲۵) حدود یک الکترون ولت (۰/۲۵)	۱
۱۷	الف) ${}_{89}^{227}\text{X}$ ب) ${}_{-1}^0\text{e}$ ج) γ (هر مورد ۰/۲۵)	۰/۷۵
۱۸	$m = \frac{m_0}{\gamma^n}$ (۰/۲۵) $n = \frac{t}{T}$ $n = \frac{20}{5} = 4$ (۰/۲۵) $\epsilon = \frac{m_0}{2^4}$ (۰/۲۵) $m_0 = 6 \times 16 = 96 \text{ g}$ (۰/۲۵)	۱
۲۰	جمع نمره	

همکاران گرامی: ضمن عرض خسته نباشید، برای سایر راه حل های صحیح نمره ی لازم را منظور فرمایید.