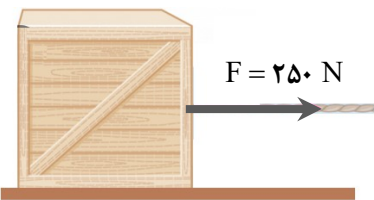
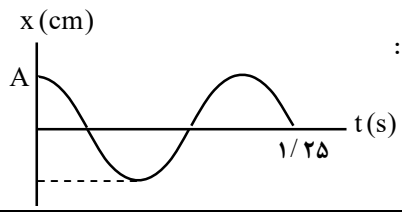
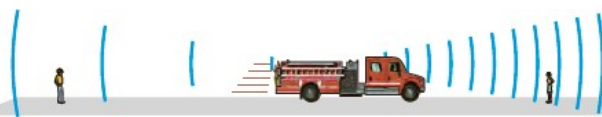


|                                                                                      |                    |                      |                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------------|
| سؤالات امتحان نهایی درس : فیزیک ۳                                                    | رشته : ریاضی فیزیک | ساعت شروع : ۸ صبح    | مدت امتحان : ۱۲۰ دقیقه       |
| تاریخ امتحان : ۱۴۰۱ / ۳ / ۱۷                                                         | تعداد صفحه : ۳     | نام و نام خانوادگی : | پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه |
| دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت خرداد ماه سال ۱۴۰۱    |                    |                      |                              |
| مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی<br><a href="http://aee.medu.ir">http://aee.medu.ir</a> |                    |                      |                              |

توجه : استفاده از ماشین حساب ساده ( دارای چهار عمل اصلی ، جذر و درصد ) مجاز است .

| ردیف | سؤالات ( پاسخ نامه دارد )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | نمره                       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ۱    | در جمله های زیر ، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ برگ بنویسید :<br>(الف) تندی متوسط ، یک کمیت ( نرده ای - برداری ) و یکای آن متر بر ثانیه است .<br>(ب) برداری که مبدأ محور را در هر لحظه به مکان جسم وصل می کند ، بردار ( جابه جایی - مکان ) نام دارد .<br>(پ) در حرکت با سرعت ثابت ، شیب نمودار مکان - زمان متحرک همواره ثابت ( است - نیست ) .<br>(ت) شتاب متوسط ، هم جهت با بردار ( سرعت - تغییر سرعت ) است .                            | ۱                          |
| ۲    | نمودار سرعت - زمان متحرکی در امتداد محور $x$ مطابق شکل است :<br>(الف) متحرک در بازه زمانی $10\text{ s}$ تا $20\text{ s}$ در جهت محور $x$ حرکت کرده یا در خلاف آن ؟<br>(ب) در چه لحظه ای جهت حرکت متحرک تغییر کرده است ؟<br>(پ) در کدام بازه های زمانی حرکت جسم کند شونده است ؟<br>(ت) جابجایی متحرک را در بازه زمانی صفر تا $10$ ثانیه پیدا کنید .                                                                                                            | ۰/۲۵<br>۰/۲۵<br>۰/۵<br>۰/۵ |
| ۳    | گلوله ای از یک صخره به ارتفاع $180$ متر نسبت به زمین ، آزادانه سقوط می کند .<br>(الف) زمان سقوط آزاد گلوله را بدست آورید .<br>(ب) سرعت برخورد گلوله به سطح زمین را پیدا کنید .<br>$(g = 10\text{ m/s}^2)$                                                                                                                                                                                                                                                     | ۰/۵<br>۰/۷۵                |
| ۴    | درستی یا نادرستی جمله های زیر را ، با علامت های (د) یا (ن) مشخص کنید :<br>(الف) نیروی کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می شوند .<br>(ب) نیروی مقاومت شاره به بزرگی جسم بستگی ندارد .<br>(پ) وزن یک جسم ، در سطح سیاره های مختلف یکسان است .<br>(ت) هر چه ثابت فنر کمتر باشد ، فنر سخت تر است .<br>(ث) تکانه یک کمیت برداری است و یکای SI آن $\text{kg m/s}$ است .<br>(ج) دوره تناوب افراد واقع بر یک دیسک گردان در فاصله های متفاوت از مرکز دیسک یکسان است . | ۱/۵                        |
| ۵    | شخصی به جرم $50\text{ kg}$ درون آسانسوری ساکن روی یک ترازوی فنری ایستاده است .<br>وقتی آسانسور شتاب رو به پایین $2\text{ m/s}^2$ دارد ، ترازو چه عددی را نشان می دهد ؟<br>$(g = 10\text{ m/s}^2)$                                                                                                                                                                                                                                                             | ۰/۷۵                       |
|      | ادامه سؤالات در صفحه دوم                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                            |

|                                                                                      |                           |                          |                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| سؤالات امتحان نهایی درس : <b>فیزیک ۳</b>                                             | رشته : <b>ریاضی فیزیک</b> | ساعت شروع : <b>۸ صبح</b> | مدت امتحان : <b>۱۲۰ دقیقه</b> |
| تاریخ امتحان : <b>۱۴۰۱ / ۳ / ۱۷</b>                                                  | تعداد صفحه : <b>۳</b>     | نام و نام خانوادگی :     | پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه  |
| دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت خرداد ماه سال ۱۴۰۱    |                           |                          |                               |
| مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی<br><a href="http://aee.medu.ir">http://aee.medu.ir</a> |                           |                          |                               |

| ردیف                               | سؤالات ( پاسخ نامه دارد )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | نمره            |          |                             |              |               |          |          |                 |                                    |                 |  |            |   |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|-----------------------------|--------------|---------------|----------|----------|-----------------|------------------------------------|-----------------|--|------------|---|
| ۶                                  | مطابق شکل جعبه ساکنی به جرم $100\text{ kg}$ را با نیروی ثابت افقی می کشیم .<br>اگر ضریب اصطکاک ایستایی جعبه و سطح $0/4$ باشد ، با محاسبه مشخص کنید جعبه ساکن می ماند یا شروع به حرکت می کند ؟<br>( $g = 10\text{ m/s}^2$ )<br>                                                                                                                                                                                     | ۱               |          |                             |              |               |          |          |                 |                                    |                 |  |            |   |
| ۷                                  | خودرویی در یک میدان به شعاع $160\text{ m}$ با تندی $72\text{ km/h}$ در حال دور زدن است . شتاب مرکزگرای خودرو را محاسبه کنید .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $0/75$          |          |                             |              |               |          |          |                 |                                    |                 |  |            |   |
| ۸                                  | به پرسش های زیر پاسخ کوتاه دهید :<br>(الف) در طیف امواج الکترومغناطیس کمترین بسامد مربوط به امواج رادیویی است یا پرتوهای گاما ؟<br>(ب) وقتی نوسانگر به نقاط بازگشتی نزدیک می شود ، انرژی جنبشی آن افزایش می یابد یا کاهش ؟<br>(پ) اگر در یک محیط ، طول آونگ ساده ای را کاهش دهیم ، دوره تناوب آن چه تغییری می کند ؟<br>(ت) از دو عامل <u>بسامد موج</u> و <u>دمای هوا</u> ، کدام یک بر تندی صوت در هوا مؤثر است ؟                                                                                    | ۱               |          |                             |              |               |          |          |                 |                                    |                 |  |            |   |
| ۹                                  | فتری به جرم $5\text{ kg}$ و طول $2\text{ m}$ را با نیروی $9\text{ N}$ می کشیم .<br>(الف) تندی انتشار موج عرضی در این فنر چند متر بر ثانیه است ؟<br>(ب) اگر در فنر موج عرضی ایجاد کنیم ، فاصله دو قله متوالی چه نام دارد ؟                                                                                                                                                                                                                                                                           | $0/5$<br>$0/25$ |          |                             |              |               |          |          |                 |                                    |                 |  |            |   |
| ۱۰                                 | نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر به شکل مقابل است :<br>(الف) بسامد زاویه ای این نوسانگر را حساب کنید .<br>(ب) در چه مکانی تندی نوسانگر بیشینه است ؟<br>                                                                                                                                                                                                                                            | ۱<br>$0/25$     |          |                             |              |               |          |          |                 |                                    |                 |  |            |   |
| ۱۱                                 | (الف) در یک رستوران ساکت شدت صوت $10^{-7}\text{ W/m}^2$ است . تراز شدت صوت چند دسی بل است ؟<br>( $I_0 = 10^{-12}\text{ W/m}^2$ )<br>(ب) شکل مقابل نشان دهنده کدام پدیده فیزیکی است ؟<br>                                                                                                                                                                                                                         | $0/5$<br>$0/25$ |          |                             |              |               |          |          |                 |                                    |                 |  |            |   |
| ۱۲                                 | هر کدام از موارد ستون اول در جدول زیر ، با یک مورد از موارد ستون دوم در ارتباط است . آن ها را مشخص کنید .<br>توجه : یک مورد در ستون دوم اضافه است . <table><tr><th>ستون اول</th><th>ستون دوم</th></tr><tr><td>(الف) تداخل امواج با یکدیگر</td><td>(a) شکست نور</td></tr><tr><td>(ب) سونوگرافی</td><td>(b) پراش</td></tr><tr><td>(پ) سراب</td><td>(c) پاشندگی نور</td></tr><tr><td>(ت) گستردگی موج در عبور از یک شکاف</td><td>(d) موج ایستاده</td></tr><tr><td></td><td>(e) بازتاب</td></tr></table> | ستون اول        | ستون دوم | (الف) تداخل امواج با یکدیگر | (a) شکست نور | (ب) سونوگرافی | (b) پراش | (پ) سراب | (c) پاشندگی نور | (ت) گستردگی موج در عبور از یک شکاف | (d) موج ایستاده |  | (e) بازتاب | ۱ |
| ستون اول                           | ستون دوم                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |          |                             |              |               |          |          |                 |                                    |                 |  |            |   |
| (الف) تداخل امواج با یکدیگر        | (a) شکست نور                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 |          |                             |              |               |          |          |                 |                                    |                 |  |            |   |
| (ب) سونوگرافی                      | (b) پراش                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |          |                             |              |               |          |          |                 |                                    |                 |  |            |   |
| (پ) سراب                           | (c) پاشندگی نور                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |          |                             |              |               |          |          |                 |                                    |                 |  |            |   |
| (ت) گستردگی موج در عبور از یک شکاف | (d) موج ایستاده                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                 |          |                             |              |               |          |          |                 |                                    |                 |  |            |   |
|                                    | (e) بازتاب                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                 |          |                             |              |               |          |          |                 |                                    |                 |  |            |   |
|                                    | ادامه سؤالات در صفحه سوم                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                 |          |                             |              |               |          |          |                 |                                    |                 |  |            |   |

|                                                                                      |                           |                          |                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| سؤالات امتحان نهایی درس : <b>فیزیک ۳</b>                                             | رشته : <b>ریاضی فیزیک</b> | ساعت شروع : <b>۸ صبح</b> | مدت امتحان : <b>۱۲۰ دقیقه</b> |
| تاریخ امتحان : <b>۱۴۰۱ / ۳ / ۱۷</b>                                                  | تعداد صفحه : <b>۳</b>     | نام و نام خانوادگی :     | پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه  |
| دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت خرداد ماه سال ۱۴۰۱    |                           |                          |                               |
| مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی<br><a href="http://aee.medu.ir">http://aee.medu.ir</a> |                           |                          |                               |

| ردیف | سؤالات ( پاسخ نامه دارد )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | نمره         |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| ۱۳   | الف) یک جبهه موج نوری از هوا وارد آب می شود . فاصله جبهه های موج افزایش می یابد یا کاهش ؟<br>ب) مطابق شکل پرتوی از محیط شفاف (۱) به محیط شفاف (۲) می رود . تندی انتشار پرتو موج شکست چند برابر تندی انتشار پرتو موج فرودی است ؟<br>( $\sin 37^\circ = 0/6$ , $\sin 53^\circ = 0/8$ )                                                                                                                                                        | ۰/۲۵<br>۰/۷۵ |
| ۱۴   | در یک تار پیانو موج ایستاده ایجاد می کنیم . اگر طول تار $1/2$ m و تندی انتشار موج عرضی در آن $240$ m/s باشد ،<br>الف) بسامد هماهنگ چهارم آن چند هرتز است ؟<br>ب) شکل موج حاصل در هماهنگ چهارم تار را رسم کنید .                                                                                                                                                                                                                             | ۰/۷۵<br>۰/۵  |
| ۱۵   | الف) یک مورد از نارسایی های مدل بور را بنویسید .<br>ب) در اتم هیدروژن با افزایش شماره مدار (n)، اختلاف شعاع دو مدار متوالی و اختلاف انرژی آن ها چه تغییری می کند ؟                                                                                                                                                                                                                                                                          | ۰/۵<br>۰/۵   |
| ۱۶   | در یک آزمایش فوتوالکتریک تابع کار فلز برابر $4$ eV است.<br>الف) طول موج آستانه چند نانومتر است ؟<br>ب) اگر طول موج نور فرودی $200$ nm باشد ، $K_{max}$ برای فوتوالکترئون ها چند الکترون ولت است ؟                                                                                                                                                                                                                                           | ۰/۵<br>۰/۵   |
| ۱۷   | کوتاه ترین طول موج در رشته پفوند ( $n' = 5$ ) هیدروژن اتمی، چند نانومتر است ؟<br>( $R = 0/01$ (nm) $^{-1}$ )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ۰/۷۵         |
| ۱۸   | جاهای خالی را در جمله های زیر با کلمه های مناسب تکمیل کنید :<br>الف) هسته اتم از نوترون ها و پروتون ها تشکیل شده است که به طور کلی ..... نامیده می شوند .<br>ب) آب معمولی از جمله موادی است که به عنوان ..... نوترون ها در واکنش شکافت هسته ای استفاده می شود .<br>پ) با وارد کردن ..... به داخل راکتور ، آهنگ واکنش شکافت ، تنظیم می شود .<br>ت) یک نوع واکنش هسته ای که منشأ تولید انرژی در ستارگان و از جمله خورشید است ..... نام دارد . | ۱            |
| ۱۹   | واکنش های زیر را کامل کنید (هسته دختر را $^A_ZY$ بگیرید) :<br>الف) $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow \dots + ^4_2\alpha$<br>ب) $^{234}_{90}\text{Th} \rightarrow ^{234}_{91}\text{Pa} + \dots$                                                                                                                                                                                                                                               | ۰/۵          |
| ۲۰   | پس از گذشت ۱۰۰ روز ، تعداد هسته های پرتوزای یک نمونه ، به $\frac{1}{16}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است .<br>نیمه عمر این ماده چند روز است ؟                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ۱            |
|      | موفق و پیروز باشید                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ۲۰           |
|      | جمع بارم                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |

|                                                                                   |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| راهنمای تصحیح امتحان نهایی درس فیزیک ۳                                            | رشته: ریاضی فیزیک                                                                    |
| پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه                                                      | تاریخ امتحان: ۱۴۰۱ / ۳ / ۱۷                                                          |
| دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت خرداد ماه سال ۱۴۰۱ | مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی<br><a href="http://aee.medu.ir">http://aee.medu.ir</a> |

| ردیف | پاسخ ها                                                                                                                                                                                                                                                                  | نمره |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ۱    | الف) نرده ای (ب) مکان (پ) است (ت) تغییر سرعت هر مورد (۰/۲۵)<br>ص ۳ و ۴ و ۱۳ و ۱۱                                                                                                                                                                                         | ۱    |
| ۲    | الف) در خلاف جهت محور x (۰/۲۵)<br>ب) در $t = 5 \text{ s}$ (۰/۲۵)<br>پ) در بازه ۰ s تا ۵ s (۰/۲۵) و بازه ۲۰ s تا ۲۵ s (۰/۲۵)<br>ت) (۰/۲۵) $\Delta x = \left(\frac{-4+4}{2}\right) \times 10 = 0$ (۰/۲۵) $\Delta x = \left(\frac{v+v_0}{2}\right) \Delta t$ (۰/۲۵)<br>ص ۱۹ | ۱/۵  |
| ۳    | الف) (۰/۲۵) $t = 6 \text{ s}$ $-180 = -5t^2$ (۰/۲۵) $\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2$ (۰/۲۵)<br>ب) (۰/۵) $v = -60 \text{ m/s}$ $v^2 = -2 \times 10 \times (-180) = 3600$ (۰/۲۵) $v^2 = -2g\Delta y$ (۰/۲۵)<br>ص ۲۲                                                           | ۱/۲۵ |
| ۴    | الف) (د) (ب) (ن) (پ) (ن) (ت) (ن) (ث) (د) (ج) (د) هر مورد (۰/۲۵)<br>ص ۲۴ و ۲۶ و ۴۳ و ۵۰                                                                                                                                                                                   | ۱/۵  |
| ۵    | (۰/۲۵) $F_N = 50 \times 8 = 400 \text{ N}$ (۰/۲۵) $500 - F_N = 50(+2)$ (۰/۲۵) $mg - F_N = ma$ (۰/۲۵)<br>ص ۳۸                                                                                                                                                             | ۰/۷۵ |
| ۶    | (۰/۲۵) $F < f_{s,\max}$ (۰/۲۵) $f_{s,\max} = 0/4 \times 1000 = 400 \text{ N}$ (۰/۵) $f_{s,\max} = \mu_s F_N = \mu_s mg$ (۰/۵)<br>بنابراین جعبه ساکن می ماند (۰/۲۵)<br>ص ۴۴                                                                                               | ۱    |
| ۷    | (۰/۲۵) $a = 2/5 \text{ m/s}^2$ (۰/۲۵) $a = \frac{(20)^2}{160}$ (۰/۲۵) $a = \frac{v^2}{r}$ (۰/۲۵)<br>ص ۵۳                                                                                                                                                                 | ۰/۷۵ |
| ۸    | الف) امواج رادیویی (ب) کاهش (پ) کاهش می یابد (ت) دمای هوا هر مورد (۰/۲۵)<br>ص ۷۶ و ۶۶ و ۶۷ و ۸۷                                                                                                                                                                          | ۱    |
| ۹    | الف) (۰/۲۵) $v = \sqrt{\frac{9 \times 2}{0/5}} = 6 \text{ m/s}$ (۰/۲۵) $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}}$ (۰/۲۵)<br>ب) طول موج (۰/۲۵)<br>ص ۷۱ و ۷۳                                                                                                         | ۰/۷۵ |
| ۱۰   | الف) (۰/۲۵) $\omega = \frac{2\pi}{1} = 2\pi \text{ rad/s}$ (۰/۲۵) $\omega = \frac{2\pi}{T}$ (۰/۲۵) $5 \frac{T}{4} = 1/25 \rightarrow T = 1 \text{ s}$ (۰/۵)<br>ب) در مرکز نوسان (نقطه تعادل) (۰/۲۵)<br>ص ۸۵                                                              | ۱/۲۵ |
| ۱۱   | الف) (۰/۲۵) $\beta = 50 \text{ dB}$ (۰/۲۵) $\beta = 10 \log \frac{10^{-7}}{10^{-12}}$ (۰/۲۵) $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$ (۰/۲۵)<br>ب) اثر دوپلر (۰/۲۵)<br>ص ۸۱ و ۸۲                                                                                                  | ۰/۷۵ |
|      | ادامه پاسخ ها در صفحه دوم                                                                                                                                                                                                                                                |      |

|                                                                                   |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| راهنمای تصحیح امتحان نهایی درس فیزیک ۳                                            | رشته : ریاضی فیزیک                                                                   |
| پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه                                                      | تاریخ امتحان : ۱۴۰۱ / ۳ / ۱۷                                                         |
| دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد سراسر کشور در نوبت خرداد ماه سال ۱۴۰۱ | مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی<br><a href="http://aee.medu.ir">http://aee.medu.ir</a> |

| ردیف | پاسخ ها                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | نمره |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ۱۲   | الف (d) (ب (e (پ (a (ت (b) هر مورد (۰/۲۵)<br>ص ۹۲ و ۹۹ و ۱۰۲ و ۱۰۵                                                                                                                                                                                                                                              | ۱    |
| ۱۳   | الف) کاهش (۰/۲۵) (ب) (۰/۲۵) $\frac{v_2}{v_1} = \frac{4}{3}$ (۰/۲۵) $\frac{0.8}{0.6} = \frac{v_2}{v_1}$ (۰/۲۵) $\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1}$ (۰/۲۵)<br>ص ۹۶                                                                                                                            | ۱    |
| ۱۴   | الف) (۰/۵) $f = \frac{4 \times 240}{2 \times 1/2} = 400 \text{ Hz}$ (۰/۲۵) $f = \frac{nv}{2L}$ (۰/۲۵)<br>ب) رسم شکل (۰/۵)<br>ص ۱۱۳                                                                                                                                                                              | ۱/۲۵ |
| ۱۵   | الف) یکی از موارد : این مدل برای وقتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می گردد ، بکار نمی رود .<br>یا این مدل نمی تواند متفاوت بودن شدت خط های طیف گسیلی را توضیح دهد . هر مورد (۰/۵)<br>ب) اختلاف شعاع دو مدار متوالی ، افزایش (۰/۲۵) و اختلاف انرژی دو مدار متوالی کاهش می یابد . (۰/۲۵)<br>ص ۱۲۱ و ۱۲۷ و ۱۲۸ | ۱    |
| ۱۶   | الف) (۰/۲۵) $\lambda_0 = \frac{1240}{4} = 310 \text{ nm}$ (۰/۲۵) $\lambda_0 = \frac{hc}{W_0}$ (۰/۲۵)<br>ب) (۰/۲۵) $K_{\max} = \frac{1240}{200} - 4 = 2/2 \text{ eV}$ (۰/۲۵) $K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0$ (۰/۲۵)<br>ص ۱۲۰                                                                               | ۱    |
| ۱۷   | (۰/۲۵) $\lambda = 2500 \text{ nm}$ (۰/۲۵) $\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left( \frac{1}{25} - \frac{1}{\infty} \right)$ (۰/۲۵) $\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$ (۰/۲۵)<br>ص ۱۲۴                                                                                       | ۰/۷۵ |
| ۱۸   | الف) نوکلئون (ب) کُندساز (پ) میله های کنترل (ت) گداخت یا همجوشی هسته ای هر مورد (۰/۲۵)<br>ص ۱۳۸ و ۱۵۰ و ۱۵۱ و ۱۵۲                                                                                                                                                                                               | ۱    |
| ۱۹   | الف) ${}_{90}^{234}\text{Y}$ (ب) ${}_1^0\text{e}^-$ هر مورد (۰/۲۵)<br>ص ۱۴۲ و ۱۴۴                                                                                                                                                                                                                               | ۰/۵  |
| ۲۰   | (۰/۲۵) $N = \frac{N_0}{2^n} \rightarrow n = 4$ (۰/۲۵) $N = \frac{N_0}{16} = \frac{N_0}{2^4}$ (۰/۲۵) $n = \frac{t}{T}$ (۰/۲۵) $T = \frac{100}{4} = 25 \text{ روز}$ (۰/۲۵)<br>ص ۱۴۷                                                                                                                               | ۱    |
| ۲۰   | همکاران محترم ، ضمن عرض خسته نباشید لطفاً برای پاسخ های درست دیگر ، نمره لازم را در نظر بگیرید .                                                                                                                                                                                                                |      |