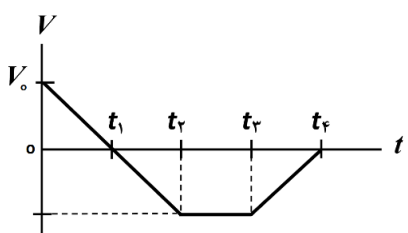
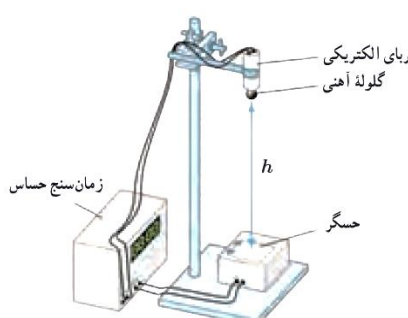


| | | | |
|---|------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه | پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه | رشته: ریاضی فیزیک | سؤالات آزمون نهایی درس: فیزیک ۳ |
| ساعت شروع: ۹ صبح | نام و نام خانوادگی: | تعداد صفحه: ۴ | تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۵/۳۱ |
| دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد داخل و خارج کشور در نوبت شهریور ماه سال ۱۴۰۲ | | | |
| مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش http://aee.medu.gov.ir | | | |

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

| ردیف | سؤالات (پاسخنامه دارد) | بارم |
|--------------------------|---|------|
| ۱ | <p>در هر یک از جمله‌های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ‌برگ بنویسید.</p> <p>الف) در یک چرخش کامل ماه به دور زمین، (سرعت - تندی) متوسط برابر صفر است.</p> <p>ب) شیب خط مماس بر نمودار سرعت-زمان در هر لحظه، برابر (شتاب - سرعت) لحظه‌ای متحرک است.</p> <p>پ) در حرکت با شتاب ثابت، نمودار مکان-زمان متحرک به صورت (خط راست - سهمی) است.</p> <p>ت) سرعت یک توپ در حال سقوط آزاد در خلأ، به طور پیوسته (افزایش - کاهش) می‌یابد.</p> | ۱ |
| ۲ | <p>شکل زیر نمودار سرعت-زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x حرکت می‌کند. با توجه به نمودار به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) در چه لحظه یا لحظه‌هایی جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟</p> <p>ب) در کدام بازه زمانی، حرکت کندشونده و در خلاف جهت محور x است؟</p> <p>پ) نوع حرکت در بازه زمانی t_1 تا t_3 چیست؟</p> <p>ت) جابه‌جایی در کل مدت زمان حرکت، در جهت محور x است یا در خلاف جهت آن؟</p>  | ۱ |
| ۳ | <p>اتومبیلی با سرعت 108 km/h در جاده‌ای مستقیم در حال حرکت است. راننده مانعی ساکن را در فاصله 120 متری از خود می‌بیند و ترمز می‌گیرد. سرعت اتومبیل با چه شتاب ثابتی کاهش یابد تا در فاصله 20 m از مانع متوقف شود؟ (از زمان واکنش راننده چشم‌پوشی کنید).</p> | ۱ |
| ۴ | <p>با استفاده از دستگاه شکل مقابل، شتاب گرانش زمین را در محلی $9/8 \text{ m/s}^2$ اندازه گرفته‌ایم. اگر ارتفاع گلوله از نقطه رها شدن تا صفحه حسگر $0/196 \text{ m}$ باشد، حساب کنید زمان سنج در لحظه برخورد گلوله با صفحه، چه عددی را نشان می‌دهد؟</p>  | ۰/۷۵ |
| ۵ | <p>درستی یا نادرستی هریک از جمله‌های زیر را با واژه «درست» یا «نادرست» در پاسخ‌برگ مشخص کنید.</p> <p>الف) واکنش نیروی وزن، نیرویی است در خلاف جهت آن که از طرف جسم به زمین وارد می‌شود.</p> <p>ب) با پاره شدن کابل آسانسور و سقوط آن در خلأ، شتاب حرکت آسانسور صفر خواهد شد.</p> <p>پ) اگر به اندازه شعاع زمین از سطح زمین دور شویم، شتاب گرانش چهاربرابر می‌شود.</p> <p>ت) با افزایش تندی یک جسم با ابعاد معین در داخل یک شاره، نیروی مقاومت شاره بیشتر می‌شود.</p> | ۱ |
| ادامه سؤالات در صفحه دوم | | |

| | | | |
|---|-------------------|------------------------------|----------------------|
| سؤالات آزمون نهایی درس: فیزیک ۳ | رشته: ریاضی فیزیک | پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه | مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه |
| تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۵/۳۱ | تعداد صفحه: ۴ | نام و نام خانوادگی: | ساعت شروع: ۹ صبح |
| دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد داخل و خارج کشور در نوبت شهریور ماه سال ۱۴۰۲ | | | |
| مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش http://aee.medu.gov.ir | | | |

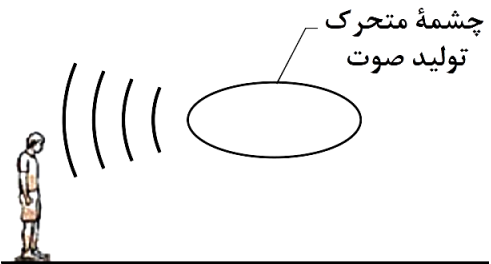
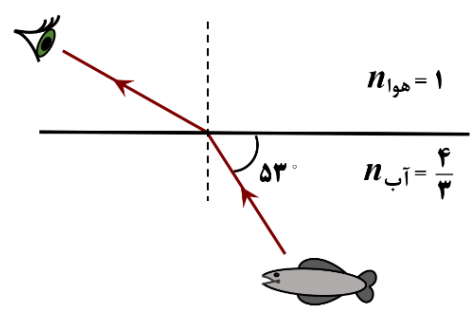
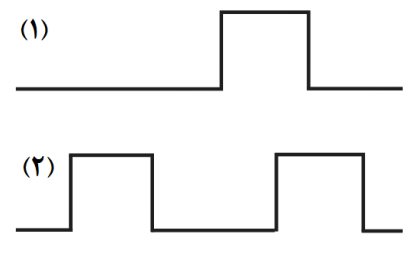
توجه: استفاده از ماشین حساب ساده (دارای چهار عمل اصلی، جذر و درصد) مجاز می باشد.

| ردیف | سؤالات (پاسخنامه دارد) | بارم | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------|---------|-----------|----------|---------|-----------------------|--|-----|---|-------------------------|---|---|--|
| ۶ | مطابق شکل روبه‌رو، جسمی به جرم 2 kg به کمک فنری با ثابت 100 N/m روی یک سطح افقی، با شتاب ثابت 0.5 m/s^2 به سمت چپ حرکت می‌کند. اگر طول فنر 6 cm افزایش یابد، نوع و اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح را تعیین کنید. | ۱/۲۵ | | | | | | | | | | | | |
| ۷ | شکل روبه‌رو نمودار نیروی خالص وارد بر یک جسم بر حسب زمان را نشان می‌دهد. نیروی متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی 0.2 s تا 0.8 s چند نیوتون است؟ | ۱ | | | | | | | | | | | | |
| ۸ | پره یک بالگرد با دوره 0.3 s به‌طور یکنواخت می‌چرخد. اگر شعاع پره 2 m باشد، تندی چرخش نوک پره را حساب کنید. ($\pi \approx 3$) | ۰/۷۵ | | | | | | | | | | | | |
| ۹ | نمودار مکان-زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است. الف) معادله حرکت این نوسانگر را در SI بنویسید. ب) در چه لحظه‌ای، انرژی جنبشی برای نخستین بار بیشینه می‌شود؟ | ۱ ۰/۲۵ | | | | | | | | | | | | |
| ۱۰ | موج صوتی با توان $1/6 \times 10^{-4} \text{ W}$ از صفحه‌ای عمود بر راستای انتشار صوت با مساحت $1/6 \text{ m}^2$ می‌گذرد. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟ ($I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$) | ۱ | | | | | | | | | | | | |
| ۱۱ | یک نوسان‌ساز موج‌هایی دوره‌ای در یک ریسمان کشیده، ایجاد می‌کند. با توجه به تغییرات بسامد چشمه موج و کشش ریسمان، جدول روبه‌رو را با کلمات «کاهش، افزایش و ثابت» پر کنید. | ۱ | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>تغییرات</th> <th>بسامد موج</th> <th>تندی موج</th> <th>طول موج</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>افزایش بسامد چشمه موج</td> <td></td> <td>الف</td> <td>ب</td> </tr> <tr> <td>افزایش نیروی کشش ریسمان</td> <td>پ</td> <td>ت</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | تغییرات | بسامد موج | تندی موج | طول موج | افزایش بسامد چشمه موج | | الف | ب | افزایش نیروی کشش ریسمان | پ | ت | |
| تغییرات | بسامد موج | تندی موج | طول موج | | | | | | | | | | | |
| افزایش بسامد چشمه موج | | الف | ب | | | | | | | | | | | |
| افزایش نیروی کشش ریسمان | پ | ت | | | | | | | | | | | | |

ادامه سؤالات در صفحه سوم

| | | | |
|---|-------------------|------------------------------|----------------------|
| سؤالات آزمون نهایی درس: فیزیک ۳ | رشته: ریاضی فیزیک | پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه | مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه |
| تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۵/۳۱ | تعداد صفحه: ۴ | نام و نام خانوادگی: | ساعت شروع: ۹ صبح |
| دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد داخل و خارج کشور در نوبت شهریور ماه سال ۱۴۰۲ | | | |
| مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش http://aee.medu.gov.ir | | | |

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

| ردیف | سؤالات (پاسخنامه دارد) | بارم | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|----------------------|----------|--------------------------------|----------------------|---------------|---------|-------------------|---------------------|---------------------------------------|------------------|--|-------------|---|
| ۱۲ | <p>شکل روبه‌رو، چشمه صوتی با بسامد f را نشان می‌دهد که نسبت به یک ناظر (شنونده) ساکن، در حال حرکت است. اگر بسامد صوتی که ناظر دریافت می‌کند، بیشتر از f باشد، الف) چشمه به سمت راست حرکت می‌کند یا چپ؟ ب) نام این پدیده چیست؟</p>  | ۰/۵ | | | | | | | | | | | | |
| ۱۳ | <p>در جدول روبه‌رو، هریک از عبارات‌های ستون (۱) با یکی از عبارات‌های ستون (۲) مرتبط است. آن‌ها را در پاسخ‌برگ مشخص کنید. (در ستون ۲ یک مورد اضافه است.)</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>ستون (۱)</th> <th>ستون (۲)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الف) اندازه‌گیری تندی شارش خون</td> <td>ا) بازتاب امواج صوتی</td> </tr> <tr> <td>ب) پدیده سراب</td> <td>ب) پراش</td> </tr> <tr> <td>پ) میکروفون سهموی</td> <td>ج) مکان‌یابی پژواکی</td> </tr> <tr> <td>ت) گسترش امواج در اطراف یک شکاف باریک</td> <td>د) امواج ایستاده</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ه) شکست نور</td> </tr> </tbody> </table> | ستون (۱) | ستون (۲) | الف) اندازه‌گیری تندی شارش خون | ا) بازتاب امواج صوتی | ب) پدیده سراب | ب) پراش | پ) میکروفون سهموی | ج) مکان‌یابی پژواکی | ت) گسترش امواج در اطراف یک شکاف باریک | د) امواج ایستاده | | ه) شکست نور | ۱ |
| ستون (۱) | ستون (۲) | | | | | | | | | | | | | |
| الف) اندازه‌گیری تندی شارش خون | ا) بازتاب امواج صوتی | | | | | | | | | | | | | |
| ب) پدیده سراب | ب) پراش | | | | | | | | | | | | | |
| پ) میکروفون سهموی | ج) مکان‌یابی پژواکی | | | | | | | | | | | | | |
| ت) گسترش امواج در اطراف یک شکاف باریک | د) امواج ایستاده | | | | | | | | | | | | | |
| | ه) شکست نور | | | | | | | | | | | | | |
| ۱۴ | <p>شکل روبه‌رو پرتو نوری را نشان می‌دهد که از یک ماهی، تحت زاویه 53° به مرز آب-هوا برخورد کرده و پس از شکست به چشم شخص می‌رسد. الف) زاویه شکست این پرتو در هوا چقدر است؟ ب) طول موج در کدام محیط کمتر است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$, $\sin 53^\circ = 0/8$)</p>  | <p>۰/۷۵ ۰/۲۵</p> | | | | | | | | | | | | |
| ۱۵ | <p>الف) در شکل روبه‌رو وقتی موج (۱) بر موج (۲) برهم‌نهاده شود، شکل موج برهم‌نهاده را در همین لحظه رسم کنید. ب) وقتی گالن آبی را خالی می‌کنیم، با خالی شدن آب، صدای گلوپ‌گلوپی را می‌شنویم. موقع خالی شدن گالن، بسامد این صدا کمتر می‌شود (صدای بم‌تر) یا بیشتر (صدای زیرتر)؟ چرا؟</p>  | <p>۰/۵ ۰/۷۵</p> | | | | | | | | | | | | |
| ۱۶ | <p>اگر بر سطح فلزی، نوری با طول موج 496 nm بتابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده $0/6 \text{ eV}$ است. الف) تابع کار این فلز چند الکترون‌ولت است؟ ($hc = 1240 \text{ eV.nm}$) ب) اگر در این حالت، شدت نور فرودی را افزایش دهیم، تعداد فوتوالکترون‌ها چه تغییری می‌کند.</p> | <p>۰/۷۵ ۰/۲۵</p> | | | | | | | | | | | | |

ادامه سؤالات در صفحه چهارم

| | | | |
|---|-------------------|------------------------------|----------------------|
| سؤالات آزمون نهایی درس: فیزیک ۳ | رشته: ریاضی فیزیک | پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه | مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه |
| تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۵/۳۱ | تعداد صفحه: ۴ | نام و نام خانوادگی: | ساعت شروع: ۹ صبح |
| دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد داخل و خارج کشور در نوبت شهریور ماه سال ۱۴۰۲ | | | |
| مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش http://aee.medu.gov.ir | | | |

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

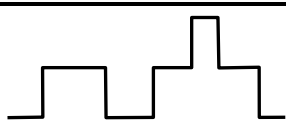
| ردیف | سؤالات (پاسخ نامه دارد) | بارم |
|-------|---|-----------|
| ۱۷ | به هریک از موارد زیر پاسخ دهید. الف) یک جسم جامد ملتهب، چه نوع طیفی گسیل می کند؟ ب) علت تشکیل خطوط تاریک در طیف خورشید چیست؟ پ) اساس کار لیزر چیست؟ | ۰/۷۵ |
| ۱۸ | شکل مقابل تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می دهد. اگر الکترونی از سومین حالت برانگیخته به حالت پایه گذار کند، طول موج فوتون گسیل شده را محاسبه و ناحیه طیف الکترومغناطیسی آن را مشخص کنید. ($hc = 1240 \text{ eV.nm}$) | ۱ |
| | 0 eV _____ -0.85 eV _____ -1.51 eV _____ -3.40 eV _____ -13.6 eV _____ | |
| ۱۹ | با استفاده از جعبه کلمات داده شده، جاهای خالی را در جمله های زیر پر کنید. بیشتر - شکافت - گداخت - آلفا - کمترا - گاما الف) برای پایدار ماندن هسته های سنگین، باید نسبت تعداد نوترون ها به پروتون ها باشد. ب) اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون ها در اتم، خیلی از اختلاف ترازهای انرژی نوکلئون ها در هسته است. پ) ورقه های سربی با ضخامت ناچیز ($\approx 0.1 \text{ mm}$) می توانند پرتوهای را متوقف کنند. ت) با جذب یک نوترون گند توسط ^{235}U واکنش هسته ای آغاز شده، در ازای آن سه نوترون تولید می شود. ث) واکنشی که منجر به تولید انرژی در ستارگان می شود از نوع هسته ای است. | ۱/۲۵ |
| ۲۰ | شکل زیر واپاشی بتای منفی (β^-) برای هسته توریم ^{234}Th را نشان می دهد. جاهای خالی را با اعداد مناسب در پاسخ برگ پر کنید. | ۰/۵ |
| | | |
| ۲۱ | نمودار $N-t$ در شکل روبه رو تعداد هسته های باقی مانده ^{131}I را بر حسب زمان نشان می دهد. پس از گذشت چند روز تعداد هسته های باقی مانده به ۱۲۵ عدد می رسد؟ | ۰/۷۵ |
| | | |
| پایان | پایان | جمع بارجم |
| | پایان | ۲۰ |

| | | |
|---|------------------------------|--|
| راهنمای تصحیح آزمون نهایی درس: فیزیک ۳ | | رشته: ریاضی فیزیک |
| تعداد صفحه: ۲ | پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه | تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۵/۳۱ |
| دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد داخل و خارج از کشور در نوبت شهریور ماه ۱۴۰۲ | | مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش http://aee.medu.gov.ir |

| ردیف | راهنمای تصحیح | نمره |
|------|---|------|
| ۱ | الف) سرعت (ص ۳) ب) شتاب (ص ۱۱) پ) سهمی (ص ۱۷) ت) افزایش (ص ۲۲) هر مورد (۰/۲۵) | ۱ |
| ۲ | الف) t_1 ب) t_3 تا t_4 پ) سرعت ثابت ت) در خلاف جهت محور x هر مورد (۰/۲۵) (ص ۱۹) | ۱ |
| ۳ | $\Delta x = 120 - 20 = 100 \text{ m}$ (۰/۲۵) $V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x$ (۰/۲۵) $0 - 30^2 = 2a \times 100$ (۰/۲۵) $a = -\frac{900}{200} = -4.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ (۰/۲۵) (ص ۱۹) | ۱ |
| ۴ | $\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2$ (۰/۲۵) $-0.196 = -\frac{1}{2} \times 9.8 \times t^2$ (۰/۲۵) $t^2 = 0.04$ (ص ۲۴) $t = 0.2 \text{ s}$ (۰/۲۵) | ۰/۷۵ |
| ۵ | الف) درست (ص ۳۸) ب) نادرست (ص ۳۹) پ) نادرست (ص ۵۶) ت) درست (ص ۳۶) هر مورد (۰/۲۵) | ۱ |
| ۶ | نیروی اصطکاک جنبشی (۰/۲۵) $F_{net} = F_e - f_k = ma$ (۰/۲۵) $kx - f_k = ma$ (۰/۲۵) $f_k = 5 \text{ N}$ (۰/۲۵) (ص ۴۲ و ص ۴۳) $100 \times 0.06 - f_k = 2 \times 0.5$ (۰/۲۵) | ۱/۲۵ |
| ۷ | $\Delta p = S$ (۰/۲۵) $\Delta p = \left(\frac{0.6 + 0.4}{2}\right) \times 300 = 150 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$ (۰/۲۵) $F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ (۰/۲۵) $F_{av} = \frac{150}{(0.8 - 0.2)}$ $F_{av} = 250 \text{ N}$ (۰/۲۵) (ص ۵۹) | ۱ |
| ۸ | $v = \frac{2\pi r}{T}$ (۰/۲۵) $v = \frac{2 \times 3 \times 2}{0.3}$ (۰/۲۵) $v = 400 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (۰/۲۵) (ص ۵۰) | ۰/۷۵ |
| ۹ | الف) $\frac{2T}{4} = 0.3$ $T = 0.4 \text{ s}$ (۰/۲۵) $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{.4} = 5\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ (۰/۲۵) ب) در لحظه $t = 0.1 \text{ s}$ (یا $t = \frac{T}{4}$) (ص ۶۳) (۰/۲۵) $x = A \cos \omega t$ (۰/۲۵) $x = 0.06 \cos 5\pi t$ (۰/۲۵) (ص ۸۵) | ۱/۲۵ |
| ۱۰ | $I = \frac{P_{av}}{A}$ (۰/۲۵) $I = \frac{1/6 \times 10^{-4}}{1/6} = 10^{-4} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ (۰/۲۵) $\beta = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$ (۰/۲۵) $\beta = 10 \log\left(\frac{10^{-4}}{10^{-12}}\right) = 80 \text{ dB}$ (۰/۲۵) (ص ۸۰) | ۱ |

ادامه پاسخها در صفحه دوم

| | | |
|---|------------------------------|--|
| راهنمای تصحیح آزمون نهایی درس: فیزیک ۳ | | رشته: ریاضی فیزیک |
| تعداد صفحه: ۲ | پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه | تاریخ آزمون: ۱۴۰۲/۰۵/۳۱ |
| دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزاد داخل و خارج از کشور در نوبت شهریور ماه ۱۴۰۲ | | مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش http://aee.medu.gov.ir |

| ردیف | راهنمای تصحیح | نمره |
|------|--|------|
| ۱۱ | الف) ثابت (ب) کاهش (پ) ثابت (ت) افزایش هر مورد (۰/۲۵) (ص ۳۶) | ۱ |
| ۱۲ | الف) چپ (ب) اثر دوپلر هر مورد (۰/۲۵) (ص ۸۴) | ۰/۵ |
| ۱۳ | الف) c (ص ۹۲) (ب) e (ص ۱۰۰) (پ) a (ص ۹۲) (ت) b (ص ۱۰۲) هر مورد (۰/۲۵) | ۱ |
| ۱۴ | الف) (۰/۲۵) $\frac{4}{3} \times \sin 37^\circ = 1 \times \sin \theta_r$ (۰/۲۵) $\sin \theta_r = 0/8$ $\theta_r = 53^\circ$ (۰/۲۵) ب) محیط آب (۰/۲۵) $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$ (۰/۲۵) (ص ۹۷ و ۹۸) | ۱ |
| ۱۵ | الف) (۰/۵)  ب) بم‌تر می شود، (۰/۲۵) چون با خالی شدن آب طول لوله صوتی بیشتر می شود (۰/۲۵) و طبق رابطه $f = \frac{nV}{2L}$ بسامد کاهش می یابد. (۰/۲۵) (ص ۱۱۴) | ۱/۲۵ |
| ۱۶ | الف) $W_0 = 1/9 eV$ (۰/۲۵) $0/6 = \frac{1240}{496} - W_0$ (۰/۲۵) $K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0$ (۰/۲۵) ب) تعداد فوتون‌ها افزایش می یابد. (۰/۲۵) (ص ۱۳۴) | ۱ |
| ۱۷ | الف) طیف پیوسته (۰/۲۵) ب) جذب برخی از طول موج‌ها توسط گازهای جو خورشید و زمین. (۰/۲۵) پ) گسیل القایی (۰/۲۵) (ص ۱۲۱) (ص ۱۲۹) (ص ۱۳۳) | ۰/۷۵ |
| ۱۸ | الف) $\lambda = 97/25 nm$ (۰/۲۵) $-0/85 + 13/6 = \frac{1240}{\lambda}$ (۰/۲۵) $\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$ (۰/۲۵) فرابنفش (۰/۲۵) (ص ۱۲۸) | ۱ |
| ۱۹ | الف) بیشتر (ص ۱۴۰) (ب) کمتر (ص ۱۴۱) (پ) آلفا (ص ۱۴۲) (ت) شکافت (ص ۱۴۸) (ت) گداخت (ص ۱۵۲) هر مورد (۰/۲۵) | ۱/۲۵ |
| ۲۰ | الف) ۱۴۳ (ب) ۹۱ (ص ۱۴۴) | ۰/۵ |
| ۲۱ | (۰/۲۵) $n = 3$ $125 = \frac{1000}{3^n}$ $N = \frac{N_0}{3^n}$ (۰/۲۵) روز $t = 8 \times 3 = 24$ (۰/۲۵) (ص ۱۴۶) | ۰/۷۵ |
| ۲۰ | همکاران محترم، ضمن عرض خسته نباشید لطفاً برای پاسخ‌های درست دیگر، نمره لازم را در نظر بگیرید. | ۲۰ |