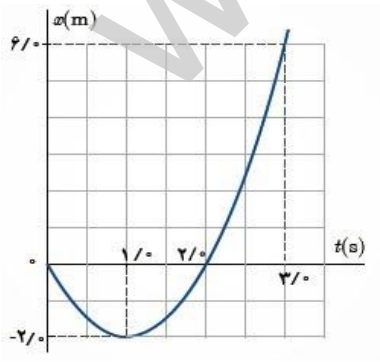
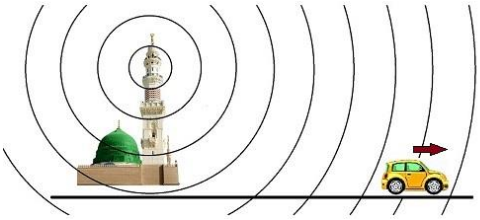
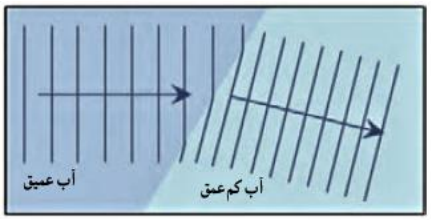
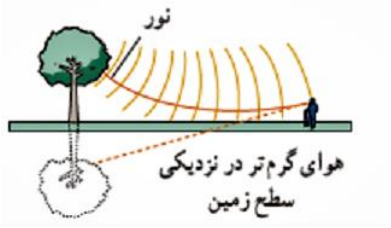
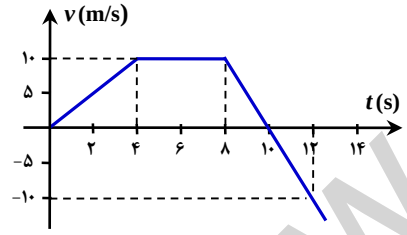
| | | | |
|---|---|---|---|
| سئوالات شبه‌نهایی درس: **فیزیک (۳)** | باسمه تعالی | تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱/۲۶ | |
| پایه: دوازدهم دوره دوم متوسطه | آموزش و پرورش استان کرمانشاه | زمان امتحان: ۱۲۰ دقیقه | |
| نام و نام‌خانوادگی: | مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی | تعداد صفحات: ۳ صفحه | |
| دانش‌آموزان سراسراستان کرمانشاه فروردین ۱۴۰۲ رشته: **علوم تجربی** | (نوبت صبح) | تعداد سئوالات: ۲۱ | **صفحه اول** |

**امام علی (ع) فرمود: کسی که با دانش خود به پیکار با جهل خویش برخیزد، به بالاترین خوشبختی می‌رسد.**

| ردیف | سئوالات صفحه اول | نمره |
|---|---|---|
| ۱ | **جاهای خالی را با عبارت مناسب پرکنید.**(هر مورد ۰/۲۵ نمره)<br>**الف)** تمایل اجسام به حفظ حالت سکون یا حرکت اولیه آنها، خاصیتی است که اصطلاحاً به آن . . . . . می‌گوییم.<br>**ب)** پدیده‌ی . . . . . زمانی رخ می‌دهد که بسامد نوسان‌های واداشته برابر با بسامد طبیعی نوسانگر شود.<br>**پ)** وقتی باریکه‌ای شامل پرتوهایی با طول‌موج‌های مختلف باشد، این پرتوها هنگام عبور از مرز جدایی دو محیط، با زاویه‌های متفاوتی شکسته می‌شوند. به این پدیده . . . . . می‌گوییم.<br>**ت)** کمترین انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه، . . . . . نامیده می‌شود. | ۱ |
| ۲ | **عبارت درست و نادرست را با نوشتن (ن) و (د) در پاسخ‌برگ مشخص کنید.** (هر مورد ۰/۲۵ نمره)<br>**الف)** تندی متوسط آونگ در هر رفت و برگشت کامل، صفر است.<br>**ب)** با تابش پرتوهای فروسرخ نمی‌توان الکترون‌ها را از کلاهک یک برق‌نمای دارای بار منفی جدا کرد.<br>**پ)** پیش‌بینی مدل اتم هسته‌ای رادرفورد آن است که طیف امواج الکترومغناطیسی گسیل شده از اتم باید پیوسته باشد.<br>**ت)** هر پروتون در هسته‌ی اتم بر تمامی نوکلئون‌های دیگر نیروی هسته‌ای وارد می‌کند. | ۱ |
| ۳ | **در گزاره‌های زیر، عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.** (هر مورد ۰/۲۵ نمره)<br>**الف)** اتومبیلی که با تندی ثابت $10\ \frac{m}{s}$ یک میدان را دور می‌زند، نمونه‌ای از یک حرکت **(شتاب‌دار – سرعت ثابت)** است.<br>**ب)** قانون **(اول – دوم)** نیوتن مربوط به شرایطی است که نیروهای وارد بر جسم متوازن نباشند.<br>**پ)** امواج الکترومغناطیسی از نوع امواج **(طولی - عرضی)** هستند.<br>**ت)** پرتوهای **(آلفا - گاما)** کمترین نفوذ را در ورقه‌ی سربی دارند؟ | ۱ |
| ۴ | **هریک از اصطلاحات واقع در ستون سمت راست جدول روبه‌رو را به یکی از عبارات مرتبط با آن در ستون سمت چپ وصل کنید.**<br>(هر مورد ۰/۲۵ نمره)<br>**بازتاب امواج** — **بسامد صوت**<br>**ارتفاع** — **تابش گرمایی اجسام جامد**<br>**طیف خطی** — **تخلیه‌ی الکتریکی در گازهای رقیق و کم فشار**<br>**لیزر** — **شدت صوت**<br>**گسیل خودبه‌خودی**<br>**مکان‌یابی پژواکی**<br>**وارونی جمعیت** | ۱ |
| ۵ | **با توجه به نمودار مکان-زمان یک حرکت با شتاب ثابت در شکل زیر، پاسخ دهید:**<br>**الف)** در کدام لحظه جسم از مبدأ گذشته است؟<br>**ب)** در کدام لحظه جسم متوقف شده است؟<br>**پ)** در کدام بازه‌ی زمانی از لحظه‌ی شروع تا ثانیه‌ی سوم حرکت، متحرک در خلاف جهت محور x از مبدأ دور شده‌است؟<br>**ت)** با دلیل کافی و مختصر، سرعت متحرک را در دو لحظه‌ی $t = 2\ s$ و $t = 3\ s$ با هم مقایسه نمایید.<br> | ۰/۲۵<br>۰/۲۵<br>۰/۲۵<br>۰/۵ |
| ۶ | **به‌اختصار شرح دهید که چرا:**<br>**الف)** کمربند ایمنی مانع از آسیب دیدن مسافران در تصادف‌ها می‌شود؟<br>**ب)** برای بالا رفتن از یک طناب آویخته به سقف، باید طناب را با دستان خود به‌سمت پایین بکشیم. | ۰/۵<br>۰/۵ |

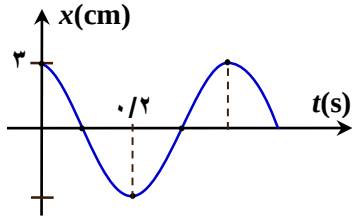
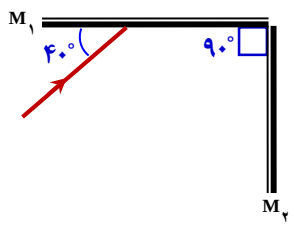
ادامه‌ی سئوالات در صفحه دوم

www.kanoon.ir

| ردیف | سئوالات صفحه دوم | نمره |
|---|---|---|
| ۷ | **الف)** اگر ابعاد اجزای یک سطح، بسیار بزرگتر از یک میکرومتر باشد، بازتاب پرتوهای نور مریی از این سطح چگونه خواهد بود؟<br>**ب)** آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد صوت برای انتشار نیاز به محیط مادی دارد.<br>**پ)** یک مورد از نارسایی‌های مدل بور را بنویسید. | ۰/۲۵<br>۰/۷۵<br>۰/۲۵ |
| ۸ | **شکل روبه‌رو یک اتومبیل را در حال دور شدن از یک مسجد نشان می‌دهد.**<br>**الف)** بسامد صدای اذانی که راننده در این حالت از بلندگوی مسجد دریافت می‌کند، نسبت به حالتی که اتومبیل ساکن باشد بیشتر است یا کمتر؟<br>**ب)** نام اثری که این تفاوت بسامد دریافت شده در اثر حرکت را توضیح می‌دهد چیست؟<br> | ۰/۲۵<br>۰/۲۵ |
| ۹ | **الف)** شکل روبه‌رو جبهه‌های موج سطح آب را نشان می‌دهد که از ناحیه‌ی عمیق به ناحیه‌ی کم عمق وارد شده‌اند. با دلیل و به‌طور خلاصه توضیح دهید که سرعت پیشروی امواج در کدام ناحیه بیشتر است؟<br><br><br>**ب)** شکل روبه‌رو مدل‌سازی فیزیکی از کدام پدیده‌ی طبیعی را نشان می‌دهد؟<br><br> | ۰/۵<br>۰/۲۵ |
| ۱۰ | **نمودار سرعت-زمان متحرکی مانند شکل مقابل است.**<br>**الف)** جهت حرکت در کدام لحظه عوض شده‌است؟<br>**ب)** شتاب متوسط متحرک بین ثانیه‌های ۴ تا ۱۲ چقدر است؟<br><br> | ۰/۲۵<br>۰/۷۵ |
| ۱۱ | ماشین پلیسی در کنار جاده ایستاده‌است که کامیون متخلفی با سرعت ثابت $۳۰\ \frac{m}{s}$ از کنار آن می‌گذرد. اگر ماشین پلیس بلافاصله با شتاب ثابت $۶\ \frac{m}{s^۲}$ به حرکت افتد و به تعقیب آن بپردازد، پس از چه مدت و پیمودن چه مسافتی به کامیون می‌رسد؟ | ۱/۲۵ |
| ۱۲ | **شکل روبه‌رو شخصی را نشان می‌دهد که با نیروی افقی ۳۴۰ نیوتن یک جعبه‌ی ۸۰ کیلوگرمی را بر روی یک سطح افقی می‌کشد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح ۰/۴ باشد، حساب کنید:** ($g = ۱۰\ \frac{m}{s^۲}$)<br><br>**الف)** نیروی اصطکاک وارد بر جعبه چقدر است.<br>**ب)** جعبه با چه شتابی حرکت می‌کند. | ۰/۷۵<br>۰/۷۵ |
| ۱۳ | **یک توپ فوتسال به جرم ۴۰۰ گرم با سرعت $۲۰\ \frac{m}{s}$ به میله‌ی دروازه برخورد کرده، با سرعت $۱۵\ \frac{m}{s}$ در جهت مخالف بر می‌گردد.**<br>**الف)** تغییر تکانه‌ی آن چقدر است؟<br>**ب)** اگر مدت زمان تماس توپ با میله ۰/۰۵ ثانیه باشد، نیروی متوسط وارد بر توپ چقدر بوده است؟ | ۰/۷۵<br>۰/۵ |
| ۱۴ | شدت صوت ناشی یک دستگاه جاروبرقی $۱۰^{-۴}\ \frac{w}{m^۲}$ می‌باشد. تراز شدت صوت آن را محاسبه کنید. $\left(I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\ \frac{w}{m^۲}\right)$ | ۰/۷۵ |

ادامه‌ی سئوالات در صفحه سوم ⇦

www-kanoon-ir

| ردیف | سئوالات صفحه سوم | نمره |
|---|---|---|
| ۱۵ | نمودار مکان-زمان نوسانگری به شکل روبه‌رو است. معادله‌ی حرکت آن را به‌دست آورید.<br> | ۱ |
| ۱۶ | در شکل روبه‌رو دو آینه‌ی تخت را نشان داده‌ایم که پرتوی به یکی از آنها تابیده است. زاویه‌ی تابش پرتو بر روی آینه‌ی دوم را محاسبه نمایید.<br> | ۰/۷۵ |
| ۱۷ | اگر از کنار یک دریاچه آرام، باریکه‌ی نور چراغ قوه‌ای را با زاویه‌ی تابش $۴۰^\circ$ به سطح آب بتابانیم، حساب کنید پرتوها با چه زاویه‌ای وارد آب خواهد شد؟ ( $n_{\text{هوا}} = ۱$ ، $n_{\text{آب}} = ۱/۳$ ، $\sin ۳۰^\circ = ۰/۵۰$ و $\sin ۴۰^\circ = ۰/۶۵$ ) | ۰/۷۵ |
| ۱۸ | طول موج نور نارنجی حدود ۶۲۰ نانومتر است. انرژی هر فوتون از این رنگ چند الکترون-ولت است؟ $(hc = ۱۲۴۰\ \text{ev.nm})$ | ۰/۷۵ |
| ۱۹ | بلندترین طول موج در رشته‌ی براکت ($n' = ۴$) هیدروژن اتمی را به‌دست آورید. $(R \simeq ۰/۰۱\ \text{nm}^{-۱})$ | ۱ |
| ۲۰ | واپاشی ایزوتوپ نپتونیوم ۲۳۷ به شکل معادله‌ی زیر است. مقادیر $A$ و $Z$ (مشخصات محصول) را معلوم کنید.<br>$^{۲۳۷}_{۹۳}\text{Np} \rightarrow {}^{۴}_{۲}\text{He} + {}^{۰}_{-۱}\text{e}^{-} + {}^{A}_{Z}\text{Y}$ | ۰/۵ |
| ۲۱ | نیمه‌عمر $^{۲۱۲}\text{Bi}$ حدود ۶۰ دقیقه است. اگر نمونه‌ای از این ایزوتوپ بیسموت در اختیار داشته باشیم، پس از گذشت ۱۸۰ دقیقه چه کسری از هسته‌های اولیه باقی می‌ماند؟ | ۰/۷۵ |

**در پناه پروردگار یگانه، تندرست و پیروز باشید**

| | | |
|---|---|---|
| نمره با عدد: | نام و نام‌خانوادگی مصحّح: | جمع بارم |
| نمره با حروف: | تاریخ و امضاء: | ۲۰ نمره |

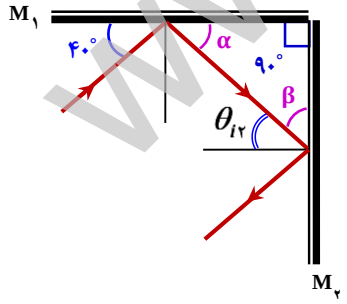
www-kanoon-ir

| | | |
|---|---|---|
| **راهنمای** تصحیح امتحان شبه نهایی درس: **فیزیک (۳)** | باسمه تعالی | تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱/۲۶ |
| پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه | آموزش و پرورش استان کرمانشاه | زمان امتحان: ۱۲۰ دقیقه |
| دانش‌آموزان سراسراستان‌کرمانشاه فروردین۱۴۰۲ **رشته: علوم تجربی** | مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی | تعداد صفحات: ۳ صفحه |
| **همکاران گرامی، برای پاسخ‌های صحیح دیگر نیز نمره‌ی لازم در نظر گرفته شود.** | (نوبت صبح) | تعداد سوالات: ۲۱ |

| ردیف | پاسخ ها | نمره |
|---|---|---|
| ۱ | هر مورد صحیح (۰/۲۵)<br>**الف)** لَختی **ب)** تشدید **پ)** پاشندگی نور **ت)** انرژی یونش الکترون | ۱ |
| ۲ | هرمورد صحیح (۰/۲۵)<br>**الف)** نادرست **ب)** درست **پ)** درست **ت)** نادرست | ۱ |
| ۳ | هر مورد صحیح (۰/۲۵)<br>**الف)** شتاب‌دار **ب)** دوم **پ)** عرضی **ت)** آلفا | ۱ |
| ۴ | هر مورد صحیح (۰/۲۵)<br>بازتاب امواج ← وارونی جمعیت<br>ارتفاع ← بسامد صوت<br>طیف خطی ← تخلیه‌ی الکتریکی در گازهای رقیق و کم فشار<br>لیزر ← مکان‌یابی پژواکی | ۱ |
| ۵ | **الف)** لحظه‌ی $t=2\ s$ (۰/۲۵) **ب)** لحظه‌ی $t=1\ s$ (۰/۲۵) **پ)** از لحظه‌ی صفر تا $t=1\ s$ (۰/۲۵)<br>**ت)** سرعت در $t=3\ s$ بیشتر است (۰/۲۵) چون خط مماس برنمودار در این لحظه شیب بیشتری نسبت‌به $t=2\ s$ دارد. (۰/۲۵) | ۱/۲۵ |
| ۶ | **الف)** هنگام ترمزهای ناگهانی اتومبیل، بنا بر قانون اول نیوتن (خاصیت لَختی)، (۰/۲۵) شخص تمایل به ادامه‌ی حرکت دارد و ممکن است با نیرو به شیشه و اشیاء جلو برخورد کند. اما در صورت بستن کمربند، شخص این نیرو را به کمربند وارد می‌کند و عکس‌العمل آن بر شخص که به سمت عقب است مانع از این برخورد می‌شود. (۰/۲۵) | ۰/۵ |
| | **ب)** مطابق با قانون سوم نیوتون (۰/۲۵) اگر با دست‌های خود طناب را به سمت پایین بکشیم، طناب هم نیروی واکنشی برابر با نیروی ما اما به سمت بالا بر ما وارد کرده، باعث حرکت ما به سمت بالا می‌شود. (۰/۲۵) | ۰/۵ |
| ۷ | **الف)** بازتاب پخشنده (نا منظم) (۰/۲۵) | ۰/۲۵ |
| | **ب)** یک گوشی تلفن همراه را در یک محفظه‌ی تخلیه‌ی هوای شیشه‌ای قرار می دهیم. ابتدا با برقراری تماس با گوشی، صدای آن شنیده می‌شود. (۰/۲۵) ولی پس از به‌کار افتادن پمپ تخلیه‌ی هوا، صدا به تدریج ضعیف و سرانجام خاموش می‌گردد. (۰/۲۵) در حالی که از روشن بودن صفحه‌ی آن پیداست که امواج الکترومغناطیسی همچنان به گوشی می‌رسند، لذا نتیجه می‌گیریم صوت در خلأ منتشر نمی‌گردد و برای انتشار نیاز به محیط مادی دارد. (۰/۲۵) | ۰/۷۵ |
| | **پ)** یکی از دو مورد زیر: (۰/۲۵)<br>۱- این مدل برای وقتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد، به‌کار نمی‌آید زیرا در آن نیروی الکتریکی که یک الکترون برالکترون دیگر وارد می‌کند، به حساب نیامده است. ۲- نمی‌تواند متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح دهد. | ۰/۲۵ |
| ۸ | **الف)** کمتر (۰/۲۵) **ب)** اثر دوپلر (۰/۲۵) | ۰/۵ |
| ۹ | **الف)** در ناحیه‌ی کم عمق جبهه‌های موج به هم نزدیکترند، یعنی طول موج در این ناحیه کوتاه‌تر است (۰/۲۵) پس باید در ناحیه‌ی کم عمق سرعت پیشروی امواج کمتر از ناحیه‌ی عمیق باشد. (۰/۲۵) | ۰/۵ |
| | **ب)** پدیده‌ی سراب (یا سراب آبگیر). (۰/۲۵) | ۰/۲۵ |

www.kanoon.ir

| | | |
|---|---|---|
| **راهنمای** تصحیح امتحان شبه نهایی درس: **فیزیک (۳)** | باسمه تعالی | تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱/۲۶ |
| پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه | آموزش و پرورش استان کرمانشاه | زمان امتحان: ۱۲۰ دقیقه |
| دانش‌آموزان سراسراستان کرمانشاه فروردین ۱۴۰۲ **رشته: علوم تجربی** | مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی | تعداد صفحات: ۳ صفحه |
| **همکاران گرامی، برای پاسخ‌های صحیح دیگر نیز نمره‌ی لازم در نظر گرفته شود.** | (نوبت صبح) | تعداد سوالات: ۲۱ |

| ردیف | پاسخ ها | نمره |
|---|---|---|
| ۱۰ | **الف)** لحظه‌ی $t=۱۰\ s$ (۰/۲۵) | ۰/۲۵ |
| | **ب)** $a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $a_{av}=\frac{v_۲-v_۱}{t_۲-t_۱}=\frac{-۱۰-۱۰}{۱۲-۴}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $a_{av}=\frac{-۲۰}{۸}=-۲/۵\ \left(\frac{m}{s^۲}\right)$ (۰/۲۵) | ۰/۷۵ |
| ۱۱ | $\Delta x_A=\Delta x_B$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $v_A t=\frac{۱}{۲}a_B t^۲$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $t=\frac{۲v_A}{a_B}=\frac{۲\times۳۰}{۶}=۱۰\ s$ (۰/۲۵)<br>$\Delta x_A=v_A t$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $\Delta x_A=۳۰\times۰=۳۰۰\ m$ (۰/۲۵) | ۱/۲۵ |
| ۱۲ | **الف)** $F_N=mg$ (۰/۲۵) ; $f_k=\mu_k F_N$ (۰/۲۵)<br>$\Rightarrow$ $f_k=\mu_k mg=۰/۴\times۸۰\times۱۰=۳۲۰\ N$ (۰/۲۵) | ۰/۷۵ |
| | **ب)** $F_{net}=ma$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $T-f_k=ma$ (۰/۲۵)<br>$\Rightarrow$ $a=\frac{T-f_k}{m}=\frac{۳۴۰-۳۲۰}{۸۰}=۰/۲۵\ \left(\frac{m}{s^۲}\right)$ (۰/۲۵) | ۰/۷۵ |
| ۱۳ | **الف)** $m=۴۰۰\ g=۰/۴\ kg$ (۰/۲۵) ; $\Delta p=p_۲-p_۱=m(v_۲-v_۱)$ (۰/۲۵)<br>$\Rightarrow$ $\Delta p=۰/۴(-۱۵-۲۰)=-۱۴\ \left(\frac{kg.m}{s}\right)$ (۰/۲۵) | ۰/۷۵ |
| | **ب)** $F_{av}=\frac{\Delta p}{\Delta t}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $F_{av}=\frac{-۱۴}{۰/۰۵}=-۲۸۰\ N$ (۰/۲۵) | ۰/۵ |
| ۱۴ | $\beta=۱۰\ log\left(\frac{I}{I_۰}\right)$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $\beta=۱۰\ log\left(\frac{۱۰^{-۴}}{۱۰^{-۱۲}}\right)$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $\beta=۸۰\ db$ (۰/۲۵) | ۰/۷۵ |
| ۱۵ | $\frac{T}{۲}=۰/۲\ s\ \Rightarrow\ T=۰/۴\ s$ (۰/۲۵) ; $\omega=\frac{۲\pi}{T}=\frac{۲\pi}{۰/۴}=۵\pi\ \left(\frac{rad}{s}\right)$ (۰/۲۵)<br>$A=۳\ cm=۰/۰۳\ m$ ; $x=Acos(\omega t)$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $x=(۰/۰۳\ m)cos(۵\pi t)$ (۰/۲۵) | ۱ |
| ۱۶ | <br>$\alpha=۴۰^\circ$ (۰/۲۵)<br>$۴۰^\circ+۹۰^\circ+\beta=۱۸۰^\circ\ \Rightarrow\ \beta=۵۰^\circ$ (۰/۲۵)<br>$\beta+\theta_{i۲}=۹۰^\circ\ \Rightarrow\ \theta_{i۲}=۴۰^\circ$ (۰/۲۵)<br>زاویه‌ی تابش بر آینه‌ی دوم $۴۰^\circ$ است. | ۰/۷۵ |
| ۱۷ | $n_۱\ sin\theta_۱=n_۲\ sin\theta_۲$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $۱\times sin۴۰^\circ=۱/۳\times sin\theta_۲$ (۰/۲۵)<br>$sin\theta_۲=\frac{۰/۶۵}{۱/۳}=۰/۵\ \Rightarrow\ \theta_۲=۳۰^\circ$ (۰/۲۵) | ۰/۷۵ |
| ۱۸ | $E=hf=\frac{hc}{\lambda}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $E=\frac{۱۲۴۰\ eV.nm}{۶۲۰\ nm}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $E=۲\ eV$ (۰/۲۵) | ۰/۷۵ |

www.kanoon.ir

| | | |
|---|---|---|
| **راهنمای** تصحیح امتحان شبه نهایی درس: **فیزیک (۳)** | باسمه تعالی | تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱/۲۶ |
| پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه | آموزش و پرورش استان کرمانشاه | زمان امتحان: ۱۲۰ دقیقه |
| دانش‌آموزان سراسراستان کرمانشاه فروردین ۱۴۰۲ **رشته: علوم تجربی** | مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی | تعداد صفحات: ۳ صفحه |
| **همکاران گرامی، برای پاسخ‌های صحیح دیگر نیز نمره‌ی لازم در نظر گرفته شود.** | (نوبت صبح) | تعداد سوالات: ۲۱ |

| ردیف | پاسخ ها | نمره |
|---|---|---|
| ۱۹ | بلندترین طول موج در رشته‌ی براکت وقتی به‌دست می‌آید که قرار دهیم $n = ۵$ (۰/۲۵)<br>$\frac{۱}{\lambda} = R\left(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}\right)$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $\frac{۱}{\lambda} = ۰/۰۱ \times \left(\frac{۱}{۴^{۲}} - \frac{۱}{۵^{۲}}\right) = \frac{۰/۰۱ \times ۹}{۴۰۰}$ (۰/۲۵)<br>$\Rightarrow \quad \lambda = \frac{۴۰۰}{۰/۰۹} = ۴۴۴۴ \text{ nm}$ (۰/۲۵) | ۱ |
| ۲۰ | $۲۳۷ = ۳ \times ۴ + ۰ + A \quad \Rightarrow \quad A = ۲۲۵$ (۰/۲۵)<br>$۹۳ = ۳ \times ۲ - ۱ + Z \quad \Rightarrow \quad Z = ۸۸$ (۰/۲۵) | ۰/۵ |
| ۲۱ | $n = \frac{t}{T_{\frac{۱}{۲}}} \quad \Rightarrow \quad n = \frac{۱۸۰}{۶۰} = ۳$ (۰/۲۵)<br>$N = \frac{N_۰}{۲^{n}}$ (۰/۲۵) $\Rightarrow$ $N = \frac{N_۰}{۲^{۳}} = \frac{۱}{۸} N_۰$ (۰/۲۵) | ۰/۷۵ |
| | جمع نمرات | ۲۰ |