



تعداد سوالات: تستی: ۲۰، تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰، تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: فیزیک جدید ۱

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۱۳۰۰۸)

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- یک موج الکترومغناطیسی سینوسی با بسامد 40 مگاهرتز در فضا در جهت  $x$  گسیل می شود. در یک لحظه و در یک نقطه معین میدان الکتریکی  $E$  دارای بیشینه مقدار 750 نیوتن بر کولن و در جهت  $y$  است. طول موج این موج چند متر است؟ (سرعت امواج الکترومغناطیسی 300000 کیلومتر بر ثانیه است)

۱. 2.5      ۲. 5      ۳. 7.5      ۴. 10

۲- انرژی پتانسیل دو الکترون که در فاصله یک نانومتر از هم قرار دارند، تقریباً چند الکترون ولت است؟ (بار الکترون  $1.6 \times 10^{-19}$  کولن و  $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$  است)

۱. 2.36      ۲. 1.44      ۳. 3.26      ۴. 4.14

۳- کدامیک از کمیت های زیر تحت تبدیل گالیله ناوردا نیست؟

۱. بازه زمانی      ۲. بازه مکانی      ۳. تکانه      ۴. جرم

۴- اگر میله ای با سرعت 0/9 سرعت نور نسبت به یک ناظر حرکت کند، نسبت طول در حال حرکت آن به طول در حال سکون برابر است با:

۱. 0.436      ۲. 0.394      ۳. 0.516      ۴. 0.234

۵- یک ذره با میانگین عمر ویژه یک میکروثانیه با سرعت  $2.7 \times 10^8 \text{ m/s}$  در آزمایشگاه حرکت می کند. طول عمر آن، چنانچه ناظری در آزمایشگاه آن را اندازه بگیرد، چند میکروثانیه خواهد بود؟

۱. 1.6      ۲. 3.4      ۳. 2.3      ۴. 1.8

۶- سرعت جسمی نسبت به یک سفینه فضائی نصف سرعت نور است. اگر این سفینه نسبت به زمین با سرعت 0/9 سرعت نور حرکت کند، سرعت این جسم نسبت به زمین چند برابر سرعت نور است؟

۱. 0.524      ۲. 0.745      ۳. 0.965      ۴. 0.825

۷- ستاره ای با سرعت  $5 \times 10^{-3} c$  از زمین دور می شود. جابه جایی طول موج برای خط طول موج 5890 انگسترم، چند انگسترم خواهد شد؟

۱. 10      ۲. 20      ۳. 30      ۴. 40

۸- در سطح زمین، شار انرژی خورشید 1000 وات بر متر مربع است. اگر یک ورقه سیاه در برابر خورشید گرفته شود، دمای تعادل این ورقه چند کلوین خواهد شد؟

$$(\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}^4)$$

۱. 512      ۲. 364      ۳. 118      ۴. 416



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک جدید ۱

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۰۸)

۹- در پدیده فوتوالکتریک اگر شدت نور دوبرابر شود، تعداد فوتون های صادره چند برابر خواهد شد؟

- ۱ . ۱      ۲ . ۲      ۳ . ۳      ۴ . ۴

۱۰- اساس پدیده فوتوالکتریک بر کدام قانون پایستگی است؟

- ۱ . تکانه زاویه ای      ۲ . جرم      ۳ . انرژی      ۴ . تکانه خطی

۱۱- طول موج دوبروی توپی 50 گرمی که با سرعت 20 متر بر ثانیه پرتاب می شود، چند متر خواهد شد؟ ( ثابت پلانک  $6.63 \times 10^{-34}$  ژول ثانیه است)

- ۱ .  $3.45 \times 10^{-14}$       ۲ .  $6.63 \times 10^{-34}$       ۳ .  $1.64 \times 10^{+12}$       ۴ .  $5.38 \times 10^{+32}$

۱۲- طول موج دوبروی وابسته به نوترون های حرارتی (مثلا 51 درجه سانتی گراد) در چه حدی است؟

- ۱ . شعاع اتم      ۲ . اندازه یک دانه ریز      ۳ . اندازه هسته      ۴ . فاصله بین اتم هادریک بلور

۱۳- رابطه سرعت فاموج کدام است؟

- ۱ .  $\frac{\omega}{k}$       ۲ .  $\frac{k}{\omega}$       ۳ .  $\frac{\Delta k}{\Delta \omega}$       ۴ .  $\frac{\Delta \omega}{\Delta \lambda}$

۱۴- کدام رابطه برای سرعت گروه صحیح است؟

- ۱ .  $\frac{d\omega}{dk}$       ۲ .  $\frac{\omega}{k}$       ۳ .  $\frac{dk}{d\omega}$       ۴ .  $\frac{k}{\omega}$

۱۵- طبق نظریه پراش قطر قرص مرکزی پراش کدام است؟

- ۱ .  $\frac{\lambda}{\sin \alpha}$       ۲ .  $\frac{2\lambda}{\sin \alpha}$       ۳ .  $\frac{\lambda}{2 \sin \alpha}$       ۴ .  $\frac{\lambda}{4 \sin \alpha}$

۱۶- رابطه مقادیر مجاز انرژی برای یک ذره آزاد کدام است؟

- ۱ .  $E = \frac{m\hbar^2}{2k^2}$       ۲ .  $E = \frac{2m}{\frac{1}{\hbar^2 k^2}}$       ۳ .  $E = \frac{\hbar^2 k^2}{2m}$       ۴ .  $E = \frac{2\hbar^2}{mk^2}$

۱۷- در آزمایش رادرفورد، تعداد 200 ذره در دقیقه از ورقه نقره تحت زاویه 60 درجه پراکنده می شود. اگر به جای ورقه نقره از ورقه مس با همان ضخامت استفاده شود، تحت همان زاویه، چند ذره در دقیقه پراکنده می شود؟ (عددهای نقره 47 و عددهای مس 29 است)

- ۱ . 28      ۲ . 44      ۳ . 92      ۴ . 76



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک جدید ۱

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۰۸)

۱۸- یک اتم شبه هیدروژن دارای طول موج یک چهارم طول موج هیدروژن است. این اتم کدام است؟

۱.  $Ne^{2+}$       ۲.  $Na^{5+}$       ۳.  $He^+$       ۴.  $Li^{3+}$

۱۹- کوچک ترین مقدار ممکن  $n$  که به ازاء آن  $l$  بتواند ۳ باشد، چیست؟

۱. ۱      ۲. ۲      ۳. ۳      ۴. ۴

۲۰- برای سرعت نور کدام رابطه صحیح است؟

۱.  $\frac{1}{\sqrt{\mu_0}}$       ۲.  $\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}$       ۳.  $\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$       ۴.  $\frac{1}{\epsilon_0}$

### سوالات تشریحی

۱.۷۵ نمره

۱- یک ساعت باچه سرعتی حرکت کند، تادهر ساعت یک دقیقه عقب بیفتد؟

۱.۷۵ نمره

۲- نشان دهید که الکترون آزاد نمی تواند یک فوتون را جذب کند.

۱.۷۵ نمره

۳- ثابت کنید که معادله ی شرودینگر بر حسب تابع موج  $\psi(x,t)$  خطی است.

۱.۷۵ نمره

۴- نمونه ای از یک عنصر معین را در میدان مغناطیسی ۰/۳ تسلا قرار می دهیم. مولفه ای زمین خط طیفی ۴۵۰ نانومتر چقدر از هم فاصله خواهند داشت؟