

تعداد سؤال: ۱۵ تکمیلی - تشریحی ۴

نام درس: فیزیک جدید ۱

رشته تحصیلی: گرایش: فیزیک

کد درس: ۲۱۱۱۳۵

زمان امتحان: تئوری و تکمیلی ۴۵ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است. ☆ سوالات تئوری نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۳

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

اطلاعات مورد نیاز در صفحه ۳ ضمیمه می باشد.

۱. ناظر O فاصله فضایی و زمانی دو رویداد را 600 m و $8 \times 10^{-7}\text{ s}$ ثبت می کند. ناظر O' باید با چه سرعتی نسبت به O حرکت کند تا از نظر وی رویدادها همزمان باشد؟

الف. $v = 0.6c$ ب. $v = 0.7c$ ج. $v = 0.4c$ د. $v = 0.5c$

۲. تا چه کسری از نوری نورهای با طول موج حرکت کند تا انرژی جنبشی آن دو برابر انرژی سکون آن شود؟

الف. $0.943c$ ب. $0.412c$ ج. $0.824c$ د. $0.624c$

۳. یک ایستگاه رادیویی در بسامد 103.7 MHz با توان خروجی $200\text{ }\mu\text{W}$ کار می کند. آهنگ گسیل کوانتومها از ایستگاه برابر است با:

الف. $2/91 \times 10^{24}$ ب. $5/82 \times 10^{24}$ ج. $2/91 \times 10^{36}$ د. $2/91 \times 10^{21}$ ۴. یک فوتون 200 MeV می تواند چند پوزیترون تولید کند؟

الف. ۳۹۰ ب. ۱۹۵ ج. ۹۸ د. ۹۸۰

۵. طول موج دوبروی برای نوترون (گرمایی) 0.05 eV برابر است با:الف. $1/28\text{ }\text{\AA}$ ب. $1/13\text{ }\text{\AA}$ ج. $1/64\text{ }\text{\AA}$ د. $2/1\text{ }\text{\AA}$

۶. کدام نتیجه گیری زیر برای پدیده فوتوالکتریک صحیح نیست؟

الف. جریان فوتوالکتریک تا $v_0 > v$ نباشد نداریم.

ب. در بالاتر از فرکانس آستانه با افزایش شدت نور تابشی شارالکترونها در ثانیه افزایش می یابد.

ج. پتانسیل متوقف کننده V_0 با v^2 متناسب است.

د. پتانسیل متوقف کننده مستقل از شدت نور است.

۷. سرعت فاز موج متناظر با طول موج دوبروی برابر است با:

الف. c ب. $\frac{c}{v}$ ج. $\frac{c^2}{v}$ د. v^2

۸. طول موج خط دوم سری پاشن برای هیدروژن برابر است با:

الف. $1875\text{ }\text{\AA}$ ب. $820/1\text{ nm}$ ج. $1094\text{ }\text{\AA}$ د. 1281 nm

تعداد سؤال: ۱۵ تکمیلی - تشریحی ۴

نام درس: فیزیک جدید ۱

رشته تحصیلی: گرایش: فیزیک

کد درس: ۲۱۱۱۳۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۴۵ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است. ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۳

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

۹. الکترونی را در یک چاه پتانسیل بی نهایت عمیق به عرض 1 \AA در نظر بگیرید. انرژی این الکترون برای حالت $n = 10$ برابر است با:

ب. $6 \times 10^{-16} \text{ J}$

الف. $6/3 \times 10^{-52} \text{ J}$

د. $5/7 \times 10^{-16} \text{ J}$

ج. $1/1 \times 10^{-17} \text{ J}$

۱۰. کدامیک از جملات زیر هم مورد فرمول پراکندگی رادفورد صادق نیست؟

الف. $n_s(\theta)$ با ضخامت برگه هدف متناسب است.ب. $n_s(\theta)$ با مجذور بار هسته Z^2 متناسب است.ج. $n_s(\theta)$ با مجذور انرژی ذره فرودی متناسب است.د. $n_s(\theta)$ با عکس توان چهارم $\sin^4 \frac{\theta}{2}$ متناسب است.

۱۱. برای حالت پایه ذره در جعبه یک بعدی بطول L احتمال حضور ذره در فاصله $x = 0$ تا $x = \frac{L}{8}$ برابر است با:

د. $0/075$

ج. $0/064$

ب. $0/25$

الف. $0/015$

۱۲. بیشینه احتمال حضور ذره در یک جعبه یک بعدی بطول L وقتی $n = 2$ باشد برابر است با:

د. $\frac{3L}{4}, \frac{L}{4}$

ج. $\frac{L}{2}, \frac{3L}{2}$

ب. $\frac{3L}{2}, \frac{L}{2}$

الف. $0, \frac{L}{2}$

۱۳. احتمال عبور با پدیده تونل زنی برای الکترونی با انرژی 1 eV وقتی به سدی به ارتفاع 5 eV و عرض $0/5 \text{ nm}$ برخورد می کند برابر است با:

د. $4/5 \times 10^{-8}$

ج. 9×10^{-8}

ب. $4/5 \times 10^{-5}$

الف. 9×10^{-5}

۱۴. کدامیک از مجموعه اعداد کوانتومی زیر (m_s, m_l, l, n) برای هیدروژن مجاز است؟

ب. $\left(+\frac{1}{2}, -1, 2, 2\right)$

الف. $\left(+\frac{1}{2}, -1, 1, 2\right)$

د. $\left(+\frac{1}{2}, 2, 1, 2\right)$

ج. $\left(-\frac{3}{2}, -1, 2, 2\right)$

نام درس: فیزیک جدید ۱

رشته تحصیلی: گرایش: فیزیک

کد درس: ۲۱۱۱۳۵

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد سؤال: ۱۵ نمره: ۴ - تشریحی

زمان امتحان: تئوری و تکمیلی ۴۵ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است. ☆ سوالات تئوری نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۳

۱۵. مقدار میانگین r برای حالت $1S$ هیدروژن برابر است با:

الف. a_0

ب. $\frac{2}{3} a_0$

ج. $\frac{3}{2} a_0$

د. $\frac{3}{2} a_0$

سوالات تشریحی

۱. الف) تغییر جرم یک گرم مس وقتی از $0^\circ C$ تا $100^\circ C$ گرم میشود چقدر است گرمای ویژه مس $\frac{J}{g.K}$ 0.4 است.

ب) با استفاده از تبدیلات لورنتس، قانون جمع سرعتها در نسبیت را بدست آورید.

۲. الف) نقص کدام قانون بقاء منجر به کشف پدیده کامپتون شد.

ب) پدیده کامپتون را بنویسید و رابطه تغییر طول موج را بدست آورید.

۳. ضریب نرمالیزه و مقادیر متوسط x و p_x را برای سیستم نرگ در جعبه یک بعدی برای حالت پایه محاسبه نمایید

$$\psi = A \sin\left(\frac{n\pi x}{a}\right)$$

۴. حداقل انرژی الکترونی را که در کره ای به شعاع 2 \AA محبوس است بدست آورید.

اطلاعات مورد نیاز:

$$m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$\hbar = 1.054 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$hc = 1240 \text{ eV.nm}$$

$$\int_0^\infty x^n e^{-kx} dx = \frac{n!}{k^{n+1}}$$