

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: ۰

عنوان درس: لیزر

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۹

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- کدامیک از موارد زیر متناسب با جمعیت تراز ۱ ماده لیزری است؟

۱. آهنگ فروافت اتمها در اثر گسیل خودبخودی
۲. آهنگ فروافت اتمها در اثر گسیل القایی
۳. آهنگ فروافت بدون تابش
۴. آهنگ جذب

۲- در ترازمندی گرمایی، طبق آمار بولتزمن، انبوهی ترازهای انرژی به چه صورت است؟

۱. جمعیت تراز ۱ بیشتر از جمعیت تراز ۲ است.
۲. جمعیت تراز ۲ بیشتر از جمعیت تراز ۱ است.
۳. جمعیت تراز ۱ و ۲ برابر است.
۴. ممکن است جمعیت تراز ۱ بیشتر باشد یا جمعیت تراز ۲.

۳- وارونی بحرانی به چه معناست؟

۱. هنگامی است که تلفات بر بهره ماده فعال لیزری غلبه می کند.
۲. هنگامی است که نوسان در ماده لیزری شروع می شود.
۳. هنگامی است که گسیل خودبخود شروع می شود.
۴. هنگامی است که جمعیت تراز ۲ بیشتر از ۱ می شود.

۴- کدام خاصیت لیزر نتیجه مستقیم وجود ماده فعال در داخل کاواک تشدیدی صفحه موازی می باشد؟

۱. تکفامی
۲. همدوسی
۳. جهتندی
۴. درخشایی

۵- در جسم سیاه رابطه توزیع شدت طیف نور گسیل شده با چگالی انرژی طیفی کدام مورد است؟

$$I = \frac{C\rho}{4} \quad I = \frac{\rho}{C4} \quad I = \frac{4\rho}{C} \quad I = \frac{4C}{\rho}$$

۶- کدام رابطه برای احتمال جذب صحیح است؟

$$W = \frac{\pi}{3n\epsilon_0 c_0 \hbar^2} |\mu|^2 I \delta(\Delta\omega) \quad W = \frac{\pi}{3n\epsilon_0 c_0 \hbar^2} |\mu|^2 \rho \delta(\Delta\omega)$$

$$W = \frac{\pi}{3n\epsilon_0 c_0 \hbar^2} |\mu|^2 I g(\Delta\omega) \quad W = \frac{\pi}{3n\epsilon_0 c_0 \hbar^2} |\mu|^2 \rho g(\Delta\omega)$$

۷- با تقریب دو قطبی الکتریکی، با کدام شرط، گذار ممنوع می باشد؟

۱. ویژه تابعهای ۱ و ۲ هر دو متقارن باشند.
۲. ویژه تابعهای ۱ و ۲ هر دو نامتقارن باشند.
۳. ویژه تابعهای ۱ و ۲ هر دو متقارن و یا نامتقارن باشند.
۴. ویژه تابعهای ۱ و ۲ هر دو متقارن و یا نامتقارن نباشند.

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: ۰

عنوان درس: لیزر

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۹

۸- رابطه طول عمر گسیل خودبخود با ω_0 به چه صورت است؟

- ۰۱ با ω_0^2 نسبت مستقیم دارد.
 ۰۲ با ω_0^2 نسبت معکوس دارد.
 ۰۳ با ω_0^3 نسبت مستقیم دارد.
 ۰۴ با ω_0^3 نسبت معکوس دارد.

۹- کدام جمله صحیح است؟

- ۰۱ در پدیده ابرتابندگی در لحظه اولیه یک گشتاور دو قطبی ماکروسکوپی وجود دارد.
 ۰۲ در ابرفلوئورسانی در لحظه اولیه شدت متناسب با $(NV)^2$ است.
 ۰۳ در گسیل خودبخود تقویت شده، زاویه فضایی گسیل متناظر با زاویه پراش است.
 ۰۴ فروافت بدون تابش در مولکولهای منفرد نمی تواند انجام گیرد.

۱۰- در ماده لیزری اگر زمان بین برخوردها، یک میکروثانیه باشد، پهن شدگی برخوردار چقدر است؟

- ۰۱ 0.1 MHz ۰۲ 0.5 MHz ۰۳ 1 MHz ۰۴ 2 MHz

۱۱- برابند دو پهن شدگی ناهمگن 3MHz و 4MHz چقدر است؟

- ۰۱ 4 MHz ۰۲ 5 MHz ۰۳ 6 MHz ۰۴ 7 MHz

۱۲- کدام جمله صحیح است؟

- ۰۱ شدت اشباع یک سیستم دو ترازوی نصف شدت اشباع یک سیستم چهار ترازوی است.
 ۰۲ شدت اشباع یک سیستم دو ترازوی برابر با شدت اشباع یک سیستم چهار ترازوی است.
 ۰۳ شدت اشباع یک سیستم دو ترازوی دو برابر شدت اشباع یک سیستم چهار ترازوی است.
 ۰۴ شدت اشباع یک سیستم دو ترازوی چهار برابر شدت اشباع یک سیستم چهار ترازوی است.

۱۳- در صورت واگنی ترازهای ۱ و ۲ به میزان g_1 و g_2 بار، ضریب بهره g به چه صورت تعریف می شود؟

- ۰۱ $\sigma_{21} \left(N_1 - N_2 \frac{g_2}{g_1} \right)$
 ۰۲ $\sigma_{21} \left(N_2 - N_1 \frac{g_2}{g_1} \right)$
 ۰۳ $\sigma_{12} \left(N_2 - N_1 \frac{g_1}{g_2} \right)$
 ۰۴ $\sigma_{12} \left(N_2 - N_1 \frac{g_2}{g_1} \right)$

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: ۰

عنوان درس: لیزر

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۹

۱۴- اگر جرم الکترون و M جرم اتم باشد، رابطه بین ترازهای چرخشی و ارتعاشی مولکول به چه صورت است؟

$$\Delta E_r \cong \left(\frac{m}{M}\right)^{1/2} \Delta E_v \quad .1 \quad \Delta E_r \cong \left(\frac{M}{m}\right)^{1/2} \Delta E_v \quad .2$$

$$\Delta E_r \cong \left(\frac{M}{m}\right) \Delta E_v \quad .3 \quad \Delta E_r \cong \left(\frac{m}{M}\right) \Delta E_v \quad .4$$

۱۵- کدام نوع بازدهی اپتیکی با طول لامپ نسبت مستقیم دارد؟

۱. بازدهی انتقالی ۲. بازدهی تابشی ۳. بازدهی کوانتومی ۴. بازدهی جذب

۱۶- دمش الکتریکی برای کدام نوع لیزرها مورد استفاده قرار می گیرد؟

۱. حالت جامد و گازی ۲. گازی و نیمه رسانا
۳. نیمه رسانا و مایع ۴. حالت جامد و نیمه رسانا

۱۷- کدام رابطه آهنگ دمش را بیان می نماید؟

$$W_p = N g \langle v \sigma \rangle^3 \quad .1 \quad W_p = N g \langle v \sigma \rangle^{1/2} \quad .2$$

$$W_p = N g \langle v \sigma \rangle^2 \quad .3 \quad W_p = N g \langle v \sigma \rangle \quad .4$$

۱۸- در یک تشدید کننده هم مرکز کدام رابطه برقرار است؟

۱. $L=R$ ۲. $L=R/2$ ۳. $L=4R$ ۴. $L=2R$

۱۹- با دو برابر شدن طول رزوناتور، اختلاف فرکانس بین دو مد طولی و عرضی متوالی به ترتیب چند برابر می شود؟

۱. $1/2$ و ۲ ۲. ۱ و ۲ ۳. $1/2$ و $1/2$ ۴. ۱ و $1/2$

۲۰- اندازه لکه طول موج 532 نانومتر در مرکز یک تشدید کننده هم کانون با طول 30 سانتیمتر چقدر است؟

۱. 2.5 mm ۲. 1.2 mm ۳. 0.16 mm ۴. 0.04 mm

۲۱- در یک تشدیدگر هم کانون به طول 50 cm اگر اندازه لکه در کمر باریکه 0.68 mm باشد، روی آینه ها اندازه لکه چقدر است؟

۱. 1.36 mm ۲. 0.48 mm ۳. 1.92 mm ۴. 0.96 mm

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: ۰

عنوان درس: لیزر

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۹

۲۲- در تشدیدگر هم کانون، فاز جبهه موج از کدام رابطه بدست می آید؟

$$\varphi(z) = \tan^{-1}\left(\frac{z}{L}\right) \quad .۲$$

$$\varphi(z) = \tan^{-1}\left(\frac{2z}{L}\right) \quad .۱$$

$$\varphi(z) = 2 \tan^{-1}\left(\frac{z}{L}\right) \quad .۴$$

$$\varphi(z) = \tan^{-1}\left(\frac{z}{2L}\right) \quad .۳$$

۲۳- استفاده از کدام جفت آینه ها در تشدیدکننده ای به طول یک متر، باعث ناپایداری تشدید کننده می شود؟

$$R_2=4m \text{ و } R_1=4m \quad .۲$$

$$R_2=4m \text{ و } R_1=2m \quad .۱$$

$$R_2=0.5m \text{ و } R_1=2m \quad .۴$$

$$R_2=-2m \text{ و } R_1=2m \quad .۳$$

۲۴- در یک تشدید کننده ناپایدار متقارن، اگر ضریب بزرگنمایی یک طرفه M باشد، اتلاف در هر عبور از کدام رابطه بدست می آید؟

$$\frac{M-1}{M} \quad .۴$$

$$\frac{M}{M-1} \quad .۳$$

$$\frac{M^2-1}{M^2} \quad .۲$$

$$\frac{M^2}{M^2-1} \quad .۱$$

۲۵- در لیزری با تشدید کننده متقارن که طول ماده فعال ۱۰ سانتیمتر و اندازه کله در مرکز تشدید کننده ۲ میلیمتر است، حجم مدی V_a برای مد گاوسی TEM₀₀ چقدر است؟

$$0.9 \text{ Cm}^3 \quad .۴$$

$$0.6 \text{ Cm}^3 \quad .۳$$

$$0.3 \text{ Cm}^3 \quad .۲$$

$$0.1 \text{ Cm}^3 \quad .۱$$

۲۶- کدام جمله صحیح است؟

۱. معادلات آهنگ فوتون برای لیزرهای ۳ترازی و ۴ ترازی یکسان است.

۲. معادلات آهنگ وارونی انبوهی برای لیزرهای ۳ترازی و ۴ ترازی یکسان است.

۳. در معادلات آهنگ، جمله گسیل القایی برای لیزرهای ۳ترازی و ۴ ترازی یکسان است.

۴. معادلات آهنگ فوتون و وارونی انبوهی برای لیزرهای ۳ترازی و ۴ ترازی یکسان است.

۲۷- در یک آهنگ دمش ثابت، با افزایش تراگسیل آینه خروجی لیزر، توان خروجی چگونه تغییر می کند؟

۱. افزایش می یابد.

۲. کاهش می یابد.

۳. تغییر نمی کند.

۴. می تواند افزایش یا کاهش یابد.

کارشناسی

حضرت علی(ع): دانش راهبر نیکویی برای ایمان است

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: ۰

عنوان درس: لیزر

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۹

۲۸- قرار دادن دیافراگمی با روزنه مناسب بر روی محور کاواک به چه منظوری انجام می شود؟

۱. افزایش راندمان لیزر
۲. کاهش پهن شدگی همگن
۳. تک مد طولی کردن لیزر
۴. ایجاد نوسان مد TEMOO

۲۹- از گودال لمپ به کدام منظور می توان استفاده نمود؟

۱. تک مد کننده نوسان
۲. پایدار کننده فرکانس لیزر
۳. افزایش دهنده بهره اشباع
۴. کاهش دهنده پهنای فرکانسی

۳۰- در سوئیچ Q به روش الکترواپتیکی از کدام عنصر استفاده می شود؟

۱. آینه چرخان
۲. سلول پاکلز
۳. جاذب اشباع پذیر
۴. تراگذار پیزوالکتریکی

۳۱- تکنیک قفل شدگی مد به چه منظور استفاده می شود؟

۱. کاهش واگرایی لیزر
۲. کاهش پهن شدگی لیزر
۳. ایجاد تیپهای لیزری فراکوتاه
۴. ایجاد تیپهای لیزری پایدار

۳۲- تداخل سنج یانگ برای اندازه گیری کدام پارامتر لیزر می تواند مورد استفاده قرار گیرد؟

۱. همدوسی فضایی
۲. همدوسی زمانی
۳. تکفامی
۴. جهتمندی

۳۳- کدام جمله صحیح است؟

۱. همدوسی زمانی با پهنای خط نوسانی نسبت عکس دارد.
۲. همدوسی زمانی با تکفامی نسبت عکس دارد.
۳. همدوسی فضایی با پهنای خط نوسانی نسبت عکس دارد.
۴. همدوسی فضایی با تکفامی نسبت عکس دارد.

۳۴- پیسه لیزری به دلیل کدام خاصیت لیزر اتفاق می افتد؟

۱. تکفامی
۲. جهتمندی
۳. همدوسی
۴. درخشایی

۳۵- در یک پرتو لیزری حاصل از منبع مشخص، کدام کمیت را نمی توان افزایش داد؟

۱. قطر پرتو
۲. واگرایی
۳. شدت
۴. درخشایی