

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: لیزر

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

۱- کدام فرآیند در لیزر استفاده می شود؟

۱. جذب انتخابی ۲. گسیل انتخابی ۳. گسیل القایی ۴. جذب القایی

۲- برای لیزر کدام گزینه جهت گرفتن فیدبک (بازخورد) استفاده می شود؟

۱. ماده فعال در کاواک ۲. ماده فعال بین دو آینه بازتابنده
۳. ماده فعال در مسیر موج الکترومغناطیسی ۴. ماده فعال در مسیر موج تخت

۳- توان گسیل شده از واحد سطح چشمه در واحد زاویه فضایی، کدام گزینه است؟

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

۴- چگالی انرژی ρ_v مدهای تشدیدی کاواک برابر کدام گزینه نیست؟

۱. ضرب تعداد مدهای موجود در واحد حجم و در واحد گستره فرکانس در انرژی میانگین
۲. رابطه تابشی ریلی-جینز

$$.3 \quad \frac{8\pi\nu^2}{c^3} kT$$

۴. میزان انرژی کل در واحد حجم

۵- اگر τ فاصله زمانی بین دو برخورد باشد، در یک سیستم دو تراز چگالی احتمال (توزیع τ) برابر کدام گزینه است؟

۱. $\frac{e^{-\tau/T}}{T}$ ۲. $\frac{e^{-\tau/T}}{T^2}$ ۳. $\frac{e^{-\tau/T}}{T^2 + T}$ ۴. $\frac{e^{-\tau/T}}{T + 1}$

۶- گذار دوقطبی الکتریکی بین کدام حالتها پیش نخواهد آمد؟

۱. پارینه مثبت ۲. پارینه منفی ۳. پارینه یکسان ۴. پارینه مخالف

۷- کدام گزینه از مزایای سطح مقطع گذارمی باشد؟

۱. معنای ساده ی فیزیکی دارد.
۲. مستقیماً قابل محاسبه کوانتومی مکانیکی است.
۳. به طریقی سر راست قابل اندازه گیری است.
۴. به مشخصه ماده مورد نظر بستگی دارد.



تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: لیزر

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

۸- کدام گزینه از ویژگی های مشترک بین ابرتابندگی و ابرفلوئورسانی در لیزرها نمی باشد؟۱. قله توان تابشی با NV تغییر می کند.۲. طول l ماده فعال باید از طول مشخصه l_c که بستگی به وارونی اولیه دارد کمتر باشد.

۳. رفتار زمانی نور گسیل شده نمایی نیست.

۴. آستانه مشخصی برای وقوع اثر هماهنگ دیده می شود.

۹- بهره کوانتومی فلوئورسانی برابر کدام گزینه می باشد؟

$$1. \frac{\tau}{\tau_{sp}}$$

$$2. \frac{\int \frac{P(t)dt}{\hbar\omega}}{N_s(\cdot)V}$$

۳. نسبت تعداد فوتون های گسیل شده به تعداد اتم های ارتقاء یافته

$$4. \frac{dN}{dt}$$

۱۰- کدام گزینه از ساز و کارهای پهن شدگی همگن نمی باشد؟

۱. برخورد

۲. گسیل خود به خود

۳. فرکانس تشدید اتمها

۴. پهن شدگی طبیعی یا ذاتی

۱۱- در پدیده اشباع کدام دوفرآیند گرایش به تساوی دارند؟

۱. جذب وگسیل القایی

۲. جذب وگسیل خود به خودی

۳. جذب وگسیل سیستم دوترازی

۴. جذب وگسیل الکترومغناطیسی

۱۲- پارامتر شدت اشباع جذب خط همگن (I_s) برابر کدام گزینه است؟

$$1. \frac{\hbar\omega}{\sigma\tau}$$

$$2. \frac{\hbar\omega}{2\sigma\tau}$$

$$3. \frac{\hbar\omega}{\sigma^2\tau^2}$$

$$4. \frac{\hbar\omega}{2\sigma^2\tau^2}$$

۱۳- شدت اشباع بهره خط همگن به شدت اشباع جذب سیستم دوترازی چنداست؟

۱. ۱

۲. ۲

۳. ۳

۴. ۴



تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: لیزر

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

۱۴- برای لیزر یاقوت سطح مقطع جذب کریبتوسیانین (محلول سوییچ Q و قفل شدگی مد) برابر با $1.1 \times 10^{-16} \text{ cm}^2$ است، طول عمر حالت بالایی s 1.2×10^{-12} است، شدت اشباع کدام است؟ ($\lambda = 0.6943 \mu\text{m}$)

۱. $8/03 \times 10^{10}$ ۲. $5/21 \times 10^9$ ۳. $3/21 \times 10^{10}$ ۴. $2/25 \times 10^{10}$

۱۵- کدام نوع از بازدهی کل دمش برابر تبدیل توان الکتریکی ورودی به توان نور خروجی است؟

۱. بازدهی انتقال

۲. بازدهی کوانتومی دمش

۳. بازدهی تابشی لامپ

۴. بازدهی الکتریکی

۱۶- در دمش اپتیکی چگالی انرژی در هر نقطه داخل میله لیزر و به فاصله r از محور به شرط $\frac{R}{n} < r < R$ چقدر است؟

۱. $n\rho$ ۲. $n^2\rho$ ۳. $n^r\rho$ ۴. $n^r\rho$

۱۷- برای لیزرهای جامد و مایع کدام نوع دمش به کار می رود؟

۱. دمش الکتریکی

۲. دمش القایی

۳. دمش اپتیکی

۴. دمش انتقالی

۱۸- گستره انرژی ΔE مربوط به انتقال انرژی تشدید در دمش الکتریکی با گستره زمان برخورد چه ارتباطی دارد؟

۱. $\nabla E_r = \frac{h}{\Delta \tau_c}$ ۲. $\nabla E_r = h \Delta \tau_c$ ۳. $\nabla E_r = \frac{\hbar}{\Delta \tau_c}$ ۴. $\nabla E_r = \hbar \Delta \tau_c$

۱۹- کدامیک از تشدید کننده ها شامل دو آینه کروی دارای شعاع یکسان R و فاصله L از هم است، طوری که مراکز انحنای هر دو منطبق باشد؟

۱. تشدید کننده صفحه موازی

۲. تشدید کننده کروی

۳. تشدید کننده هم کانونی

۴. تشدید کننده ترکیبی

۲۰- برای تشدید کننده صفحه موازی اختلاف فرکانس بین دو مد متوالی طولی از کدام گزینه بدست می آید؟

۱. $\frac{c}{2L} \left(m + \frac{1}{2}\right)$ ۲. $\frac{c}{2L}$ ۳. $\frac{cL}{\lambda n a^2} \left(m - \frac{1}{2}\right)$ ۴. $\frac{2c}{L}$

۲۱- در تشدید کننده کانونی اندازه لکه باریکه چند برابر اندازه لکه در مرکز تشدید کننده است؟

۱. $\left[1 + \left(\frac{2Z^2}{L}\right)\right]^2$ ۲. $\left[1 + \left(\frac{2Z}{L}\right)\right]^2$ ۳. $\left[1 + \left(\frac{2Z}{L}\right)\right]$ ۴. $\left[1 + \left(\frac{2Z}{L}\right)\right]^{\frac{1}{2}}$



تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: لیزر

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۳۹)

۲۲- تشدید کننده ای از یک آینه کوژ به شعاع انحنای $R = -1m$ و یک آینه کاو به شعاع انحنای $R = 1/5m$ تشکیل شده است. بیشینه فاصله ممکن برای دو آینه تا تشدید کننده پایدار باقی بماند چقدر است؟

۱. 0/5 ۲. 1 ۳. 1/5 ۴. 2

۲۳- در یک تشدید کننده هم کانون به طول یک متر برای لیزر $H_e - N_e$ با طول موج $0.6328\mu m$ ، اندازه لکه در مرکز برابر است با:

۱. $1/2 \times 10^{-4}$ ۲. $2/2 \times 10^{-4}$ ۳. $3/2 \times 10^{-4}$ ۴. $4/2 \times 10^{-4}$

۲۴- کدام گزینه مصرف تشدید کننده های ناپایدار شاخه منفی می باشد؟

۱. $g_1 g_2 > 0$ ۲. $g_1 g_2 < 1$ ۳. $g_1 g_2 < 0$ ۴. $g_1 g_2 > 1$

۲۵- کدام مورد از خواص مفید تشدید کننده ناپایداری می باشد؟

۱. حجم مد کوچک و غیر قابل کنترل است. ۲. بازتابندگی کامل است.
۳. سطح مقطع باریکه خروجی به شکل حلقه ای است. ۴. نسبت به پراشیدگی کاواک حساسیت زیادی دارد.

۲۶- حجم مد TEM_{00} در داخل ماده فعال لیزر چهار تراز برای تشدید کننده آینه کروی برابر کدام گزینه است؟

۱. $\frac{\pi W_0 l}{2}$ ۲. $\frac{\pi W_0^2 l}{2}$ ۳. $\frac{\pi W_0 l}{4}$ ۴. $\frac{\pi W_0^2 l}{4}$

۲۷- رفتار لیزر موج پیوسته مربوط به کدام خاصیت لیزر پایا است؟

۱. تشدید کننده کروی ۲. دمش پایا ۳. انبوهی ۴. آهنگ دمش بحرانی

۲۸- اینکه برای یک خط همگن، لیزر روی چند مد نوسان می کند ناشی از چه اثری است؟

۱. فقط سوزکنی فرکانسی ۲. هم سوزکنی فضایی و هم سوزکنی فرکانسی
۳. فقط سوزکنی فضایی ۴. فقط سوزکنی شعاعی

۲۹- لیزر موج پیوسته $Nd : YAG (1/06\mu m)$ دارای تشدید کننده نیم کروی $R_1 = 5m$ و $R_2 = \infty$ است. اندازه لکه روی آینه تخت چند میلی متر است؟ ($L = 50Cm$)

۱. 0/45 ۲. 0/52 ۳. 0/64 ۴. 0/71

۳۰- در هر لیزر گازی که در یک مد نوسان کند هنگامی که پهن شدگی ناهمگن ناشی از اثر دوپلر به پهن شدگی همگن غالب شود، چه پدیده ای رخ می دهد؟

۱. پهن شدگی مضاعف ۲. رفتارگزاری ۳. گودال لمب ۴. پهن شدگی دوپلری

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: لیزر

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

۳۱- کدام گزینه جزو شرایط رفتار حالت منظم برای لیزر چند مدی نمی باشد؟

۱. فاصله فرکانسی بین مدها نسبت به پهنای خط لیزر خیلی کوچک باشد.
۲. اتلاف برای هر مد زیاد باشد.
۳. اتلاف برای کلیه مدها یکسان باشد.
۴. اتلاف نسبت به خروجی زیاد باشد.

۳۲- کدام مورد جزو پرکاربردترین روش های سوئیچ Q نمی باشد؟

۱. بستاورهای الکترواپتیکی
۲. بستاورهای مکانیکی
۳. بستاور جذب کننده اشباع پذیر
۴. بستاور الکترومغناطیسی

۳۳- لیزرهای سوئیچ Q شده به چه طریقی عمل می کنند؟

۱. عمل تپی و الکترواپتیکی
۲. عمل دمش پیوسته و الکترواپتیکی
۳. عمل تپی و دمش پیوسته
۴. عمل الکترواپتیکی و مکانیکی

۳۴- کدام گزینه از روش های قفل شدگی مد لیزر می باشد؟

۱. قفل شدگی مد فعال
۲. قفل شدگی مد آکوستواپتیکی
۳. قفل شدگی مد الکترومغناطیسی
۴. قفل شدگی مد فرکانسی

۳۵- در مورد عمل دمش تپی کدام مورد از متداولترین عناصر قفل شدگی مدی هستند؟

۱. مدوله ساز آکوستیکی کوارتز
۲. مدوله ساز الکترواپتیکی سلول پاکلز
۳. مدوله ساز دمش همزمان
۴. مدوله ساز آکوستیکی ژرمانیوم

۳۶- در مورد امواج الکترومغناطیسی لیزر چه نوع همدوسی مورد توجه می باشد؟

۱. همدوسی فضایی
۲. همدوسی زمانی
۳. همدوسی مکانی
۴. گزینه الف و ب

۳۷- قابلیت رویت فریزها در داخل سنج با کدام رابطه نشان داده می شود؟

$$\begin{array}{llll}
 \frac{I_{max} - I_{min}}{I_{max}} & \frac{I_{max} - I_{min}}{I_{min}} & \frac{I_{max} + I_{min}}{I_{max} - I_{min}} & \frac{I_{max} - I_{min}}{I_{max} + I_{min}} \\
 \text{.۱} & \text{.۲} & \text{.۳} & \text{.۴}
 \end{array}$$

۳۸- کدام گزینه رابطه بین تکفامی و همدوسی زمانی را نشان می دهد؟

$$\begin{array}{llll}
 \tau_{co} \Delta v_{osc} \geq \frac{1}{\pi} & \tau_{co} \Delta v_{osc} \geq \frac{1}{2\pi} & \tau_{co} \Delta v_{osc} \geq \frac{1}{4\pi} & \tau_{co} \Delta v_{osc} \geq \frac{1}{8\pi} \\
 \text{.۱} & \text{.۲} & \text{.۳} & \text{.۴}
 \end{array}$$



تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: لیزر

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

۳۹- پدیده پیسه لیزری ناشی از کدام خاصیت فیزیکی است؟

۱. ذره ای بودن نور
۲. تداخل سازنده و ویرانگر تابشی
۳. همدوسی مرتبه دوم و بالاتر
۴. انتشار نور در خلاء

۴۰- درخشایی لیزرها چندین مرتبه بزرگ بیشتر از درخشایی قویترین منابع نور ناهمدوسی است. دلیل آن چیست؟

۱. جهت‌مندی فوق العاده لیزر
۲. شدت زیاد لیزر
۳. همدوسی لیزر
۴. توان بالای نور لیزر