

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: ۰

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

سری سوال: یک

عنوان درس: لیزر

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

۱- رابطه  $\left(\frac{dN_2}{dt}\right) = -A N_2$  آهنگ فروافت اتمها در کدام فرایند را بیان می کند؟

۱. گسیل القایی      ۲. گسیل خودبخودی      ۳. گسیل بدون تابش      ۴. جذب

۲- اگر  $F$  شار فوتون موج فرودی و  $w_{21}$  احتمال گذار القایی باشد، سطح مقطع گسیل القایی از کدام رابطه قابل محاسبه است؟

۱.  $\frac{w_{21}}{F}$       ۲.  $\frac{F}{w_{21}}$       ۳.  $w_{21} F$       ۴.  $\frac{F^2}{w_{21}}$

۳- در چه صورت ماده می تواند کار یک تقویت کننده را انجام دهد؟

۱. انبوهی ترازها طبق آمار بولتزمن باشد.      ۲. فرکانس گذار در ناحیه میکروموج واقع شود.  
۳. ماده در ترازمندی گرمایی باشد.      ۴. در ماده وارونی انبوهی وجود داشته باشد.

۴- چرا در سیستم دو تراز ایجاد وارونی انبوهی امکان پذیر نمی باشد؟

۱. فرایند جذب بر گسیل القایی غالب می شود.  
۲. فرایند گسیل القایی بر جذب غالب می شود.  
۳. فرایند های جذب و گسیل القایی یکدیگر را خنثی می کنند.  
۴. امکان ایجاد اشباع دو تراز وجود ندارد.

۵- نوسان در فرکانسهای شدید کاواک منجر به کدام خاصیت لیزر می شود؟

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

۶- کدام مورد در نظریه تابش جسم سیاه صحیح است؟

۱. دامنه نوسان در نقاط مختلف کاواک نسبت به زمان ثابت نیست.  
۲. تبادل انرژی بین داخل کاواک و دیواره های آن به صورت پیوسته انجام می شود.  
۳. چگالی انرژی بافرکانس نسبت عکس دارد.  
۴. رابطه ریلی-جینز با نتایج تجربی در تناقض است.

۷- با دو برابر شدن مقدار گشتاور دو قطبی  $\mu_{12}$ ، آهنگ جذب  $w_{12}$  چند برابر می شود؟

۱. 4 برابر      ۲. 3 برابر      ۳. 2 برابر      ۴. 8 برابر

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: لیزر

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

۸- در برهمکنش موج الکترومغناطیس و اتم کدام عبارت احتمال یافتن اتم در لحظه  $t$  در تراز 2 را مشخص می کند؟

۱.  $a_2(t)$       ۲.  $|a_2(t)|^2$       ۳.  $2|a_2(t)|$       ۴.  $2|a_2(t)|^2$

۹- کدام گزینه در خصوص فرو افت بدون تابش صحیح نمی باشد.

۱. انرژی بصورت انتقالی، چرخشی و یا الکترونی به سایر ذرات داده می شود.

۲. در گاز یا مایع می تواند نتیجه برخوردهای غیر الاستیک باشد.

۳. در بلورهای یونی معمولا در اثر برهمکنش با ارتعاشات شبکه صورت نمی پذیرد.

۴. در نیمه رساناها از ترکیب مجدد الکترون-حفره ناشی می شود

۱۰- چرا رابطه آهنگ جذب به روش نیمه کلاسیک با تقریبهایی در نظر گرفته شده، از نظر فیزیکی غیر قابل قبول است؟

۱. بستگی  $W_{12}$  به طول موج نور فرودی

۲. وجود تابع دلتای دیراک در رابطه  $W_{12}$

۳. رابطه مستقیم  $W_{12}$  با شدت تابش الکترومغناطیسی فرودی

۴. عدم رابطه  $W_{12}$  با چگالی انرژی الکترومغناطیسی فرودی

۱۱- در مبحث پهن شدگی کدام گزینه صحیح است؟

۱. اثر اشتراک در ترازهای انرژی تغییر ایجاد نمی کند.

۲. پهن شدگی دوپلری دارای شکل گاوسی است

۳. ترکیب دو خط لورنتسی و گاوسی، خطی گاوسی است

۴. پهن شدگی دوپلری همیشه کوچکتر از پهن شدگی طبیعی است.

۱۲- پهن شدگی ذاتی یا طبیعی مربوط به کدام عامل است.

۱. گسیل خودبخودی

۲. برخورد

۳. اثر دوپلر

۴. نقایص شبکه

۱۳- کدام رابطه در دمش الکتريکی ليزر آهنگ دمش را بيان می کند؟

۱.  $w_p = N_e \langle v\sigma \rangle$

۲.  $w_p = N_e \langle v\sigma \rangle^{1/2}$

۳.  $w_p = N_e \langle v\sigma \rangle^2$

۴.  $w_p = N_e \langle v\sigma \rangle^3$

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: لیزر

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

۱۴- چه نوع دمشی در لیزرهای گازی استفاده می شود؟

۱. الکتریکی - خطوط جذبی پهن  
۲. اپتیکی - خطوط جذبی پهن  
۳. الکتریکی - خطوط جذبی باریک  
۴. اپتیکی - خطوط جذبی باریک

۱۵- انتقال انرژی تشدید به چه معناست؟

۱. برانگیختگی در اثر برخورد بین اتمهای یک گاز با الکترونها  
۲. برانگیختگی در اثر برخورد بین اتمهای دو گونه گاز  
۳. برانگیختگی در اثر برخورد بین اتمهای یک گاز  
۴. برانگیختگی در اثر برهمکنش شیکه با اتمهای بلور

۱۶- در دمش الکتریکی، رابطه بین آهنگ دمش و چگالی جریان چگونه است؟

۱.  $w_p \propto \frac{1}{j}$   
۲.  $w_p \propto j$   
۳.  $w_p \propto \frac{1}{j^2}$   
۴.  $w_p \propto j^2$

۱۷- "نسبت توانی که به میله لیزر وارد می شود به توانی که لامپ گسیل می کند" کدام نوع بازدهی است؟

۱. انتقالی  
۲. تابشی لامپ  
۳. کوانتومی  
۴. کاواک

۱۸- در خصوص فاصله فرکانسی بین دو مد عرضی متوالی در تشدید کننده صفحه موازی کدام مورد صحیح است؟

۱. با مساحت آینه رابطه مستقیم دارد.  
۲. با مساحت آینه رابطه معکوس دارد.  
۳. با فاصله دو آینه رابطه مستقیم دارد.  
۴. با فاصله دو آینه رابطه معکوس دارد.

۱۹- در یک لیزر با طول موج 10.6 میکرومتر و تشدید کننده هم کانون به طول 20 سانتیمتر، اندازه لکه پرتو حدودا چقدر است؟

۱. 0.87 mm  
۲. 0.82 mm  
۳. 0.52 mm  
۴. 57mm

۲۰- شرط لازم برای فرکانسهای تشدید کدام است؟

۱.  $v = \frac{nc}{2L}$   
۲.  $v = \frac{nc}{L}$   
۳.  $v = \frac{2L}{nc}$   
۴.  $v = \frac{L}{nc}$

۲۱- در تشدید کننده های هم کانون، مدهایی که دارای یک مقدار ..... هستند دارای فرکانس تشدید یکسان هستند.

۱.  $n + m + I$   
۲.  $n + 2m + I$   
۳.  $n + m + 2I$   
۴.  $2n + m + I$

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: لیزر

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

۲۲- در تشدید کننده ناپایدار متقارن ضریب بزرگنمایی یک طرفه از کدام رابطه بدست می آید؟

$$M=g+(g-1)^{1/2} \quad .۲$$

$$M=g+(g2-1)^2 \quad .۱$$

$$M=g+(g-1)^2 \quad .۴$$

$$M=g+(g2-1)^{1/2} \quad .۳$$

۲۳- با دو برابر شدن اندازه لکه پرتو در مد گاوسی TEM<sub>00</sub> حجم مد در داخل ماده فعال چند برابر می شود؟

۸ .۴

۴ .۳

$\sqrt{2}$  .۲

۲ .۱

۲۴- کدام گزینه صحیح است؟

۱. با گسیل یک فوتون در لیزر ۳ ترازوی وارونی انبوهی یک واحد تغییر می کند.

۲. جمله گسیل القایی در معادلات آهنگ لیزر چهار ترازوی بصورت  $-2BqN$  نوشته می شود.

۳. معادلات آهنگ فوتون برای لیزرهای ۳ و ۴ ترازوی یکسان است.

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

۲۵- وارونی انبوهی بحرانی در لیزر چهار ترازوی موج پیوسته از کدام رابطه قابل محاسبه است؟

$$\frac{\gamma}{\sigma} \quad .۴$$

$$\frac{\sigma l}{\gamma} \quad .۳$$

$$\frac{\eta}{\sigma} \quad .۲$$

$$\frac{\sigma}{\eta} \quad .۱$$

۲۶- برای ایجاد نوسان تک خط، کدام قطعه درون تشدیدگر قرار داده می شود؟

۲. روزنه کوچک

۱. منشور پاشنده

۴. سنجه تراگسیل فابری-پرو

۳. تیغه

۲۷- جمله  $\left( \frac{\hbar \omega_0}{\hbar \omega_p} \right)$  کدام بازدهی لیزر را بیان می کند؟

۴. فرو افت

۳. دمش

۲. جفت شدگی

۱. کوانتومی

۲۸- باتوجه به جفت شدگی خروجی بهینه درلیزر سه ترازوی اگر تغییرات جفت شدگی خروجی به مقدار ۵۰ درصد :

۲. موجب حدود ده درصد کاهش در توان خروجی می شود.

۱. موجب حدود ده درصد افزایش در توان خروجی می شود.

۴. توان خروجی بی نهایت می شود.

۳. توان خروجی صفر می شود.

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: ۰

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: لیزر

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

۲۹- گودال لمپ در چه شرایطی مشاهده می شود؟

۱. در لیزرهای حالت جامد در حالت نوسان تک مد
۲. در لیزرهای حالت جامد در حالت نوسان چند مد
۳. در لیزرهای گازی در حالت نوسان چند مد
۴. در لیزرهای گازی در حالت نوسان تک مد

۳۰- در کدام روش سوئیچ Q از قطبی کننده استفاده می شود؟

۱. بستاور جاذب اشباع پذیر
۲. بستاور الکترواپتیکی
۳. بستاور آکوستوآپتیکی
۴. بستاور مکانیکی

۳۱- کدام ویژگی لیزر را می توان با استفاده از تداخل سنج مایکلسون اندازه گیری کرد؟

۱. همدوسی زمانی
۲. همدوسی فضایی
۳. جهتندی
۴. مدهای عرضی

۳۲- رابطه بین طول موج لیزر و واگرایی به چه صورت است؟

۱. با زیاد شدن طول موج، واگرایی تغییری نمی کند
۲. با زیاد شدن طول موج، واگرایی کاهش می یابد.
۳. با زیاد شدن طول موج، واگرایی افزایش می یابد.
۴. با زیاد شدن طول موج، واگرایی ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

۳۳- کدام جمله صحیح است؟

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

۳۴- کدام گزینه عامل ایجاد پیسه لیزری است؟

۱. جهتندی
۲. پراش
۳. تداخل
۴. تکفامی

۳۵- باتوجه به رابطه ابری و پراش شدت در مرکز لکه کانونی با کدام کمیت به طور مستقیم متناسب است؟

۱.  $f$
۲.  $\lambda$
۳.  $D^2$
۴.  $T^3$

شماره سوال	پاسخ صحيح	وضعيت كليد
۱	ب	عادي
۲	الف	عادي
۳	د	عادي
۴	ج	عادي
۵	الف	عادي
۶	د	عادي
۷	الف	عادي
۸	ب	عادي
۹	ج	عادي
۱۰	ب	عادي
۱۱	ب	عادي
۱۲	الف	عادي
۱۳	الف	عادي
۱۴	ج	عادي
۱۵	ب	عادي
۱۶	ب	عادي
۱۷	الف	عادي
۱۸	ج	عادي
۱۹	د	عادي
۲۰	الف	عادي
۲۱	د	عادي
۲۲	ج	عادي
۲۳	ج	عادي
۲۴	ج	عادي
۲۵	د	عادي
۲۶	الف	عادي
۲۷	الف	عادي
۲۸	ب	عادي
۲۹	د	عادي
۳۰	ب	عادي
۳۱	الف	عادي
۳۲	ج	عادي
۳۳	ب	عادي
۳۴	ج	عادي
۳۵	ج	عادي