

تعداد سوالات: تستی: ۳۵ تشریحی: ۰

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: لیزر

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

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام ویژگی لیزر نتیجه نوسان فرکانسهای تشدید در کاواک دو آینه ای است؟

۰۱. همدوسی      ۰۲. جهتندی      ۰۳. تکفامی      ۰۴. درخشایی

۲- علت درخشانی بیشتر پرتو لیزر نسبت به چشمه های معمولی کدام خاصیت لیزر است؟

۰۱. جهتندی      ۰۲. تکفامی      ۰۳. همدوسی زمانی      ۰۴. همدوسی فضایی

۳- در نظریه جسم سیاه تعداد مد در واحد حجم در واحد گستره فرکانس از کدام رابطه بدست می آید؟

۰۱.  $\frac{8\pi\theta^2}{3c^3}$       ۰۲.  $\frac{8\pi\theta^3}{3c^3}$       ۰۳.  $\frac{8\pi\theta^2}{c^3}$       ۰۴.  $\frac{8\pi\theta}{c^3}$

۴- در چه شرایطی گذار ممنوع نامیده می شود؟

۰۱. ویژه تابع  $U_1$  متقارن و  $U_m$  نامتقارن باشد.  
۰۲. هامیلتونی تحت وارون سازی ناوردا نباشد.  
۰۳. ویژه تابعها دارای پاریته معینی نباشند.  
۰۴. ویژه تابعهای  $U_1$  و  $U_m$  یا هر دو متقارن باشند یا نامتقارن.

۵- ضریب جذب ماده با کدام عامل متناسب است؟

۰۱. جمعیت تراز ۱      ۰۲. جمعیت تراز ۲  
۰۳. تفاضل جمعیت تراز ۱ و ۲      ۰۴. مجموع جمعیت تراز ۱ و ۲

۶- در ماده لیزری ضریب بهره نسبت به کدام عامل مستقل است؟

۰۱. میزان وارونی جمعیت      ۰۲. سطح مقطع گذار      ۰۳. طول موج نور فرودی      ۰۴. دما

۷- کدام جمله در رابطه با تله افتادگی تابش صحیح است؟

۰۱. هنگامی اتفاق می افتد که تعداد اتمهایی که در حالت بالایی هستند زیاد است.  
۰۲. باعث افزایش آهنگ موثر گسیل خودبخودی می شود.  
۰۳. افزایش طول عمر به علت تله افتادگی به چگالی اتمی بستگی دارد.  
۰۴. آستانه مشخصی برای وقوع آن وجود دارد.

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 (هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۹

۸- در پدیده فلئورسانسی شدت چگونه است؟

۰۱ ابتدا متناسب با  $(NV)$  و سپس متناسب با  $(NV)^2$

۰۲ ابتدا متناسب با  $(NV)^2$  و سپس متناسب با  $(NV)$

۰۳ متناسب با  $(NV)^2$

۰۴ متناسب با  $(NV)$

۹- پهن شدگی طبیعی و برخوردی جزو کدام دسته از پهن شدگیها هستند؟

۰۱ همگن - همگن      ۰۲ ناهمگن - همگن      ۰۳ همگن - ناهمگن      ۰۴ همگن - ناهمگن

۱۰- دو پهن شدگی همگن با مقایر  $1/1 \text{ H GHz}$  و  $3/3 \text{ GHz}$  را در نظر بگیرید. پهن شدگی کل ناشی از این دو پهن شدگی چقدر است؟

۰۱  $0/825$       ۰۲  $1/2$       ۰۳  $2/2$       ۰۴  $4/4$

۱۱- کدام جمله صحیح است؟

۰۱ شدت اشباع یک سیستم چهار ترازی، دو برابر شدت اشباع یک سیستم دو ترازی است.

۰۲ شدت اشباع یک سیستم دو ترازی، دو برابر شدت اشباع یک سیستم چهار ترازی است.

۰۳ شدت اشباع یک سیستم دو ترازی، برابر با شدت اشباع یک سیستم چهار ترازی است.

۰۴ شدت اشباع یک سیستم چهار ترازی، چهار برابر شدت اشباع یک سیستم دو ترازی است.

۱۲- مرتبه بزرگی تراز های انرژی ارتعاشی و چرخشی یک سیستم مولکولی به چه صورت است؟

۰۱  $\Delta E_v \cong \left(\frac{m}{M}\right)^{1/2} \Delta E_r$       ۰۲  $\Delta E_r \cong \left(\frac{m}{M}\right)^{1/2} \Delta E_v$       ۰۳  $\Delta E_r \cong \left(\frac{m}{M}\right)^{1/2} \Delta E_c$       ۰۴  $\Delta E_v \cong \left(\frac{m}{M}\right)^{1/2} \Delta E_v$

۱۳- علت دمش اپتیکی در لیزرهای حالت جامد و مایع چیست؟

۰۱ آستانه دمش بالا      ۰۲ آستانه دمش پایین

۰۳ پهنای زیاد خطوط جذبی      ۰۴ پهنای کم خطوط جذبی

۱۴- در بازدهی دمش، نسبت توان دمشی که به میله لیزر وارد می شود به توانی که از لامپ گسیل می شود چه نامیده می شود؟

۰۱ بازدهی انتقالی      ۰۲ بازدهی تابشی      ۰۳ بازدهی کوانتومی      ۰۴ بازدهی جذب

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 (هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (اتمى و مولکولى)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۹

۱۵- آهنگ دمش الکتریکی با افزایش چگالی جریان چگونه تغییر می کند؟

- ۰۱ افزایش می یابد. ۰۲ کاهش می یابد.  
۰۳ تغییر نمی کند. ۰۴ ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

۱۶- علت نزدیک بودن فرکانسهای تشدیدى کاواک در در تشدید کننده های اپتیکی کدام مورد است؟

- ۰۱ دمش لیزر به روش اپتیکی  
۰۲ پراش میدان الکترومغناطیس درون تشدید کننده  
۰۳ باز بودن تشدید کننده و نداشتن سطوح جانبی  
۰۴ بزرگ بودن ابعاد تشدید کننده در مقایسه با طول موج لیزری

۱۷- در کدام تشدید کننده طول تشدید کننده با شعاع آینه ها برابر است؟

- ۰۱ نیم کروی ۰۲ هم کانون ۰۳ هم مرکز ۰۴ فابری پرو

۱۸- مدهای واگن فرکانس در تشدید کننده صفحه موازی چه خاصیتی دارند؟

- ۰۱  $n$  یکسان داشته و دارای  $m$  و  $l$  مختلفند و  $l^2 + m^2 = \text{constant}$   
۰۲  $n$  یکسان داشته و دارای  $m$  و  $l$  مختلفند و  $l + m = \text{constant}$   
۰۳  $m$  یکسان داشته و دارای  $n$  و  $l$  مختلفند و  $l^2 + n^2 = \text{constant}$   
۰۴ دارای  $n$  و  $m$  و  $l$  مختلفند و  $n^2 + l^2 + m^2 = \text{constant}$

۱۹- اختلاف فرکانس بین دو مد متوالی طولی در تشدیدگر صفحه موازی چقدر است؟

- ۰۱  $\frac{2l}{c}$  ۰۲  $\frac{l}{c}$  ۰۳  $\frac{c}{2l}$  ۰۴  $\frac{c}{l}$

۲۰- اندازه لکه روی آینه در یک تشدید کننده هم کانون به طول یک متر و طول موج  $630$  نانومتر چقدر است؟

- ۰۱  $4/5\text{mm}$  ۰۲  $0/45\text{mm}$  ۰۳  $2/2\text{mm}$  ۰۴  $0/22\text{mm}$

۲۱- در یک تشدید کننده هم کانون با دو برابر شدن طول موج، اندازه لکه در مرکز تشدید کننده چند برابر می شود؟

- ۰۱ نصف می شود. ۰۲ ۴ برابر می شود. ۰۳ ۲ برابر می شود. ۰۴  $\sqrt{2}$  برابر 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 (هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (اتمى و مولکولى)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۹

۲۲- فاز جبهه موج در فاصله Z از کمر باریکه در تشدید کننده هم کانون از چه رابطه ای قابل محاسبه است؟

$$\tan^{-1}\left(\frac{2Z}{L}\right) \quad \tan^{-1}\left(\frac{Z}{L}\right) \quad \tan\left(\frac{2Z}{L}\right) \quad \tan\left(\frac{Z}{L}\right)$$

۲۳- در معادلات آهنگ لیزر چهار ترازى، از بین رفتن فوتونها به علت تلفات کاواک با کدام جمله نشان داده می شود؟

$$\frac{q}{\tau_c} \quad \frac{\tau_c}{q} \quad BqN_2 \quad VaBqN_2$$

۲۴- اگر اتلاف های دو آینه لیزر 0/02 و 0/20 بوده و اتلاف داخلی کاواک 0/05 باشد، اتلاف کلی در عبور چقدر است؟

$$0/27 \quad 0/16 \quad 0/13 \quad 0/09$$

۲۵- کدام جمله صحیح است؟

۱. معادلات آهنگ برای لیزرهای چهار ترازى و سه ترازى یکسان است.

۲. جمله گسیل القایی در معادلات آهنگ، در لیزرهای چهار ترازى و سه ترازى یکسان است.

۳. معادلات آهنگ برای وارونی انبوهی در لیزرهای چهار ترازى و سه ترازى یکسان است.

۴. معادلات آهنگ فوتون برای لیزرهای چهار ترازى و سه ترازى یکسان است.

۲۶- کدام جمله صحیح است؟

۱. در یک آهنگ دمش ثابت، با افزایش تراگسیل آینه خروجی، توان خروجی افزایش می یابد.

۲. در یک آهنگ دمش ثابت، با افزایش تراگسیل آینه خروجی، توان خروجی کاهش می یابد.

۳. در یک آهنگ دمش ثابت، یک مقدار بهینه برای تراگسیل آینه خروجی وجود دارد که توان خروجی را ماکزیمم می کند.

۴. در یک آهنگ دمش ثابت، توان خروجی به تراگسیل آینه خروجی بستگی ندارد.

۲۷- برای اینکه لیزر روی تک مد عرضی نوسان کند از چه روشی استفاده می شود؟

۱. استفاده از منشور پاشنده درون کاواک

۲. استفاده از توری پراش درون کاواک

۳. استفاده از دیافراگمی با روزنه مناسب درون کاواک

۴. کوتاه کردن طول کاواک

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 (هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (اتمى و مولکولى)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۹

۲۸- شرایط ایجاد گودال لمپ در لیزرهای گازی چیست؟

۱. پهن شدگی ناهمگن دوپلری بر پهن شدگی همگن غلبه می یابد.
۲. پهن شدگی ناهمگن برخوردی بر پهن شدگی همگن غلبه می یابد.
۳. پهن شدگی همگن بر پهن شدگی ناهمگن برخوردی غلبه می یابد.
۴. پهن شدگی همگن بر پهن شدگی ناهمگن دوپلری غلبه می یابد.

۲۹- در کدام روش Q-سوئیچ از خاصیت دو شکستی سلول پاکلز در اثر اعمال ولتاژ استفاده می شود؟

۱. بستاورهای الکترواپتیکی
۲. بستاورهای مکانیکی
۳. جذب کننده اشباع پذیر
۴. سوئیچهای آکوستواپتیکی

۳۰- در تکنیک قفل شدگی مد امکان ایجاد تپهای لیزری از چه مرتبه ای فراهم می شود؟

۱. میکروثانیه
۲. نانو ثانیه
۳. پیکو ثانیه
۴. فمتو ثانیه

۳۱- اگر طول کاواک ۲ متر باشد، فاصله زمانی دو تپ متوالی در یک لیزر قفل شده مد چقدر است؟

۱. 0/07 نانوثانیه
۲. 13/3 نانوثانیه
۳. 0/07 میکروثانیه
۴. 13/3 میکروثانیه

۳۲- با کدام روش می توان درجه همدوسی فضایی بین دو نقطه از موج نوری را اندازه گیری کرد؟

۱. تداخل سنج تمام نگاشتی
۲. تداخل سنج دوپلری
۳. تداخل سنج مایکلسون
۴. تداخل سنج یانگ

۳۳- کدام جمله صحیح است؟

۱. هر چه موج تکفام تر شود طول زمان همدوسی کاهش می یابد.
۲. هر چه موج تکفام تر شود طول زمان همدوسی افزایش می یابد.
۳. هر چه موج تکفام تر شود همدوسی فضایی کاهش می یابد.
۴. هر چه موج تکفام تر شود همدوسی فضایی افزایش می یابد.



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 (هسته ای)، فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (اتمى و مولکولى)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۹

۳۴- برای قطر پرتو یکسان، واگرایی باریکه گاوسی و باریکه تخت نسبت به هم چگونه است؟

۰۱. واگرایی باریکه گاوسی نصف واگرایی باریکه تخت است.

۰۲. واگرایی باریکه گاوسی چهار برابر واگرایی باریکه تخت است.

۰۳. واگرایی باریکه تخت نصف واگرایی باریکه گاوسی است.

۰۴. واگرایی باریکه تخت برابر با واگرایی باریکه گاوسی است.

۳۵- پیسه لیزری ناشی از کدام پدیده است و با کدامیک از خواص لیزر مرتبط است؟

۰۱. پراش - همدوسی

۰۲. پراش - تکفامی

۰۳. تداخل - همدوسی

۰۴. تداخل - تکفامی