

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: کاربردهای لیزر

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۶۴

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- نسبت آهنگ گسیل خودبخودی به گسیل برانگیخته در دمای T و فرکانس ν کدام است؟

$$\begin{array}{llll}
 \exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) & \cdot 4 & 1 - \exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) & \cdot 3 \\
 \exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) + 1 & \cdot 2 & \exp\left(\frac{h\nu}{kT}\right) - 1 & \cdot 1
 \end{array}$$

۲- کدام گزینه از راههای اتلاف در لیزر محسوب نمی شود؟

۱. عبور از آینه ها
۲. جذب و پخش توسط آینه ها
۳. پراش از لبه های آینه
۴. پهن شدگی دوپلری

۳- کدامیک از انواع پهن شدگی زیر در اثر اختلاف فرکانس اندازه گیری شده از تابش اتم بدست می آید؟

۱. برخوردی
۲. ذاتی
۳. دوپلری
۴. فشاری

۴- فرکانس جدایی بین دو مد طولی مجاور هم در یک کاواک تشدید کننده از کدام رابطه حاصل می شود؟ (فاصله آینه ها از یکدیگر)

$$\begin{array}{llll}
 \frac{C}{2L} & \cdot 1 & \frac{C}{L} & \cdot 2 \\
 \sqrt{\frac{C}{L}} & \cdot 3 & \frac{2C}{L} & \cdot 4
 \end{array}$$

۵- در کدام نوع لیزر ماده فعال از یون های ناخالص که در داخل شبکه بلوری یک جامد قرار گرفته اند تشکیل یافته است؟

۱. لیزرهای گازی
۲. لیزرهای نیمه هادی
۳. لیزر آلاییده شده با عایق
۴. لیزرهای رنگ

۶- در اتلاف فرنل کسر اتلاف در هر بار طی مسیر نور در فصل مشترک با کدام رابطه مشخص می شود؟ (n ضریب شکست ماده)

$$\begin{array}{llll}
 \left(\frac{n-1}{n+1}\right)^2 & \cdot 1 & \left(\frac{n+1}{n-1}\right)^2 & \cdot 2 \\
 \left(\frac{n-1}{n+1}\right) & \cdot 3 & \left(\frac{n+1}{n-1}\right) & \cdot 4
 \end{array}$$

۷- مهمترین مشکل در لیزر هم اتصال این است که:

۱. واگرایی خیلی زیاد دارد
۲. سطح مقطع ناحیه فعال در این لیزر ابعاد بسیار کوچک دارد.
۳. امکان جلوگیری از پخش تابش از دو طرف ناحیه بهره ممکن نیست.
۴. اثرات پراش بسیار قوی است.

۸- از کدامیک از لیزرهای زیر در جوشکاری و برشکاری استیل و گداخت هسته ای استفاده می شود؟

۱. بخار مس
۲. دی اکسید کربن
۳. هیلوم- کادمیوم
۴. لیزر یونی آرگون

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: کاربردهای لیزر

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۳۰۶۴

۹- با فرض اینکه یک لیزر به طول موج λ دارای یک کاواک هم کانون و به شعاع آینه r باشد قطر باریکه در داخل کاواک برابر است با:

$$\begin{array}{llll} \sqrt{\frac{\lambda r}{2\pi}} \quad .1 & \sqrt{\frac{\lambda r}{\pi}} \quad .2 & \frac{\lambda r}{2\pi} \quad .3 & \frac{\lambda r}{\pi} \quad .4 \end{array}$$

۱۰- در یک تداخل سنج مایکلسون اگر آینه M_2 به اندازه $0/1$ متر جابجا شود چند نوار تداخلی مربوط به نور لیزر He-Ne بطول موج $632/8$ نانومتر از نقطه مرجع در میدان دید عبور می نماید؟

$$7/32 \times 10^3 \quad .1 \quad 3/16 \times 10^3 \quad .2 \quad 3/16 \times 10^5 \quad .3 \quad 4/32 \times 10^5 \quad .4$$

۱۱- در سرعت سنجی لیزری وقتی امواج نور از دو آینه تخت به هم افزوده می شوند پدیده زنش با چه فرکانسی اتفاق می افتد؟

$$f = \frac{v}{\lambda} \quad .1 \quad f = \frac{2\lambda}{v} \quad .2 \quad f = \frac{2v}{\lambda} \quad .3 \quad f = \frac{v}{4\lambda} \quad .4$$

۱۲- در یک ژيروسکوپ لیزری تغییر فرکانس مربوط به میزان چرخش $4/85 \times 10^{-7} \frac{rad}{sec}$ در مثلثی با طول ضلع $0/1$ متر برای طول موج $632/8$ نانومتر چقدر است؟

$$0/011Hz \quad .1 \quad 0/044Hz \quad .2 \quad 0/088Hz \quad .3 \quad 0/022Hz \quad .4$$

۱۳- جدایی نوارهای تداخلی در یک سرعت سنج لیزری دوپلری دوپرتوی با کدام رابطه داده می شود؟

$$d = \lambda(2 \sin(\frac{\theta}{2})) \quad .1 \quad d = \lambda(2 \sin(\frac{\theta}{2}))^{-1} \quad .2 \quad d = \lambda(2 \sin(\theta))^{-1} \quad .3 \quad d = \lambda 2 \sin(\theta) \quad .4$$

۱۴- کدامیک از موارد زیر از مزیت های جوشکاری با لیزر محسوب نمی شود؟

۱. گرما فقط در محل تعیین شده وارد می شود.
۲. فلزات غیر مشابه قابل جوشکاری است.
۳. جوشکاری در خلاء در شرایط جوی کنترل شده
۴. تماس فیزیکی با اجزاء خارجی وجود دارد.

۱۵- فرض کنید پرتوی با توان p_i به یک انتهای تار نوری نزدیک می شود و توان باقی مانده پس از عبور از طول L برابر p_f است، تضعیف با کدام رابطه داده می شود؟

$$\begin{array}{llll} \frac{5 \log\left(\frac{p_i}{p_f}\right)}{L} dBkm^{-1} \quad .1 & \frac{5 \log\left(\frac{p_i}{p_f}\right)}{L} dBkm^{-1} \quad .2 & \frac{10 \log\left(\frac{p_i}{p_f}\right)}{L} dBkm^{-1} \quad .3 & \frac{10 \log\left(\frac{p_f}{p_i}\right)}{L} dBkm^{-1} \quad .4 \end{array}$$

۱۶- یک تار نوری پله ای در هوا در نظر بگیرید که در آن $n_2 = 1/50, n_1 = 1/53$ دیافراگم عددی تار عبارت خواهد بود از:

$$0/112 \quad .1 \quad 0/602 \quad .2 \quad 0/301 \quad .3 \quad 0/832 \quad .4$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: کاربردهای لیزر

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۶۴

۱۷- سرعت گروه در یک ماده با ضریب شکست n از کدام رابطه بدست می آید؟

$$\frac{c}{n} \left(1 + \frac{\lambda}{n} \frac{dn}{d\lambda}\right) \quad .۴ \quad \frac{c}{n} \left(\sqrt{1 - \frac{\lambda}{n} \frac{dn}{d\lambda}}\right) \quad .۳ \quad \frac{c}{n} \left(1 - \frac{\lambda}{n} \frac{dn}{d\lambda}\right) \quad .۲ \quad \frac{c}{n} \left(1 + \frac{\lambda}{n} \frac{dn}{d\lambda}\right) \quad .۱$$

۱۸- چگالی اطلاعاتی را که می توان با استفاده از لیزر یونی آرگون $\lambda = 457.9 \text{ nm}$ و عدسی با NA برابر 0.8 کدام است؟

$$3 \times 10^{-6} \text{ m}^{-2} \quad .۴ \quad 3 \times 10^6 \text{ m}^{-2} \quad .۳ \quad 3 \times 10^{12} \text{ m}^{-2} \quad .۲ \quad 3 \times 10^{-12} \text{ m}^{-2} \quad .۱$$

۱۹- یک تار نوری پله ای به طول 1km که در آن $n_2 = 1/5, n_1 = 1/53$ باشد پهن شدگی پالس برابر است با:

$$306 \text{ ns} \quad .۴ \quad 51 \text{ ns} \quad .۳ \quad 102 \text{ ns} \quad .۲ \quad 204 \text{ ns} \quad .۱$$

۲۰- اگر 0/5 درصد از نوری در عبور از ماده ای در فاصله 1mm جذب شود چه کسری از نور از همین ماده بطول 0/1 متر عبور می کند؟

$$35 \text{ درصد} \quad .۱ \quad 60/57 \text{ درصد} \quad .۲ \quad 95 \text{ درصد} \quad .۳ \quad 5/5 \text{ درصد} \quad .۴$$

سوالات تشریحی

۱- در مورد لیزرهای گازی مختصراً توضیح دهید؟

۱.۷۵ نمره

۲- موارد استفاده از سوئیچ Q را در لیزرها نوشته و دو عامل موثر برای سوئیچ Q که مورد نیاز است را ذکر کنید؟

۱.۷۵ نمره

۳- غنی سازی اورانیوم با استفاده از لیزر را مختصراً توضیح دهید؟

۱.۷۵ نمره

۴- موارد استفاده از لیزرها را در پزشکی توضیح دهید؟

۱.۷۵ نمره