

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) ۱۱۳۰۶۴

۱- کدام مقایسه بین لیزرهای سه ترازی و چهار ترازی صحیح است.

۱. لیزرهای سه ترازی دارای کارایی بهتری هستند زیرا به آهنگ دمش بالاتری نیاز دارند.
۲. لیزرهای سه ترازی دارای کارایی بهتری هستند زیرا به آهنگ دمش پایینتری نیاز دارند.
۳. لیزرهای چهار ترازی دارای کارایی بهتری هستند زیرا به آهنگ دمش بالاتری نیاز دارند.
۴. لیزرهای چهار ترازی دارای کارایی بهتری هستند زیرا به آهنگ دمش پایینتری نیاز دارند.

۲- نوری به طول موج 244nm به سطح فلزی با تابع کار  $2/2eV$  می تابد. ماکزیمم انرژی جنبشی فوتوالکترونها تولیدی چقدر است؟

۱.  $2/9$  ژول
۲.  $4/6$  ژول
۳.  $8/4$  ژول
۴.  $12/1$  ژول

۳- با دو برابر شدن طول موج لیزر، پهن شدگی در اثر پدیده دوپلر چند برابر می شود؟

۱. نصف
۲. 1 برابر
۳. 2 برابر
۴. 4 برابر

۴- امواجی که در رزوناتور خارج از محور حرکت می کنند باعث کدام مد لیزری می شوند؟

۱. مد طولی
۲. مد عرضی
۳. مد طولی بالا
۴. مد عرضی پایین

۵- در مقایسه لیزرهای Nd:YAG و Nd:Glass کدام مورد صحیح می باشد

۱. قابلیت آلییدن Nd در YAG بیشتر از شیشه است.
۲. ضریب هدایت در YAG بیشتر از شیشه است.
۳. کارایی متوسط YAG بیشتر از شیشه است.
۴. خطوط جذبی YAG پهن تر از شیشه است.

۶- رابطه میزان انعکاس از فصل مشترک نیمه هادی - هوا کدام است؟

$$R = \frac{n-1}{n+1} \quad R = \frac{n+1}{n-1} \quad R = \left(\frac{n-1}{n+1}\right)^2 \quad R = \left(\frac{n+1}{n-1}\right)^2$$

۷- در لیزر دی اکسید کربن کدام ترازهای انرژی در تولید لیزر نقش دارند؟

۱. ترازهای الکترونی اتم کربن
۲. ترازهای الکترونی مولکول  $Co_2$
۳. ترازهای ارتعاشی و چرخشی اتم کربن
۴. ترازهای ارتعاشی و چرخشی مولکول  $Co_2$ .

۸- لیزر هلیوم - کادمیم جزو کدام دسته از لیزرها است؟

۱. گازی-اتمی
۲. گازی-مولکولی
۳. گازی-یونی
۴. نیمه هادی

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

۹- در یک لیزر Nd:YAG با طول موج 1064 نانومتر با کاواک هم کانون با آینه هایی به شعاع 5/0 متر، اندازه لکه روی هر یک از آینه ها چقدر است؟

۱. الف) 0/1 میلیمتر      ۲. ب) 0/2 میلیمتر      ۳. ج) 0/3 میلیمتر      ۴. د) 0/4 میلیمتر

۱۰- علت استفاده از جریان گاز در لیزرهای CO<sub>2</sub> چیست؟

۱. رفع مشکل افت فشار گاز و سرد کردن  
۲. محافظت از آینه ها و رفع مشکل افت فشار گاز  
۳. رفع مشکل تجزیه CO<sub>2</sub> و سرد کردن  
۴. رفع مشکل تجزیه CO<sub>2</sub> و محافظت از آینه ها

۱۱- کدام روش کلید زنی Q بر اساس رفتار نور پلاریزه در مواد عمل می کند؟

۱. روش آینه چرخان      ۲. روش الکترواپتیکی      ۳. روش آکوستوآپتیکی      ۴. روش انفعالی

۱۲- در یک تداخل سنج مایکلسون با برخورد عمودی با استفاده از لیزر He-Ne با طول موج 632 nm، برای اینکه 100 نوار تداخلی از نقطه مرجع عبور نماید آینه چقدر باید جابجا شود؟

۱. 0/632 میکرومتر      ۲. 31/6 میکرومتر      ۳. 1/58 میکرومتر      ۴. 7/9 میکرومتر

۱۳- در فاصله یابی به روش بازگشت پالس اگر دقت اندازه گیری زمان 5 نانوثانیه باشد، دقت اندازه گیری فاصله چقدر خواهد بود؟

۱. 0/15 متر      ۲. 1/5 متر      ۳. 0/6 متر      ۴. 6 متر

۱۴- سرعت برش لیزری از کدام رابطه قابل محاسبه است؟

۱.  $v_b = \frac{d\lambda}{v_s}$       ۲.  $v_b = \frac{dv_s}{z}$       ۳.  $v_b = \frac{dz}{v_s}$       ۴.  $v_b = \frac{\lambda}{dv_s}$

۱۵- از کدام لیزر در صنعت برای برش غیرفلزات استفاده می شود؟

۱. لیزر اگزایمر      ۲. لیزر شیمیایی      ۳. لیزر Nd:YAG      ۴. لیزر دی اکسیدکربن

۱۶- تمام نگارهای حجمی از کدام نوع هستند؟

۱. عبوری      ۲. بازتابی      ۳. عبوری یا بازتابی      ۴. خطی

۱۷- بازدهی کدام نوع تمام نگار از بقیه بیشتر است؟

۱. تمام نگار تخت عبوری با مدولاسیون فاز  
۲. تمام نگار تخت عبوری با مدولاسیون دامنه  
۳. تمام نگار حجمی عبوری با مدولاسیون فاز  
۴. تمام نگار حجمی عبوری با مدولاسیون دامنه

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

۱۸- در کدام تارها به ترتیب پاشندگی بین مدی کمتر و قابلیت حمل انرژی بیشتر است؟

۱. پله ای - ضریب شکست تدریجی  
۲. پله ای - پله ای  
۳. ضریب شکست تدریجی - پله ای  
۴. ضریب شکست تدریجی - ضریب شکست تدریجی

۱۹- در یک تار نوری اگر  $V \ll 1$  باشد، تعداد مدهای قابل انتشار در تار از کدام رابطه بدست می آید؟

۱.  $2V$   
۲.  $V/2$   
۳.  $2V^2$   
۴.  $V^2/2$

۲۰- کدامیک جزو کاربردهای تمام نگاری نمی باشد؟

۱. بیناب نمایی اشباع  
۲. تداخل سنجی  
۳. ذخیره اطلاعات  
۴. ساخت قطعات نوری

### سوالات تشریحی

- ۱- ضریب بهره آستانه برای کاواکی به طول 50cm و دو آینه دارای درصد بازتاب 99 و 70 چقدر است؟ فرض کنید ماده لیزر تمام فضای بین دو آینه را پر کرده باشد و ضریب اتلاف موثر حجم 0.45 باشد. ۱.۷۵ نمره
- ۲- در یک لیزر Nd:YAG به طول موج 1064 نانومتر دارای یک کاواک هم کانون با شعاع آینه 2 متر، قطر پرتو روی هر یک از آینه ها را بدست آورید. ۱.۷۵ نمره
- ۳- نحوه عملکرد سوئیچ Q به روش الکترواپتیک را توضیح دهید. ۱.۷۵ نمره
- ۴- در یک تار نوری با ضرائب شکست  $n_1 = 1.55$  و  $n_2 = 1.50$  که در هوا قرار دارد بیشترین زاویه خارجی که پرتو می تواند با عمود بر سطح داشته باشد را بدست آورید. ۱.۷۵ نمره