

نام درس: کاربردهای لیزر

رشته تحصیلی/ گد درس: فیزیک (اتمی) - ۱۱۳۰۶۴

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون: تستی: ۵۰ تشریحی: ۵۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سوال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

منبع: --

پیامبر اعظم (ص): روزه سپر آتش جهنم است.

۱. کدام مقایسه بین لیزرهای سه تراز و چهار تراز صحیح است.

- الف. لیزرهای سه تراز دارای کارایی بهتری هستند زیرا به آهنگ دمش بالاتری نیاز دارند.
- ب. لیزرهای سه تراز دارای کارایی بهتری هستند زیرا به آهنگ دمش پایینتری نیاز دارند.
- ج. لیزرهای چهار تراز دارای کارایی بهتری هستند زیرا به آهنگ دمش بالاتری نیاز دارند.
- د. لیزرهای چهار تراز دارای کارایی بهتری هستند زیرا به آهنگ دمش پایینتری نیاز دارند.

۲. در حالت اشباع بهره کدام گزینه صحیح است.

- الف. بهره از اتلاف بیشتر است.
- ب. بهره با اتلاف برابر است.
- ج. بهره از اتلاف کمتر است.
- د. بهره از دو برابر اتلاف بیشتر است.

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

- الف. نصف
- ب. ۱ برابر
- ج. ۲ برابر
- د. ۴ برابر

۴. فرکانس جدایی بین دو مد طولی مجاور برای تشدید کننده ای با طول یک متر چقدر است؟

- الف. ۱۰۰ مگاهرتز
- ب. ۱۵۰ مگاهرتز
- ج. ۱ مگاهرتز
- د. ۱/۵ مگاهرتز

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

- الف. قابلیت آلیبدن Nd در YAG بیشتر از شیشه است.
- ب. ضریب هدایت در YAG بیشتر از شیشه است.
- ج. کارایی متوسط YAG بیشتر از شیشه است.
- د. خطوط جذبی YAG پهن تر از شیشه است.

۶. لیزر هلیوم - کادمیم جزو کدام دسته از لیزرهاست؟

- الف. شیمیایی
- ب. گازی - اتمی
- ج. گازی - یونی
- د. گازی - مولکولی

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

- الف. ترازهای الکترونی اتم کربن
- ب. ترازهای الکترونی مولکول CO<sub>2</sub>
- ج. ترازهای ارتعاشی و چرخشی اتم کربن
- د. ترازهای ارتعاشی و چرخشی مولکول CO<sub>2</sub>

۸. طول موج کدام لیزر در محدوده ماوراء بنفش است؟

- الف. لیزر اگزیمر
- ب. لیزر نئودیمیم - شیشه
- ج. لیزر دی اکسید کربن
- د. لیزر هلیوم - نئون

۹. در یک لیزر Nd:YAG با طول موج ۱۰۶۴ نانومتر با کاواک هم کانون با آینه هایی به شعاع ۵/۰ متر، اندازه لکه روی هر یک از آینه ها چقدر است؟

- الف. ۰/۱ میلیمتر
- ب. ۰/۲ میلیمتر
- ج. ۰/۳ میلیمتر
- د. ۰/۴ میلیمتر

۱۰. در یک لیزر هلیوم - نئون با طول موج ۶۳۳ نانومتر با کاواک هم کانون و مقدار W<sub>0</sub> برابر با ۰/۲ میلیمتر، واگرایی چقدر است؟

- الف. ۰/۱ میلی رادیان
- ب. ۰/۵ میلی رادیان
- ج. ۱ میلی رادیان
- د. ۲ میلی رادیان

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

- الف. روش آینه چرخان
- ب. روش الکترواپتیکی
- ج. روش آکوستو اپتیکی
- د. روش انفعالی

نام درس: کاربردهای لیزر

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (اتمی) - ۱۱۳۰۶۴

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون: تستی: ۵۰ تشریحی: ۵۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است. منبع: --

۱۲. در تداخل سنج مایکلسون با فرض برخورد عمودی با استفاده از لیزر He-Ne با طول موج ۶۳۳ نانومتر، اگر آینه به اندازه ۲۰ میکرون جابجا شود، چند نوار تداخلی از نقطه مرجع عبور می کند؟  
الف. ۶۳ ب. ۶۳۱ ج. ۱۶ د. ۱۵۸
۱۳. در فاصله یابی به روش بازگشت پالس اگر دقت اندازه گیری زمان ۵ نانوثانیه باشد، دقت اندازه گیری فاصله چقدر خواهد بود؟  
الف. ۱/۵ متر ب. ۱/۵ متر ج. ۰/۶ متر د. ۶ متر
۱۴. در یک ژیموسکوپ فبر نوری به مساحت ۰/۰۲ متر مربع و تعداد دور ۱۰۰۰، از لیزری با طول موج ۹۰۰ نانومتر استفاده می شود. اگر اختلاف فاز میان دو پرتو خارج شده برابر با ۷ رادیان باشد، سرعت زاویه ای چرخش چقدر است؟  
الف. ۶/۷۳ رادیان بر ثانیه ب. ۷/۲۶ رادیان بر ثانیه ج. ۳/۷۶ رادیان بر ثانیه د. ۵/۶۷ رادیان بر ثانیه
۱۵. از کدام لیزر در صنعت برای برش غیر فلزات استفاده می شود؟  
الف. لیزر اگزایمر ب. لیزر شیمیایی ج. لیزر Nd:YAG د. لیزر دی اکسیدکربن
۱۶. در شرایط یکسان اگر قطر پرتو نصف شود، سرعت برش لیزری چند برابر می شود؟  
الف. ۲ ب. ۴ ج. ۸ د. ۱۶
۱۷. بازدهی کدام نوع تمام نگار از بقیه بیشتر است؟  
الف. تمام نگار تخت عبوری با مدولاسیون فاز  
ج. تمام نگار حجمی عبوری با مدولاسیون فاز  
د. تمام نگار حجمی عبوری با مدولاسیون دامنه
۱۸. کدامیک جزو کاربردهای تمام نگاری نمی باشد؟  
الف. بیناب نمایی اشباع ب. تداخل سنجی ج. ذخیره اطلاعات د. ساخت قطعات نوری
۱۹. در یک تار نوری پله ای به طول ۱۰ کیلومتر که در آن  $n_1 = 1/75$  و  $n_2 = 1/70$  است، حد اکثر هنگامیت چقدر است؟  
الف. ۰/۵۸ Mb/s ب. ۰/۷۱ Mb/s ج. ۰/۲۸ Mb/s د. ۰/۴۲ Mb/s
۲۰. در یک تار نوری اگر  $V \gg 1$  باشد، تعداد مدهای قابل انتشار در تار از کدام رابطه بدست می آید؟  
الف.  $2V$  ب.  $V/2$  ج.  $2V^2$  د.  $V^2/2$

### سوالات تشریحی

(بارم هر سؤال ۱/۷۵ نمره می باشد)

۱. قفل شدگی مد را توضیح دهید و رابطه تابندگی را برای آن بدست آورید.
۲. در لیزری با طول تشدیدگر ۵۰ سانتیمتر و بازتابهای آینه ۰/۷۰ و ۰/۹۹، ضریب اتلاف موثر حجم ۰/۲۵ است. ضریب بهره آستانه را بدست آورید.
۳. در یک تمام نگار بازتابی با ضخامت امولسیون ۲۰ میکرومتر و زاویه  $\theta = 90^\circ$  که در آن از یک لیزر یون آرگون با طول موج ۴۸۸ نانومتر استفاده می شود، تعداد فریزهای تداخلی را محاسبه کنید.
۴. در یک لیزر نیمه هادی InGaAs با طول موج ۸۵۰ نانومتر و سطح مقطع به ابعاد  $4\mu m \times 8\mu m$  با فرض  $K=1$  زاویه واگرایی عمود بر صفحه اتصال و در صفحه اتصال را بدست آورید.