

نام درس: لیزر

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (۱۱۱۳۰۳۹)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۵۰ تشریحی: ۵۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

منبع: —

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

۱. کدام گزینه صحیح است؟

- الف. در گسیل خود بخودی رابطه فازی معینی بین موج گسیل شده از یک اتم و موج گسیل شده از اتم دیگر وجود دارد.  
ب. در گسیل القایی موج گسیل شده جهت موج القایی را تعیین می کند.  
ج. احتمال گسیل خود بخودی و جذب برابر است.  
د. احتمال گسیل خود بخودی به شدت موج الکترومغناطیسی فرودی بستگی دارد.

۲. علت اینکه درخشانی پرتو لیزر بسیار بیشتر از چشمه های معمولی است، کدام خاصیت لیزر است؟

- الف. تکفامی  
ب. همدوسی زمانی  
ج. همدوسی فضایی  
د. جهت مندی

۳. بر اساس نظریه تابش جسم سیاه، با دو برابر شدن فرکانس تابش در کاواک چند برابر می شود؟

- الف.  $\sqrt{2}$  برابر  
ب. ۲ برابر  
ج. ۴ برابر  
د. ۸ برابر

۴. در محاسبه آهنگ جذب به روش نیمه کلاسیک با تقریبهای در نظر گرفته شده، کدام عامل باعث می شود که رابطه از نظر فیزیکی غیر قابل قبول باشد؟

- الف. رابطه مستقیم  $W_{12}$  با شدت تابش الکترومغناطیسی فرودی  
ب. عدم رابطه  $W_{12}$  با چگالی انرژی الکترومغناطیسی فرودی  
ج. وجود تابع دلتای دیراک در رابطه  $W_{12}$   
د. بستگی  $W_{12}$  به طول موج نور فرودی

۵. ضریب بهره در ماده لیزری به کدام عامل بستگی ندارد؟

- الف. میزان وارونی جمعیت  
ب. سطح مقطع گذار  
ج. طول موج نور فرودی  
د. دما

۶. کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

- الف. در فرو افت بدون تابش، انرژی بصورت انتقالی، چرخشی و یا الکترونی به سایر ذرات داده می شود.  
ب. در گاز یا مایع فرو افت بدون تابش می تواند نتیجه برخوردهای غیر الاستیک باشد.  
ج. در بلورهای یونی فرو افت بدون تابش معمولاً در اثر برهمکنش اتمها با یکدیگر است.  
د. در نیمه رساناها فرو افت بدون تابش از ترکیب مجدد الکترون-حفره ناشی می شود.

۷. پهن شدگی ذاتی یا طبیعی مربوط به کدام عامل است؟

- الف. گسیل خود بخودی  
ب. برخورد  
ج. اثر دوپلر  
د. نقایص شبکه

نام درس: لیزر

رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک (۱۱۱۳۰۳۹)

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

کد سری سوال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: —

۸. دو پهن شدگی همگن با مقایر  $1/3 \text{ GHz}$  و  $5/6 \text{ GHz}$  را در نظر بگیرید. پهن شدگی کل ناشی از این دو پهن شدگی چقدر است؟

الف.  $6/9 \text{ GHz}$  ب.  $33/05 \text{ GHz}$

ج.  $5/79 \text{ GHz}$  د.  $47/61 \text{ GHz}$

۹. در لیزرهای گازی از چه دمشی استفاده می شود و چرا؟

الف. دمش اپتیکی - بدلیل خطوط جذبی باریک در گازها

ب. دمش الکتریکی - بدلیل خطوط جذبی باریک در گازها

ج. دمش اپتیکی - بدلیل خطوط جذبی پهن در گازها

د. دمش الکتریکی - بدلیل خطوط جذبی پهن در گازها

۱۰. انتقال انرژی تشدید به چه معناست؟

الف. برانگیختگی در اثر برخورد بین اتمهای یک گاز

ب. برانگیختگی در اثر برخورد بین اتمهای دو گونه گاز

ج. برانگیختگی در اثر برخورد بین اتمهای یک گاز با الکترونها

د. برانگیختگی در اثر برهمکنش شبکه با اتمهای بلور

۱۱. اگر قطر میله لیزر  $4/2 \text{ mm}$  و قطر لامپ درخش مارپیچی دمش کننده  $1/21 \text{ cm}$  باشد مقدار بازدهی انتقال چقدر است؟

الف.  $0/51$  ب.  $3/47$  ج.  $0/29$  د.  $0/35$

۱۲. در تشدید کننده ای به طول  $62 \text{ cm}$  اختلاف فرکانس بین دو مد طولی متوالی چقدر است؟

الف.  $2/42 \times 10^8 \text{ Hz}$  ب.  $0/41 \times 10^8 \text{ Hz}$

ج.  $9/7 \times 10^8 \text{ Hz}$  د.  $0/1 \times 10^8 \text{ Hz}$

۱۳. در یک تشدید کننده هم کانون کدام عبارت صحیح است؟

الف. اندازه لکه در مرکز تشدید کننده با شعاع آینه ها رابطه مستقیم دارد.

ب. اندازه لکه در مرکز تشدید کننده با شعاع آینه ها رابطه معکوس دارد.

ج. اندازه لکه در مرکز تشدید کننده با طول تشدید کننده رابطه معکوس دارد.

د. اندازه لکه در مرکز تشدید کننده با طول تشدید کننده رابطه مستقیم دارد.

۱۴. در یک تشدید کننده به طول یک متر استفاده از کدام جفت آینه ها باعث عدم پایداری می شود؟

الف.  $2 \text{ m}$  و  $-2 \text{ m}$  ب.  $1 \text{ m}$  و  $-1 \text{ m}$

ج.  $-2 \text{ m}$  و  $-2 \text{ m}$  د.  $3 \text{ m}$  و  $\infty$

نام درس: لیزر

رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک (۱۱۱۳۰۳۹)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۵۰ تشریحی: ۵۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

منبع: —

۱۵. در مورد تشدیدکننده ها کدام مورد صحیح است؟

الف. تلفات در تشدید کننده های پایدار بیشتر از تشدید کننده های ناپایدار است.

ب. حجم مدی در تک مد عرضی در تشدید کننده های پایدار کمتر از تشدید کننده های ناپایدار است.

ج. در تشدید کننده های هم مرکز اندازه لکه در مرکز تشدید کننده خیلی بزرگ است.

د. تشدید کننده های صفحه موازی به عدم هم تراز آینه ها حساس نیستند.

۱۶. در کدام روش موافق Q، ماده مانند یک توری فاز عمل می کند؟

الف. روش مکانیکی

ب. روش الکترواپتیکی

ج. روش آکوستوایتیکی

د. استفاده از جاذب اشباع پذیر

۱۷. کدام عبارت برای لیزرهای خود پیاورنده صحیح است؟

الف. در این لیزرها طول عمر تراز بالایی لیزر کوتاهتر از تپ دمش است.

ب. عمل این لیزرها تنها بصورت پالسی (تپی) امکانپذیر است.

ج. در این لیزرها طول عمر تراز بالایی لیزر کوتاهتر از طول عمر گذار ۱→۲ است.

د. این لیزرها فقط در سیستمهای سه تراز ایجاد می شوند.

۱۸. در کدام مورد گودال لمپ رخ می دهد؟

الف. در لیزرهای حالت جامد در حالت نوسان تک مد

ب. در لیزرهای حالت جامد در حالت نوسان چند مد

ج. در لیزرهای گازی در حالت نوسان تک مد

د. در لیزرهای گازی در حالت نوسان چند مد

۱۹. با استفاده از تداخل سنج مایکلسون چه خصوصیتی از لیزر را می توان اندازه گیری کرد؟

الف. همدوسی زمانی

ب. همدوسی فضایی

ج. جهتمندی

د. مدهای عرضی

۲۰. پیسه لیزری از چه عاملی نشأت می گیرد؟

الف. پراش

ب. تکفامی

ج. جهتمندی

د. تداخل

نام درس: لیزر

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (۱۱۱۳۰۳۹)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۵۰ تشریحی: ۵۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

منبع: —

«سوالات تشریحی»

(بارم هر سوال ۱/۷۵ نمره)

۱. با نوشتن معادله آهنگ تراز ۲ در یک سیستم چهار تراز، جمعیت تراز ۲ را در حالت پایا بر حسب شدت اشباع بدست آورید.

۲. انواع بازدهی درامتش اپتیکی را نام برده و توضیح دهید.

۳. در یک لیزر  $\text{CO}_2$  با طول موج  $10/6$  میکرون، از یک تشدید کننده با طول  $70 \text{ cm}$  استفاده شده است. اندازه لکه در مرکز تشدید کننده و در روی آینه ها چقدر است؟

۴. آینه های تشدید کننده در یک لیزر دارای عبور  $T_1 = 35\%$  و  $T_2 = 1\%$  می باشند. تلفات لگاریتمی آینه ها در هر عبور چقدر است؟ اگر تلفات داخلی این تشدید کننده  $0/4$  باشد تلفات کلی در هر عبور را بدست آورید.