

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: اپتیک

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۲۲)

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- براساس نظریه یوگنس :

۱. نوبه صورت مجموعه ای از فوتون هادرمحیط ناکشسان منتشر می شود.
  ۲. نوبه صورت مجموعه ای از تپش های پیاپی در محیط کشسان به نام اترمنتشر می شود.
  ۳. نوبه صورت مجموعه ای از امواج مرئی در محیط ناکشسان به نام اترمنتشر می شود.
  ۴. نورباماهیت دوگانه موج - ذره در محیط کشسان به نام اترمنتشر می شود.
- ۲- اگر ضریب شکست یک محیطی  $1/5$  برابر شود سرعت نور در آن محیط چندبرابری شود؟

۰.۴ نصف

۰.۳ یک چهارم

۰.۲  $\frac{2}{3}$ ۰.۱  $\frac{3}{2}$ 

۳- چشمه نور در درجه فاصله ای از یک سطح شکست کروی باید قرار دهیم تا پرتوهای شکسته به صورت متوازی در آیند؟ (فاصله کانونی یک سطح شکست منفرد چقدر است)؟

$$\frac{n_1 R}{n_2 - n_1} \quad .4$$

$$\frac{n_1 R}{n_2 + n_1} \quad .3$$

$$\frac{n_2 + n_1}{R} \quad .2$$

$$\frac{n_2 - n_1}{R} \quad .1$$

۴- در پدیده دوپلر جابه جایی به سوی سرخ :

۱. تغییر طول موج این نوع تابش و تبدیل آن به طول موج های بلندتر است.
۲. بر اثر سرعت نسبی چشمه و نزدیک شدن به ما (ناظر) اتفاق می افتد.
۳. فقط در سرعت های (در محدوده سرعت صوت در هوا) اتفاق می افتد.
۴. تغییر بسامد این موج و تبدیل آن به امواج فراصوتی است.

۵- جسمی به طول 4 سانتیمتر را در فاصله 25 سانتیمتر از یک آینه کوژ که فاصله کانونی آن 12 سانتیمتر است قرار داده ایم. محل تشکیل تصویر کجاست؟

۰.۴  $5/8$ ۰.۳  $-8/1$ ۰.۲  $-7/2$ ۰.۱  $6/4$ 

۶- هنگامی که تپهای نور (که محتوی تعدادی موج هماهنگ با بسامدهای مختلف اند) از محیطی پاشنده عبور می کنند:

۱. سرعت گروه بیشتر از سرعت تپها خواهد بود.
۲. سرعت گروه کمتر از سرعت تپها خواهد بود.
۳. سرعت گروه برابر سرعت تپها خواهد بود.
۴. سرعت گروه مستقل از سرعت تپها خواهد بود و مقدار آن تابع دمای محیط است.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: اپتیک

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) ۱۱۱۳۰۲۲

۷- با توجه به مجموعه (قطبنده-آنالیزور) اگر شدت (I) برابر یک چهارم ( $\frac{1}{4}$ ) بیشینه شدت نور عبوری باشد زاویه بین

محورهای تراگسیل چقدر است؟

۱. 3      ۲. 45      ۳. 60      ۴. 75

۸- زمانی که منشور دوگانه فرنل در حالت کمینه انحراف است فاصله میان دو چشمه مجازی برابر است با:

۱.  $2d\alpha(n+1)$       ۲.  $2d\alpha(n-1)$       ۳.  $d\alpha(n+1)$       ۴.  $d\alpha(n-1)$

۹- در توری پراش N شکافی بزرگی بیشینه های اصلی در نقش تداخل متناسب با کدام کمیت است؟

۱.  $N^2$       ۲.  $\frac{1}{N^2}$       ۳.  $\frac{1}{N}$       ۴.  $\lambda^3$

۱۰- اگر برای عدسی شیشه ای ضریب شکست برابر  $1/5$  باشد مناسب ترین ضریب شکست برای لایه بی بازتاب کدام است؟ (باتقریب)

۱.  $1/5$       ۲.  $1/4$       ۳.  $1/22$       ۴.  $1/8$

۱۱- چگونه می توانیم عنصرهای قطبنده ای بسازیم که محور اپتیکی شان نسبت به نور فرودی سمت گیری معینی داشته باشد؟

۱. باریدن و سیقل کاری بلورهای دوشکستی
۲. بابه کارگیری بلورهای ششگوشی با ضریب شکست بسیار بالا
۳. بابه کارگیری بلورهای ششگوشی با ضریب شکست بسیار پایین
۴. بابه کارگیری بلورهای راستگوشه با ضریب شکست بسیار پایین

۱۲- بانوجه به آستانه تفکیک پذیری در پراش فرانوهو فردر تک شکاف چگونه می توان کمینه جدایی زاویه ای قابل تفکیک را کاهش داد و تفکیک پذیری را بهبود بخشید؟

۱. با کاهش دما
۲. با افزایش طول موج
۳. با کاهش قطر عدسی
۴. با افزایش قطر عدسی و کاهش طول موج

۱۳- اگر در تداخل دوباریکه ای مقادیر شدت های بیشینه و کمینه به صورت زیر باشند نمایانی فریزها برابر خواهد بود با:

$$I_{\max} = 5912$$

$$\text{و } I_{\min} = 1524$$

۱. 0.39      ۲. 0.46      ۳. 0.59      ۴. 0.67

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: اپتیک

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۲۲)

۱۴- در تداخل نور چشمه نقطه ای (اگر چشمه نور خیلی کوچک باشد) در لایه دی الکتریک فریزهای تولید شده در فضای بالای لایه:

۱. مجازی و جایگزیده هستند. ۲. حقیقی و جایگزیده هستند.  
۳. مجازی و ناجایگزیده هستند. ۴. حقیقی و ناجایگزیده هستند.

۱۵- شعاع انحنای سطح کروی یک میله شیشه ای را چقدر باید در نظر بگیریم تا پرتوهای موازی در نقطه ای به فاصله ۹۰ سانتیمتر از رأس کانونی شوند؟ میله شیشه ای (دارای ضریب شکست  $1/5$ ) را در مایعی (با ضریب شکست  $1/35$ ) غوطه و ر فرض کنید.

۱. ۹- ۲. ۱۰- ۳. ۱۴- ۴.  $14/5$ -

۱۶- معادله یک موج به صورت زیر است. سرعت موج چند متر بر ثانیه است؟

$$y=4\sin\left(\frac{\pi x}{10}\right)\cos(60\pi t)$$

۱. ۴۵۰ ۲. ۶۰۰ ۳. ۶۵۰ ۴. ۷۰۰

۱۷- کدام چشمه های تخلیه گازی خیلی همدوس تر و تکفام ترند؟

۱. سدیم و جیوه ۲. ایزوتوپ ۸۶ کریبتون و نئون  
۳. آرگون و سدیم ۴. آرگون و جیوه

۱۸- با توجه به پراش فرنل در روزنه دایره ای منطقه های پیاپی فرنل به چه اندازه اختلاف فاز خواهند داشت؟

۱.  $\frac{\pi}{3}$  ۲.  $\frac{\pi}{4}$  ۳.  $\pi$  ۴.  $\frac{\pi}{8}$

۱۹- بر اساس قانون پراکندگی ریلی توان تابشی به طور مستقیم با کدام کمیت متناسب است؟

۱. توان سوم میدان الکتریکی ۲. توان چهارم بسامد  
۳. توان سوم بار الکتریکی ۴. به طور خطی با بسامد متناسب است.

۲۰- فرض کنید طول موج نوری که بر تیغه منطقه ای می تابد برابر  $625$  نانومتر باشد. برای نقطه ای که روی محور مرکزی و به فاصله  $10$  سانتیمتر از تیغه منطقه ای قرار دارد شعاع نخستین منطقه کدام است؟ (بر حسب سانتیمتر)

۱. ۲.۵ ۲. ۰.۲۵ ۳. ۰.۰۲۵ ۴. ۰.۰۰۲۵

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: اپتیک

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) ۱۱۱۳۰۲۲

## سوالات تشریحی

۱- دو عدسی اولی همگرا و دومی واگرا در فاصله ۷۰ سانتیمتری از هم قرار دارند فاصله جسمی تا عدسی اول برابر ۲۶ سانتیمتر قرار دارد. مکان و وضعیت تصویرهای نهایی و بزرگنمایی ها را در دستگاه مذکور محاسبه و تعیین کنید. فاصله کانونی هر دو عدسی برابر ۱۶ سانتیمتر است.

۲- چگالی شار تابش خورشید در سطح زمین در حدود ۰.۱۳۵ وات بر سانتیمتر مربع است. میانگین طول موج تابش خورشید را در سطح زمین برابر ۷۰۰ نانومتر در نظر بگیرید. دامنه های میدان های E و B را پیدا کنید. ب- تعداد فوتونهای راکه در هر ثانیه به هر واحد سطح می رسد محاسبه کنید. ج- معادله موج هماهنگ را برای میدان الکتریکی تابش خورشیدی بنویسید.

$$c = 3(10^8) \text{ m/s} \quad \epsilon_0 = (8.8542) \left( 10^{-12} \frac{\text{C.S}^2}{\text{kgm}^3} \right)$$

۳- یک عدسی تخت - کوژ با ضریب شکست ۱/۴۹ و به توان  $\frac{1}{9}$  دیوپتر را با سطح کوژ آن روی سطح تخت دیگر قرار داده ایم. فریزهای تداخلی حاصل از چشمه نوری با طول موج ۵۸۰۰ نانومتر را به کمک میکروسکوپ مشاهده کرده ایم. شعاع دهمین حلقه نیوتن تاریک را به دست آورید.

۴- الف - معیار پراش فرنل را به طور خلاصه و با نامساوی بنویسید. ب- ماریچ کروم و کاربرد آن را بنویسید.