

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: اپتیک

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

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام گزینه از نتایج اصل هویگنس نیست؟

۱. هر نقطه از آشفتگی در حال انتشار می تواند منشا تولید تپشهای جدید شود.

۲. هر نقطه ای از یک جبهه موج را می توان به عنوان چشمه ثانویه موجهای کروی جدیدی در نظر گرفت که با سرعت نور در محیط منتشر می شوند.

۳. هویگنس با استفاده از این اصل توانست هر دو قانون بازتاب و شکست را بدست آورد.

۴. بنابر این اصل نور در انتشار میان دو نقطه کوتاهترین راه را می پیماید.

۲- در تقریب پیرا محوری قانون اسنل به کدام شکل نوشته می شود؟

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \quad .1 \quad n_2 \sin \theta_1 = n_1 \sin \theta_2 \quad .2 \quad n_1 \tan \theta_1 = n_2 \tan \theta_2 \quad .3 \quad n_2 \tan \theta_1 = n_1 \tan \theta_2 \quad .4$$

۳- پدیده بازتاب کلی داخلی در فصل مشترک دو محیط با ضرایب شکست  $n_2, n_1$  تحت چه شرطی اتفاق می افتد؟

$$n_2 > n_1 \quad .1 \quad n_2 > n_1 \quad .2 \quad n_1 = n_2 \quad .3 \quad n_1 < n_2 \quad .4$$

۴- توان شکست عدسی برابر است با:

$$f \quad .1 \quad 2f \quad .2 \quad \frac{1}{f} \quad .3 \quad \sqrt{\frac{1}{f}} \quad .4$$

۵- کدام گزینه در خصوص N چشمه کتره ای غلط است؟

۱. مربع دامنه برآیند برابر است با مجموع مربعات تک تک دامنه ها.

۲. شدت برآیند N چشمه یکسان با فازهای کتره ای برابر است با حاصل جمع تک تک شدتها.

۳. شدت برآیند N چشمه یکسان و همدوس برابر است با  $N^2$  برابر شدت در هر یک از چشمه ها.۴. شدت برآیند N چشمه غیر یکسان و ناهمدوس برابر است با  $N+1$  برابر شدت در هر یک از چشمه ها.

۶- بسامد زنش چند برابر بسامد پوش مدوله ساز است؟

$$2 \text{ برابر} \quad .1 \quad 1 \text{ برابر} \quad .2 \quad \text{نیم برابر} \quad .3 \quad 4 \text{ برابر} \quad .4$$

۷- در نواحی با پاشندگی عادی رابطه بین سرعت گروه و سرعت فاز کدام است؟

$$V_g = V_p \quad .1 \quad V_g > V_p \quad .2 \quad V_g < V_p \quad .3 \quad V_g = V_p = 0 \quad .4$$

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) (۱۱۳۰۲۲)

۸- موج الکترومغناطیسی هماهنگی را در خلاء بصورت  $\vec{E} = \vec{E}_0 \cos(kx - \omega t)$  در نظر بگیرید. شدت تابش از کدام رابطه بدست می آید؟

۱.  $2c\epsilon_0 E_0^2$       ۲.  $c\epsilon_0 E_0^2$       ۳.  $\frac{c\epsilon_0}{4} E_0^2$       ۴.  $\frac{c\epsilon_0}{2} E_0^2$

۹- نمایانی فریزها بر حسب شدت ماکزیمم و مینیمم با کدام رابطه بیان می شود؟

۱.  $\left(\frac{I_{\max} + I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}\right)^2$       ۲.  $\frac{I_{\max} + I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}$       ۳.  $\frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$       ۴.  $\sqrt{\frac{I_{\max} + I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}}}$

۱۰- در آزمایش دو شکاف یانگ اگر  $s$  فاصله پرده تاروزنه ها و  $a$  فاصله دو شکاف از یکدیگر باشد فاصله میان فریزهای روشن متوالی برابر است با:

۱.  $\frac{2\lambda s}{a}$       ۲.  $\frac{\lambda s}{a}$       ۳.  $\frac{\lambda s}{2a}$       ۴.  $\frac{\lambda a}{2s}$

۱۱- طبق قانون پراکندگی ریلی توان تابشی متناسب باتوان چندم بسامداست؟

۱. دوم      ۲. سوم      ۳. چهارم      ۴. پنجم

۱۲- در آزمایشی که فاصله چشمه تا شکاف برابر 20cm فاصله شکافها از یکدیگر برابر 0/1m و طول موج نور برابر 546nm است پهنای بیشینه شکاف اولیه چقدر می تواند باشد؟

۱. کمتر از 1/1mm      ۲. بیشتر از 1/1mm      ۳. کمتر از 2/2mm      ۴. بیشتر از 2/2mm

۱۳- انرژی تابشی دوقطبی های نوسان کننده در طول موجهای ..... بیشتر از طول موجهای ..... طیف مرئی است.

۱. کوتاه تر- بلندتر      ۲. بلندتر- کوتاه تر      ۳. بلندتر- بلندتر      ۴. کوتاه تر- کوتاه تر

۱۴- سه قطبنده خطی کامل را به طور پشت سر هم و عمود بر یک محور که باریکه ای از نور طبیعی به شدت  $I_0$  در راستای آن تابیده می شود قرار داده ایم. اگر قطبنده های اول و آخر بر یکدیگر عمود و قطبنده میانی با سرعت زاویه ای  $\omega$  حول محور در حال دوران باشد شدت نور خروجی برابر است با:

۱.  $\frac{I_0}{4}(1 + \cos 4\omega t)$       ۲.  $\frac{I_0}{4}(1 - \cos 4\omega t)$       ۳.  $\frac{I_0}{16}(1 + \cos 4\omega t)$       ۴.  $\frac{I_0}{16}(1 - \cos 4\omega t)$

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) (۱۱۳۰۲۲)

۱۵- اگر باریکه ای از نور با مد مغناطیسی عرضی  $TM$  با زاویه بروستر بر تیغه موازی (با پنجره بروستر) بتابد با چه زاویه ای از تیغه خارج خواهد شد؟

۰۱. با همان زاویه بروستر  
۰۲. با دو برابر زاویه بروستر  
۰۳. با نصف زاویه بروستر  
۰۴. با زاویه ۴۵ درجه

۱۶- در پراش تک شکاف، شدت تابش نزدیکترین قله ثانویه چند درصد شدت قله مرکزی است؟

۰۱.  $7/4$   
۰۲.  $4/7$   
۰۳.  $6/3$   
۰۴.  $3/6$

۱۷- معیار پراش فرانهورفر به کدام صورت نوشته می شود؟

۰۱.  $L \ll \frac{\lambda}{s}$   
۰۲.  $L \ll \frac{s}{\lambda}$   
۰۳.  $L \gg \frac{s}{\lambda}$   
۰۴.  $L \gg \frac{\lambda}{s}$

۱۸- بزرگی بیشینه های اصلی در نقش تداخل در پراش از  $N$  شکاف متناسب با کدام کمیت است؟

۰۱.  $N^2$   
۰۲.  $N^3$   
۰۳.  $N$   
۰۴.  $N^2$

۱۹- در پراش فرنل در روزنه دایره ای دامنه های منطقه ای متوالی چگونه تغییر می کنند؟

۰۱. کاهش تدریجی بر حسب  $N$  بدلیل افزایش مساحت منطقه ای  
۰۲. کاهش تدریجی بر حسب  $N$  بدلیل قانون عکس مجذور فاصله هر منطقه از نقطه  $P$   
۰۳. افزایش تدریجی بر حسب  $N$  بدلیل تاثیر ضریب انحراف  
۰۴. افزایش تدریجی بر حسب  $N$  بدلیل افزایش دما

۲۰- می خواهیم برای نور لیزر هلیوم نئون بطول موج  $632/8$  نانومتر تیغه ای منطقه ای به فاصله کانونی  $2$  متر بسازیم. طرحی  $20$  منطقه ای که بطور یک در میان سیاه می شود روی کاغذ می کشیم و از آن فیلمی با مقیاس کوچک تهیه می کنیم. اگر شعاع منطقه اول در طرح اولیه برابر  $11/25$  سانتی متر باشد مقیاس کوچک سازی آن روی فیلم چقدر باید باشد؟

۰۱.  $\frac{1}{100}$   
۰۲.  $\frac{1}{200}$   
۰۳.  $\frac{1}{1000}$   
۰۴.  $\frac{1}{500}$

### سوالات تشریحی

۱- یک عدسی نازک کوژ - کوژ به ضریب شکست  $1.5$  را با فاصله کانونی  $50$  سانتی متر در هوا در نظر بگیرید. این عدسی هنگامی که در مایعی شفاف قرار می گیرد فاصله کانونی اش به  $250$  سانتی متر می رسد ضریب شکست این مایع چقدر است؟

نمره ۱.۷۵

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)

۲- یک چشمه شبه تکفام S با نوری به طول موج میانگین  $\lambda = 589/3nm$  را بصورت روزنه ای دایره ای به قطر  $0/1mm$  در نظر بگیرید که برای آزمایش یانگ از لامپ تخلیه ای گسیل می شود. اگر فاصله میان s و صفحه دو شکاف روزنه ای برابر  $2m$  باشد پیش از ناپدید شدن فریزهای تداخلی فاصله میان روزنه ها (a) را تا چه حدی می توان افزایش داد؟

۳- یک تیغه تخت شیشه ای را بصورت غوطه ور در آب در نظر بگیرید. نشان دهید بخشی از باریکه نور طبیعی که با زاویه قطبش بر سطح بالایی تیغه فرود می آید به گونه ای وارد تیغه می شود که زاویه تابش آن با سطح پایینی نیز برابر با زاویه قطبش است؟

۴- پهنای زاویه ای نیم بیشینه شدت  $\Delta\theta_{\frac{1}{2}}$  را در قله مرکزی نقش پراش تک شکاف برآورد کنید؟