

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 (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۳۰۲۲

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- جسمی بطول 3cm را در فاصله 20cm از یک آینه کاو با فاصله کانونی 10cm قرار داده ایم. کدام گزینه در مورد وضعیت تصویر و محل تشکیل آن صحیح است؟

۱. حقیقی و مستقیم، 20cm سمت چپ راس آینه  
۲. مجازی و مستقیم، 20cm سمت راست راس آینه  
۳. حقیقی و معکوس، 20cm سمت چپ راس آینه  
۴. مجازی و معکوس، 20cm سمت راست راس آینه

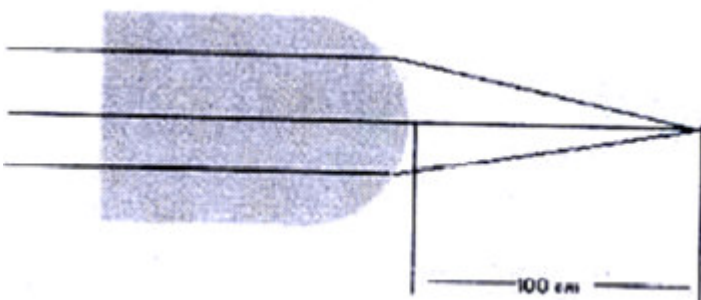
۲- نور از محیط A تحت زاویه فرودی ۳۷ درجه وارد محیط B می شود. اگر تحت زاویه شکست ۳۱ درجه وارد محیط B شود. در مورد سرعت نور در دو محیط چه می توان گفت؟  $V_A$  و  $V_B$  به ترتیب سرعت نور در محل A و B است.

۱.  $V_B < V_A$   
۲.  $V_A < V_B$   
۳.  $V_B = V_A$   
۴. به محیط B بستگی دارد.

۳- جسمی به طول ۳ سانتیمتر را در فاصله ۲۰ سانتیمتری از یک آینه کاو که فاصله کانونی آن ۱۰ سانتیمتر است قرار داده ایم. محل تصویر در چند سانتیمتری آینه قرار دارد؟

۱. +6/67  
۲. +20  
۳. -6/67  
۴. -20

۴- شعاع انحنای سطح کروی میله شیشه ای با ضریب شکست  $1/46$ ، در شکل زیر را چقدر در نظر بگیریم تا پرتوهای موازی در نقطه ای به فاصله 100cm از راس کانونی شوند؟ میله شیشه ای را در الکل اتیلیک ( $n=1/36$ ) غوطه ور فرض کنید.



۱. +5/40cm  
۲. -6/45cm  
۳. -7/35cm  
۴. 4/65cm

۵- سرعت موجی که با معادله  $Z = 5 \sin\left(\frac{\pi x}{6}\right) \cos(30\pi t)$  مشخص می شود چقدر است؟

۱. 100m/s  
۲. 180m/s  
۳. 220m/s  
۴. 280m/s

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 (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۲۲

۶- کدام تابع بیانگر یک موج ایستاده است؟

۰۲  $E_0 \sin(kx - \omega t)$

۰۱  $E_0 \sin(kx) \cos(\omega t)$

۰۴  $E_0 \cos(\omega t)$

۰۳  $E_0 \sin(kx)$

۷- سرعت انتقال انرژی کدام مورد است؟

۰۲ مجموع سرعت فاز و سرعت گروه است.

۰۱ سرعت گروه است.

۰۴ تفاضل سرعت فاز و سرعت گروه است.

۰۳ سرعت فاز است.

۸- با استفاده از آینه لوید فریزهای پرتو X مشاهده شده اند که فاصله آنها از مرکز 0/0025cm بدست آمده است. اگر طول موج بکار رفته 8/33A و فاصله چشمه و پرده ۳ متر باشد چشمه نقطه ای پرتو X در چه ارتفاعی بالای آینه قرار دارد؟

۰۲ 0/01cm

۰۱  $5 \times 10^{-3} \text{cm}$

۰۴ 0/1cm

۰۳  $2 \times 10^{-3} \text{cm}$

۹- اگر در تداخل دو شکاف یانگ یکی از شکافها با شیشه ای به ضریب شکست 1/65 پوشانده شود فاصله دو شکافی از پرده 65cm و فاصله دو شکاف از هم 0/15cm باشد فریز مرکزی بدلیل قراردادن شیشه 0/3cm جابجا می شود. ضخامت شیشه چند cm است؟

۰۴ 0/3

۰۳  $5 \times 10^{-3}$

۰۲  $10^{-3}$

۰۱ 0/03

۱۰- شدت ناشی از دو بایکه تداخل کننده با میدانهای الکتریکی موازی و شدت ناشی از جمله تداخلی آنها به ترتیب عبارتند از:

$I_1 = 5309 \text{w/m}^2$  ،  $I_2 = 33180 \text{w/m}^2$  ،  $I_{12} = ۲۵۶۴۰ \text{w/m}^2$  . نمایانی فریزها چقدر است؟

۰۴ 0/69

۰۳ 0/96

۰۲ 0/78

۰۱ 0/34

۱۱- ضریب شکست و ضخامت یک لایه دی الکتریک به ترتیب چقدر باشد تا اگر آن را روی سطح شیشه ای با ضریب شکست

1/54 بنشانیم نور فرودی عمودی با طول موج 540 nm هیچگونه بازتابی نداشته باشد؟

۰۲ 98/17nm.1/24

۰۱ 98/17nm.1/32

۰۴ 108/87nm.1/24

۰۳ 108/87nm.1/32

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 (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۲۲

۱۲- کدام گزینه نادرست است؟

۱. تپ موج هر چه باریکتر یا تیزتر باشد تعداد بسامدهای لازم برای نمایش آن بیشتر است.
۲. اگر گستردگی قطار موج نامحدود شود یک بسامد منفرد  $\omega_0$  برای نمایش آن کفایت می کند.
۳. برای یک تپ باریک و تیز پهنای خط ( $\Delta\lambda$ ) بسته موج هماهنگ بیشتر است.
۴. تپ موج هر چه باریکتر یا تیزتر باشد پهنای نوار بسامد ( $\Delta\omega$ ) کمتر است.

۱۳- در بازتابی که نور از هوا به شیشه می خورد، اگر زاویه قطبش (زاویه بروستر) جسم شفاف  $56/3$  درجه باشد، ضریب شکست این جسم چقدر است؟

۱.  $1/52$       ۲.  $1/50$       ۳.  $1/45$       ۴.  $1/58$

۱۴- پهنای خط نور لیزر هلیوم نئون ( $\lambda = 633\text{nm}$ ) که طول همدوسی آن 7Km است چند هرتز است؟

۱.  $2/4 \times 10^4$       ۲.  $2/7 \times 10^4$   
۳.  $4/2 \times 10^4$       ۴.  $5/1 \times 10^4$

۱۵- کدام گزینه نادرست است؟

۱. هرچه زمان همدوسی بیشتر باشد چشمه تکفام تر است.
۲. پهنای همدوسی زمانی که چشمه دایره ای باشد با  $\frac{1.22\lambda}{\theta}$  سنجیده می شود.
۳. خلوص طیفی یک چشمه را با پایداری بسامد ( $\frac{\Delta f}{f}$ ) می سنجند.
۴. پهنای طبیعی خط طیفی با زمان همدوسی چشمه نسبت مستقیم دارد.

۱۶- کدام گزینه نادرست است؟

۱. قطبش نور از ویژگی عرضی بودن آن ناشی می شود.
۲. تیغه ی ربع موج (QWP) باعث اختلاف فاز  $\frac{\pi}{4}$  میان دو مولفه ی نور می شود.
۳. زاویه بروستر مربوط به بازتاب خارجی و داخلی متمم یکدیگرند.
۴. یخ در ناحیه ی مرئی طیف خاصیت دو شکستی دارد.

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 (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۳۰۲۲

۱۷- کدام گزینه نادرست است؟

۱. موجک هویگنس برای پرتو غیر عادی کروی است.
۲. پرتو غیرعادی هنگام شکست در سطح بلور از قانون اسنل پیروی نمی کند.
۳. منشور گلان-هوا وسیله ای برای تولید نور قطبیده خطی با استفاده از شکست دوگانه است.
۴. با استفاده از موادی که شکست دوگانه دارند می توان وسایل قطبنده خطی و وسایل تاخیر فاز تولید کرد.

۱۸- نیم پهنای زاویه ای (از بیشینه مرکزی تا نخستین کمینه) برای باریکه پراشیده شده از شکافی به پهنای  $5\lambda$  چند درجه است؟

۱. ۲۱

۲. ۱۵

۳. ۱۷/۵۴

۴. ۱۱/۴۵

۱۹- در یک توری پراش  $N$  شکافی کدامیک صحیح است؟

۱. فاصله ی زاویه ای بین بیشینه ها با هم برابر است.
۲. بزرگی بیشینه های اصلی متناسب با  $N^2$  است.
۳. با افزایش  $N$  فاصله ی بین بیشینه ها از هم افزایش می یابد.
۴. عرض هر شکاف تعیین کننده ی نسبت شدت بیشینه های اصلی است .

۲۰- شعاع تیغه منطقه ای برای حالتی که امواج تخت روی روزنه تابیده می شوند کدام است؟

$$R_N = \sqrt{Nr_0\lambda} \quad .1 \quad R_N = \sqrt{N^3r_0\lambda} \quad .2 \quad R_N = \sqrt{\frac{N\lambda}{r_0}} \quad .3 \quad R_N = r_0\sqrt{N\lambda} \quad .4$$

### سوالات تشریحی

۱- یک گوی بلورین به شعاع  $R$  و به ضریب شکست  $n$  را در برابر دسته ای از پرتوهای موازی نور قرار داده ایم. ۱.۷۵ نمره  
کانون تصویر گوی را پیدا کنید.

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 (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۲۲

نمره ۱.۷۵

۲- یک چشمه شبه تکفام S (با نوری به طول موج میانگین  $\lambda = 589/3$ ) را بصورت روزنه ای دایره ای به قطر  $0/1\text{mm}$  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 ۲ متر باشد، پیش از ناپدید شدن فریزهای تداخلی، فاصله میان روزنه ها (a) را تا چه حدی می توان افزایش داد؟

نمره ۱.۷۵

۳- باریکه موازی و تکفامی به طول موج  $\lambda = 600\text{nm}$  را بطور عمود بر یک عدسی همگرا به قطر  $1/2\text{cm}$  و به فاصله کانونی  $50\text{cm}$  تابانیده ایم. گستردگی های زاویه ای و خطی قرص مرکزی را، که بصورت نقش پراش در صفحه کانونی ظاهر می شود، بدست آورید.

نمره ۱.۷۵

۴- روزنه ای به قطر  $3\text{mm}$  را که روی پرده کدروی واقع شده است، با امواج تخت به طول موج  $550\text{nm}$  و بطور عمودی تحت تابش قرار داده ایم. در این حال برای تعیین چگالی شار تابشی، تابش سنج کوچکی را در راستای محور مرکزی روزنه به حرکت در می آوریم. موضعی را که در آنها بیشینه اول و سه کمینه اول مشاهده می شوند مشخص کنید.