

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) ۱۱۱۳۰۲۲

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام گزینه صحیح است؟

۱. طبق قانون اسنل بازتاب کلی برای $\theta_1 < \theta_c$ رخ می دهد.

۲. شعاع در عدسی همگرا مثبت و در عدسی واگرا منفی است.

۳. معادله عدسی سازان به صورت $\frac{1}{f} = \frac{n_2 - n_1}{n_1} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{r_2} \right)$ است.

۴. توان شکست سطح برابر است با $\frac{n_2 - n_1}{R}$

۲- کدام رابطه زیر معادله موج است؟

۱. $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} + \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = 0$

۲. $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} + v^2 y^2 = 0$

۳. $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = -v^2$

۴. $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$

۳- پهنای نور سفید در حد 300 نانومتر است. اگر طول موج میانگین برابر با 550 نانومتر باشد، طول همدوسی برابر است با (بر حسب نانومتر):

۱. 1300

۲. 1500

۳. 1200

۴. 1000

۴- فاصله دو عدسی 60 سانتیمتر و فاصله کانونی آنها $f_1 = 15\text{cm}$ و $f_2 = -15\text{cm}$ است. اگر فاصله جسم تا عدسی همگرا 25cm باشد، فاصله تصویر تا عدسی واگرا چقدر است؟

۱. 9cm

۲. -10cm

۳. -9cm

۴. 10cm

۵- اگر اندازه های میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی یک موج الکترو مغناطیس هردو، سه برابر شوند، توان گذرنده از واحد سطح چند برابر میشود؟

۱. $\frac{1}{9}$

۲. 9

۳. 3

۴. 1

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 معادله زیر بیانگر معادله موج سه بعدی و معرف یک آشفتگی کروی است که با سرعت v از مبدا به بیرون منتشر میشود؟

۱. $rf(r+vt)$ ۲. $E \cos(kx+vt)$ ۳. $r^2 f(r+vt)$ ۴. $\frac{f(r-vt)}{r}$

۷- در عدسیهای نازک، کدام کمیت نشانگر انحنای جبهه های موج شکسته به مرکز I است؟

۱. $-\frac{1}{s^1}$ ۲. $\frac{1}{f}$ ۳. $\frac{1}{s}$ ۴. $\frac{1}{s^1}$

۸- اگر $I_{\min} = \frac{1}{3} I_{\max}$ باشد، نمایانی فریزها چقدر است؟

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

۹- کدام گزینه صحیح است؟

۱. در آزمایش دو شکاف یانگ مواضع فریزهای روشن از $m = 0, 1, 2, 3, \dots$ ، $y_m = \frac{m \lambda s}{2a}$ بدست می آید.

۲. در آزمایش حلقه های نیوتن شعاع انحنای R از $R = \frac{r^2 + t^2}{2t_m}$ بدست می آید.

۳. فرفریزهایی را که در همه جا تشکیل می شوند فریزهای جایگزیده می گویند.

۴. در تابش عمودی نسبت دامنه های میدان الکتریکی بازتابیده به میدان تابشی از $r = \frac{1+n}{1-n}$ بدست می آید.

۱۰- اگر دستگاه مولد موج را در زمانهای محدودی روشن و خاموش کنیم، در این صورت:

۱. با قطار موجی با طول محدود روبرو میشویم.

۲. تابع موج منفرد سینوسی بدون ابتدا و انتها خواهیم داشت.

۳. با قطار موجی با تابعی دورهای روبرو میشویم.

۴. با تابع موج نمایی و دورهای روبرو میشویم.

۱۱- کدام مورد تاثیری بر طول همدوسی زمانی ندارد؟

۱. افت و خیز دما

۲. ابعاد فضایی چشمه

۳. پهناهای طبیعی خط

۴. نوسانهای محیطی

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- در قطبش به روش بازتاب از سطح یک دی الکتریک زاویه تابش باید چقدر باشد؟ (ضریب شکست هوا و محیط دی الکتریک بترتیب ۱ و n است).

$$\sin^{-1} n \quad \sin^{-1} \left(\frac{1}{n} \right) \quad \tan^{-1} n \quad \tan^{-1} \left(\frac{1}{n} \right)$$

۱۳- فریز مرکزی آزمایش های یانگ، حلقه نیوتن و دو منشور فرنل بترتیب چگونه است؟

۱. تاریک-تاریک-تاریک
۲. تاریک-روشن-تاریک
۳. روشن-تاریک-روشن
۴. روشن-روشن-روشن

۱۴- کدامیک از مواد زیر می تواند پراکندگی ریلی را ایجاد کند؟

۱. مولکولهای اکسیژن
۲. ابرها و مه
۳. تار مو
۴. پودر شکر

۱۵- قطبنده دوفام ماده ای است که نور حاصل از ارتعاشات میدان الکتریکی E را:

۱. در همه راستاها جذب میکند.
۲. به طور کامل از خود عبور میدهد.
۳. در راستای عرضی عمود بر راستای جذب به آسانی عبور میدهد.
۴. به طور برابر ۵۰٪ جذب و ۵۰٪ عبور میدهد.

۱۶- قطر هر یک از عدسیهای یک دوربین نجومی دوچشمی ۳۵mm است. برای اینکه دو ستاره دوردست به وسیله هر یک از عدسیها به طور نظری تفکیک پذیر باشند، فاصله میان آنها چقدر باید باشد؟ (بر حسب سال نوری) ($\lambda = 1100nm$)

۱. 1/16
۲. 0/62
۳. 0/36
۴. 0/48

۱۷- برای پخش باریکه در روزنه های راست گوشه مقدار $\Delta\theta$ برابر است با:

$$\frac{\lambda}{b} \quad \frac{\lambda}{2b} \quad \frac{2\lambda}{b} \quad \frac{b}{2\lambda}$$

۱۸- در پراش از یک تک شکاف، شدت از رابطه $I = I_0 \text{sinc}^2 \beta$ به دست می آید. محل بیشینه های ثانویه از کدام رابطه زیر به دست می آید؟

$$\beta = \tan \beta \quad \beta = \sin \beta \quad \beta = (2n + 1) \frac{\pi}{2} \quad \beta = \frac{n\pi}{2}$$

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

۱۹- اگر p فاصله چشمه تا روزنه، q فاصله پرده تا روزنه و h شعاع حداکثر گشودگی باشد، معیار پراش فرنل کدام است؟

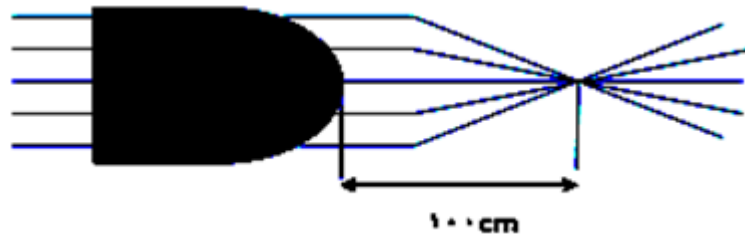
$$\begin{array}{llll} \frac{h^2}{2p} + \frac{h^2}{2q} < \lambda & \frac{h^2}{2q} \ll 1 & \frac{h^2}{2p} + \frac{h^2}{2q} > \lambda & \frac{h^2}{2p} \ll 1 \end{array}$$

۲۰- در پراش فرنل با روزنه دایره ای، دامنه های منطقه ای متوالی بر اثر کدام عامل تغییر می کند؟

۱. افزایش تدریجی بر حسب N به دلیل کاهش مساحت منطقه ای
۲. افزایش تدریجی بر حسب N به دلیل کاهش طول موج
۳. کاهش تدریجی بر حسب N به دلیل قانون عکس مجذور فاصله هر منطقه از P
۴. افزایش تدریجی بر حسب N به دلیل تاثیر ضریب انحراف

سوالات تشریحی

۱- شعاع انحنای سطح کروی میله شیشه ای، شکل زیر، را چقدر باید در نظر بگیریم تا پرتوهای موازی در نقطه ای به فاصله 100cm از راس کانونی شوند؟ میله شیشه ای ($n = 1/۳۶$) را در الکل اتیلیک ($n = ۱/۳۶$) غوطه ور فرض کنید.



۲- نور خط زرد سدیم را به طور عمودی به یک عدسی همگرا به شعاع انحنای ۲۰cm ، که روی سطح تختی قرار دارد، تابانده ایم. بعد از شروع آزمایش، فاصله میان دو سطح را با مایع کرین تتراکلرید ($n = ۴۶۱/۱$) پر می کنیم. نسبت بین شعاعهای بیست و سومین حلقه تاریک پیش از ورود مایع و پس از ورود آن چقدر است؟

۳- یک چشمه شبه تکفام S (با نوری به طول موج میانگین $\bar{\lambda} = ۳۱۵۸.۹\text{nm}$) را به صورت روزنه ای دایره ای به قطر ۰.۱mm 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 ۲m باشد، پیش از ناپدید شدن فریبزهای تداخلی، فاصله میان روزنه ها (a) را تا چه حدی می توان افزایش داد؟

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

۱،۷۵ نمره

۴- باریکه موازی و تکفامی به طول موج $\lambda = 600nm$ را به طور عمود بر یک عدسی همگرا به قطر $2/1cm$ و به فاصله کانونی $50cm$ تابانده ایم. گستردگی های زاویه ای و خطی قرص مرکزی را، که به صورت نقش پراش در صفحه کانونی ظاهر می شود، محاسبه کنید.