

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) ۱۱۳۰۲۲

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- جمله "مسیر واقعی هر پرتو نور در فاصله میان دونقطه معین از یک دستگاه نوری چنان است که راه نوری آن، در تقریب اول، بادیگر مسیرهای نزدیک به مسیر واقعی برابر است" بیان کننده کدام قانون است؟

۱. اصل فرما ۲. اصل هوینگس ۳. قانون اسنل ۴. نظریه هرو

۲- جسمی مقابل دو آینه تخت که با یکدیگر زاویه ۹۰ درجه می سازند قرار دارد، تعداد تصاویر تشکیل شده در آینه را حساب کنید.

۱. ۱ ۲. ۲ ۳. ۳ ۴. ۴

۳- جسمی در عمق ۲ متری آب قرار دارد اگر ضریب شکست آب ۱.۵ باشد و ضریب شکست هوا یک باشد، عمق ظاهری کدام است؟

۱. ۳m ۲. ۰.۷۵m ۳. ۱m ۴. ۱.۳m

۴- اگر فاصله کانونی عدسی ۲ سانتیمتر باشد، توان عدسی بر حسب دیوپتر کدام است؟

۱. ۵۰ ۲. ۵ ۳. ۰.۵ ۴. ۰.۰۵

۵- میدان مغناطیسی موجی با شدت 2×10^{-7} تسلا در راستای محور z در حال حرکت است چگالی انرژی کل کدام است؟

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ kg.m} / (\text{A.S})^2 \right)$$

۱. 0.32×10^{-7} ۲. ۰.۳۲ ۳. ۰.۶۴ ۴. 0.64×10^{-7}

۶- باریکه ای از لیزر با شعاع با ۲mm و توان ۸ kW در حال گسیل است. متوسط شدت تابش کدام است؟

۱. $1.9 \times 10^9 \frac{W}{m^2}$ ۲. $0.9 \times 10^9 \frac{W}{m^2}$ ۳. $0.6 \times 10^9 \frac{W}{m^2}$ ۴. $1.6 \times 10^9 \frac{W}{m^2}$

۷- نوری با طول موج ۵۳۰ nm از یک کپکشان هنگامی که به زمین می رسد ۵۰۰ nm دریافت می شود. سرعت کپکشان تقریباً چقدر است؟

۱. ۱.۰۶c ۲. ۰.۰۶c ۳. ۰.۰۳c ۴. ۰.۰۱c

۸- موج الکترومغناطیسی با معادله $E = 10 \sin(2 \times 10^5 x - 6 \times 10^{13} t)$ در حال حرکت است، سرعت موج کدام است؟

۱. $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ۲. $6 \times 10^8 \text{ m/s}$ ۳. $9 \times 10^8 \text{ m/s}$ ۴. $2 \times 10^8 \text{ m/s}$



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

۹- کدام یک از معادله های زیر صحیح است؟

$$v_g = v_p + \lambda \left(\frac{dv_p}{d\lambda} \right) \quad .4 \quad v_g = v_p - \lambda \left(\frac{dv_p}{d\lambda} \right) \quad .3 \quad v_g = v_p + \frac{1}{k} \left(\frac{dv_p}{dk} \right) \quad .2 \quad v_g = v_p - k \left(\frac{dv_p}{dk} \right) \quad .1$$

۱۰- طول همدوسی L_t برای نوری با پهنای خط 350 nm که طول میانگین آن 450 nm است را حساب کنید.

۱. 579 nm ۲. 272 nm ۳. 728 nm ۴. 975 nm

۱۱- برای کاهش بازتاب از عدسیها هنگام استفاده از نور سفید در تابش عمودی، مناسبترین ضریب شکست برای لایه بی بازتاب یک عدسی شیشه ای با ضریب شکست $n = 1.5$ کدام است؟

۱. 1.22 ۲. 2.12 ۳. 2.56 ۴. 2.76

۱۲- در آزمایشی که فاصله چشمه تا شکاف برابر 20 cm ، فاصله شکافها از یکدیگر 0.1 mm و طول موج نور برابر 546 nm است، پهنای بیشینه شکاف اولیه چقدر می تواند باشد؟

۱. 2.2 mm ۲. 1.1 mm ۳. 3.2 mm ۴. 4.4 mm

۱۳- یک موج تحت الکترومغناطیسی که در آن بردار میدان الکتریکی همیشه به موازات راستای فضایی ثابت در نوسان است را می گویند.

۱. ناقطبیده ۲. قطبیده بیضی وار ۳. قطبیده دایره ای ۴. قطبیده خطی

۱۴- اگر بیشینه شدت نور عبوری را ۲ برابر کنیم، طبق قانون مالوس شدت نور خروجی چه تغییری می کند؟

۱. ۲ برابر ۲. ۴ برابر ۳. ۸ برابر ۴. بدون تغییر

۱۵- ضخامت تیغه دارای خاصیت دو شکستی برای طول موج 400 nm چقدر باشد تا یک تیغه نیم موج داشته باشیم ($n_{||} = 1.305, n_{\perp} = 1.430$)

۱. 1600 nm ۲. 120 nm ۳. 800 nm ۴. 400 nm

۱۶- در پراش تک شکاف فرانوفر، نسبت شدت تابش در بیشینه قله مرکزی به نخستین بیشینه ثانویه در $\beta = 1.43\pi$ چقدر است؟

۱. 21.2 ۲. 42.4 ۳. 13.1 ۴. 31.2

۱۷- یک باریکه نوری در پراش تک شکاف در میدان دور با طول موج 546 nm و پهنای 1 mm مسافت 20 m تری را می پیماید. پهنای نهایی باریکه راکه از پخش پراشی حاصل می شود بدست آورد.

۱. 44 mm ۲. 11 mm ۳. 22 mm ۴. 36 mm



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

۱۸- شعاع زاویه ای قرص آیری در میدان دور برابر کدام رابطه است؟

$$\begin{array}{llll} \frac{1.22\lambda}{D} \cdot 4 & \frac{2.11\lambda}{D} \cdot 3 & \frac{2.11D}{\lambda} \cdot 2 & \frac{1.22D}{\lambda} \cdot 1 \end{array}$$

۱۹- نوری با طول موج $1.2nm$ به یک توری پراش تابیده شده و بازوویه 32° درجه بازتاب می شود. فاصله جدایی شکافها را، در مرتبه اول حساب کنید.

$$\begin{array}{llll} 4.45nm \cdot 4 & 6.85nm \cdot 3 & 3.64nm \cdot 2 & 2.26nm \cdot 1 \end{array}$$

۲۰- هنگامی که منطقه اول تیغه فرنل به شعاع R_1 به پنج منطقه تقسیم شود شدت چه تغییری خواهد کرد:

$$\begin{array}{llll} \frac{1}{25} \cdot 4 & \frac{1}{20} \cdot 3 & \frac{1}{10} \cdot 2 & \frac{1}{5} \cdot 1 \end{array}$$

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- سه قطبنده خطی کامل را بطور پشت سرهم 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 ω حول محور در حال دوران باشد، شدت نور خروجی را بصورت تابعی از ω بدست آورید.

نمره ۱.۷۵

۲- جسمی به طول ۲ سانتیمتر را در فاصله ۲ سانتیمتری از الف) یک آینه کوژ ب) یک آینه کاو که فاصله کانونی آنها برابر ۱۰ سانتیمتر است قرار می دهیم. وضعیت تصویر و محل تشکیل آن را در هر دو حالت حساب کنید.

نمره ۱.۷۵

۳- موج الکترومغناطیس هماهنگی را در خلاء بصورت $\vec{B} = \vec{B}_0 \cos(kx - \omega t)$ در نظر بگیرید. نشان دهید که شدت تابش را می توان بصورت $I = \frac{1}{2} \epsilon_0 c E_0^2$ بدست آورد.

نمره ۱.۷۵

۴- در پراش یک جبهه موج تخت از دو شکاف، با عرض شکاف b و فاصله دو شکاف a ؛ موارد زیر را تعیین کنید:
الف) شدت در نقش پراش
ب) کمینه و بیشینه تداخل
ج) کمینه و بیشینه پراش
د) شرط ناپدید شدید فریز