

نام درس: اپتیک

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (کلیه گرایش ها) - ۱۱۱۳۰۲۲

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون: تستی: ۵۰ تشریحی: ۵۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سوال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: --

پیامبر اعظم (ص): روزه سپر آتش جهنم است.

۱- کدام یک از اصول زیر بیان این جمله است که: هر نقطه ای از یک جبهه موج را می توان به عنوان چشمه ثانوی موجهای کروی جدید در نظر گرفت که با سرعت نور در محیط منتشر می شوند.

الف) فرما (ب) اسنل (ج) هویگنس (د) هرو

۲- اگر بوسیله یک عدسی نازک به جسمی نگاه کنیم و آنرا به طور مستقیم و به اندازه یک سوم طولش مشاهده کنیم، فاصله جسم و تصویر بر حسب فاصله کانونی آن عبارت است از:

الف) $S' = \frac{2}{3}f$, $S = -2f$ (ب) $S' = \frac{2}{3}f$, $S = +2f$

ج) $S' = 2f$, $S = -\frac{2}{3}f$ (د) $S' = -f$, $S = \frac{2}{3}f$

۳- یک عدسی نازک کوژ با ضریب شکست ۱/۵ و فاصله کانونی ۳۰ cm را در هوا در نظر بگیرید. هنگامی که این عدسی در مایع شفاف قرار گیرد، فاصله کانونی اش منفی و برابر ۱۸۸ cm می شود. ضریب شکست مایع چقدر است؟

الف) ۱/۳۳ (ب) ۱/۵ (ج) ۱/۶۲ (د) ۱/۵۳

۴- در موج رونده $y(x, t) = 0.35 \sin[2\pi x - 10\pi t + \pi/4]$ دامنه و طول موج آن به ترتیب:

الف) 10π , 2π (ب) 10π , 2π (ج) 2π , 0.35 (د) 1.0 , 0.35

۵- چنانچه رنگ نور ستاره ای برای یک ناظر زمینی آبی باشد، برای فضاوردی که با سرعت ۰/۷۵ سرعت نور به هر دوی زمین و ستاره نزدیک می شود، به چه رنگی مشاهده خواهد شد؟

الف) بنفش (ب) قرمز (ج) زرد (د) سبز

۶- نوسانی با معادله $y = 3 \sin(\pi x/10) \cos(50\pi t)$ را به یک محیط اعمال کرده ایم که پس از بازگشت از مانع سخت موج ایستاده ای تشکیل داده اند. فاصله میان گره ها چقدر است؟

الف) ۲۰ cm (ب) ۱۰ cm (ج) ۵ cm (د) ۴۰ cm

نام درس: اپتیک

رشته تحصیلی/ گد درس: فیزیک (کلیه گرایش ها) - ۱۱۱۳۰۲۲

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون: تستی: ۵۰ تشریحی: ۵۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سوال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: --

۷- اگر در آزمایش ینگ فاصله دو شکاف از یکدیگر 0.2 mm و فاصله میان فریزهای تداخلی که روی پرده ای به فاصله یک متر از

شکافها تشکلی می شود برابر $3/29 \text{ mm}$ باشد. طول موج نور چقدر است؟

الف) 633 nm (ب) 658 nm (ج) 550 nm (د) 858 nm

۸- اگر نوری با طول موج λ به یک شیشه با ضریب شکست $1/52$ بتابد، شدت نور بازتابی چند درصد نور تابشی است؟

الف) $4/25\%$ (ب) 4% (ج) $2/06\%$ (د) 2%

۹- پهنای خط سبز جیوه در 546 nm در حدود 0.25 nm است طول همدوسی زمانی آن چقدر است؟

الف) 12 cm (ب) 12 cm (ج) 12 mm (د) 12 mm

۱۰- با تداخل سنج ستاره ای مایکلسون کدام کمیت زیر را می توان اندازه گیری کرد؟

الف) طول همدوسی زمانی نور ستاره ها (ب) قطر ظاهری ستاره ها

(ج) طول موج نور ستاره ها (د) فاصله بین فریزهای تداخلی

۱۱- قانون مالوس در مورد شدت نور در مورد کدام یک از پرتوهای زیر است؟

الف) قطبیده دایره ای (ب) قطبیده بیضوی

(ج) قطبیده دایره ای و بیضوی (د) قطبیده خطی

۱۲- در قطبش به روش بازتاب و قطبش به روش چند لایه ای، نور قطبیده هریک به ترتیب کدام نوع اند:

الف) E_p و T_m (ب) E_s و T_e (ج) E_s و E_p (د) E_p و E_s

۱۳- باریکه نوری چنان به سطح آب فرود آمده است (از داخل یا خارج) که نور بازتابیده به طور کامل قطبیده خطی است. زاویه تابش

چه مقداری می تواند باشد است؟ (ضریب شکست آب $1/33$)

الف) 37° (ب) 49° (ج) 27° (د) 41°

۱۴- زاویه پراش برای چهارمین مینیم یک تک شکاف به پهنای 1 mm چقدر است؟ $\lambda = 633 \text{ nm}$

الف) $0/45^\circ$ (ب) $0/9^\circ$ (ج) $2/45^\circ$ (د) $1/45^\circ$

نام درس: اپتیک

رشته تحصیلی/ گد درس: فیزیک (کلیه گرایش ها) - ۱۱۱۳۰۲۲

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون: تستی: ۵۰ تشریحی: ۵۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

گد سری سوال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: --

۱۵- یک باریکه نور موازی به طول موج 633 nm به یک تک شکاف به پهنای 0.25 mm می تابد. پهنای نهائی باریکه ناشی از پراش روی پرده ای که به فاصله 6 m از تک شکاف قرار دارد چقدر است؟

الف) 3.3 mm (ب) 3.3 mm (ج) $15/1 \text{ mm}$ (د) 151 mm

۱۶- قطر هر یک از عدسی های یک دوربین دو چشمی را برابر 25 mm در نظر بگیرید. برای اینکه دو چراغ جلو یک اتومبیل دور دست در شب به وسیله هر یک از عدسی ها به طور نظری تفکیک پذیر باشند، فاصله اتومبیل تا شخص چقدر است؟ فاصله دو چراغ $\lambda = 550 \text{ nm}$, $1/5 \text{ m}$

الف) $55/9 \text{ Km}$ (ب) $45/80 \text{ Km}$ (ج) $27/95 \text{ Km}$ (د) $22/9 \text{ Km}$

۱۷- شرط ناپدید شدن فریز در یک دو شکافی به فاصله a و پهنای هر شکاف b ، کدام رابطه است؟

الف) $b = \left(\frac{p}{m}\right)a$ (ب) $p = \left(\frac{m}{a}\right)b$ (ج) $a = \left(\frac{p}{m}\right)b$ (د) $m = \left(\frac{p}{b}\right)a$

۱۸- شرط پراش فرنل کدام است؟

الف) $d > \frac{A}{\lambda}$ (ب) $d < \frac{\lambda}{A}$ (ج) $d > \frac{\lambda}{A}$ (د) $d < \frac{A}{\lambda}$

۱۹- آستانه تفکیک در میکروسکوپ به کدامیک از کمیت های زیر بستگی دارد؟

الف) طول موج نسبت مستقیم و قطر عدسی نسبت معکوس

ب) طول موج نسبت معکوس و قطر عدسی نسبت مستقیم

ج) فاصله کانونی نسبت معکوس و طول موج نسبت مستقیم

د) فاصله کانونی و قطر عدسی نسبت مستقیم

۲۰- شعاع های تیغه منطقه ای فرنل عبارتند از:

الف) $\sqrt{\frac{N\lambda}{r_0}}$ (ب) $\sqrt{\frac{\lambda r_0}{N}}$ (ج) $\sqrt{Nr_0\lambda}$ (د) $\sqrt{\frac{Nr_0}{\lambda}}$

نام درس: اپتیک

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (کلیه گرایش ها) - ۱۱۱۳۰۲۲

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
زمان آزمون: تستی: ۵۰ تشریحی: ۵۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ☐ ندارد ☒

منبع: ---

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

کد سری سوال: یک (۱)

سوالات تشریحی

(بارم هر سوال ۱/۷۵ نمره)

۱- بکمک اصل فرما قانون بازتاب را ثابت کنید (با رسم شکل).

۲- دو باریکه تداخل کننده با هم آنها $E_1 = \epsilon \cos[\vec{k}_1 \cdot \vec{r} - \omega t + \varphi_1] \frac{kv}{m}$ و

$E_2 = 10 \cos[\vec{k}_2 \cdot \vec{r} - \omega t + \varphi_2] \frac{kv}{m}$ را در نظر بگیرید. شدت ناشی از هریک از دو باریکه به تنهایی و شدت ناشی از تداخل

آنها را در نقطه ای که اختلاف راه آنها صفر است پیدا کنید.

۳- نشان دهید که بزرگی بیشینه های اصلی در نقش تداخل ناشی از شکاف متناسب است با N^2 .

۴- رابطه شدت پراش فرانهوفر ناشی از یک تک شکاف به پهنای b را روی پرده مشاهده دو نقطه p به دست آورید (با رسم شکل).