

نام درس: اپتیک

رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک

۱۱۱۳۰۲۲

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۶۵ تشریحی: ۵۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

امام علی^(ع): برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خردهاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.

۱. جسمی به طول 5 cm را در فاصله 15 cm از یک آینه کوژ که فاصله کانونی آن 10 cm است قرار داده‌ایم طول تصویر چند سانتی‌متر است؟

د. ۱۰

ج. ۵

ب. ۴

الف. ۲

۲. جسمی در هوا به فاصله 20 cm از یک سطح کروی کوژ به شعاع انحنای 2 cm قرار داده‌ایم طرف راست این سطح را محیطی مانند آب به ضریب شکست $4/3$ در نظر می‌گیریم محل تصویر در چند سانتی‌متری سطح قرار دارد؟

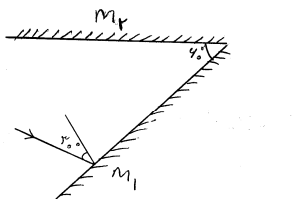
د. ۱۳ -

ج. ۱۳

ب. ۳۳ -

الف. ۳۳

۳. دو آینه با زاویه 60° نسبت به هم تشکیل یک گوه را می‌دهند: یک پرتو نور در صفحه عمود بر دو آینه تحت زاویه 30° به آینه M_1 می‌تابد زاویه انحراف این پرتو پس از بازتاب از آینه M_2 چند درجه است؟

الف. 30° ب. 60° ج. 90° د. 120° 

۴. سرعت یک موج رونده با معادله $y = 5 \sin(10\pi x - 5\pi t)$ که x بر حسب متر و t بر حسب ثانیه است، چند متر بر ثانیه است؟

د. $3/33$

ج. ۲

ب. $0/5$ الف. $0/25$

۵. در خصوص بردار پوئین تینگ کدام عبارت زیر غلط است؟

ب. کمیتی برداری در جهت انتشار موج است.

الف. توان گذرنده از واحد سطح است.

د. کمیتی برداری در جهت عمود بر جبهه موج است.

ج. آهنگ توان گذرنده از واحد سطح است.

۶. طول موج نوری که از یک کهکشان دریافت می‌شود 550 nm است. اگر این کهکشان با سرعت $8 \times 10^6\text{ m/s}$ از زمین دور شود، طول موج واقعی این چشمه نوری چند نانومتر است؟

د. ۵۰۵

ج. ۵۱۵

ب. ۵۲۵

الف. ۵۳۵

نام درس: اپتیک

رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک

۱۱۱۳۰۲۲

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۶۵ تشریحی: ۵۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۷. اگر در آزمایش یانگ فاصله اولین بیشینه تداخلی از نوار مرکزی برابر 0.5 میلی متر فاصله دو شکاف 0.5 سانتی متر و فاصله دو شکاف تا پرده برابر 5 متر باشد طول موج نور تابشی چند نانومتر است؟

الف. 5 ب. 50 ج. 500 د. 5000

۸. مناسب ترین ضریب شکست برای لایه بی بازتاب برای یک عدسی که ضریب شکست آن برابر 1.69 باشد، چقدر است؟

الف. $3/38$ ب. $2/85$ ج. $1/84$ د. $1/30$

۹. فریز مرکزی آزمایش های یانگ، حلقه نیوتن و دو منشور فرنل به ترتیب چگونه است؟

الف. تاریک- تاریک- تاریک ب. تاریک - روشن- تاریک

ج. روشن- تاریک- روشن د. روشن- روشن- روشن

۱۰. ضریب بازتاب لایه ای با ضریب شکست 1.5 که در هوا قرار گرفته چقدر است؟

الف. 0.38 ب. 0.2 ج. 0.14 د. 0.04

۱۱. طول همدوسی نور سفید با پهنای خط حدود $300nm$ با طول موج میانگین $550nm$ چقدر است؟

الف. $1nm$ ب. $100nm$ ج. $500nm$ د. $1000nm$

۱۲. لامپ کم فشار جیوه دارای پهنای نوار $500MH_z$ است، زمان همدوسی چند ثانیه است؟

الف. 2×10^{-6} ب. 2×10^{-9} ج. 5×10^{-6} د. 5×10^{-9}

۱۳. اگر l_s طول همدوسی عرضی و l_t پهنای همدوسی طولی باشد، فریزهای تداخلی قابل تشخیص در هر تداخل سنج چقدر است؟

الف. $l_s^2 l_t$ ب. $l_s l_t^2$ ج. $l_s l_t$ د. $l_s^2 l_t^2$

۱۴. ضریب تبدیل فوریه کسینوس a_m و سینوس b_m است. برای تبدیل فوریه تابع $f(x) = x^2 - 1$ کدامیک از عبارتهای زیر

صحیح است؟

الف. $a_m = 0$, $b_m \neq 0$ ب. $a_m \neq 0$, $b_m = 0$

ج. $a_m \neq 0$, $b_m \neq 0$ د. $a_m = 0$, $b_m = 0$

۱۵. زاویه بروستر برای دو حالت یکی نوری که از هوا وارد شیشه می شود و دیگری نوری که در جهت معکوس از شیشه وارد هوا می شود

به ترتیب چند درجه است. ضریب شکست شیشه 1.4 است.

الف. $54/4$, $35/6$ ب. $56/3$, $33/7$ ج. $54/4$, $35/6$ د. $56/3$, $33/7$

۱۶. کدامیک از مواد زیر می تواند پراکندگی ریلی را ایجاد کند؟

الف. مولکول های اکسیژن ب. پودر شکر ج. نخ مو د. ابرها و مه

نام درس: اپتیک

رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک

۱۱۱۳۰۲۲

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۶۵ تشریحی: ۵۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۱۷. باریکه نوری ناقطبیده را از قطبیده‌ای خطی که محور تراگیل آن با افق زاویه 56° می‌سازد عبور داده‌ایم. نسبت شدت باریکه خروجی به ورودی چقدر است؟

الف. $0/25$ ب. $0/28$ ج. $0/31$ د. $0/68$

۱۸. پهنای زاویه‌ای بیشینه مرکزی در یک تک شکاف به پهنای $0/1$ میلی‌متر برای طول موج $\lambda = 550nm$ چند رادیان است؟

الف. $0/01$ ب. $0/05$ ج. $0/1$ د. $0/5$

۱۹. قطر هر یک از عدسی‌های یک دوربین نجومی دو چشمی برابر $50mm$ است. حداقل فاصله قابل تفکیک میان دو ستاره با این دوربین چند ثانیه قوسی است؟

الف. $1/5$ ب. $2/7$ ج. $4/1$ د. $5/3$

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

الف. $\frac{h^2}{2p} \ll 1$ ب. $\frac{h^2}{2q} \ll 1$ ج. $\frac{h^2}{2p} + \frac{h^2}{2q} < \lambda$ د. $\frac{h^2}{2p} + \frac{h^2}{2q} > \lambda$

سؤالات تشریحی

(بارم هر سؤال ۱/۷۵ می‌باشد)

۱. نشان دهید که جا به جایی جانبی پرتو نوری که وارد تیغه‌ای به ضخامت t می‌شود برابر است با $s = \frac{t \sin(\theta_1 - \theta_2)}{\cos \theta_2}$ که در

آن θ_1 ، θ_2 به ترتیب زاویه‌های تابش و شکست هستند. مقدار جا به جایی را هنگامی که $t = 3cm$ ، $n = 1/5$ ، $\theta_1 = 5^\circ$ باشد، پیدا کنید.

۲. نشان دهید که سرعت گروه را می‌توان از رابطه زیر به دست آورد.

$$v_g = v_p - \lambda \frac{dv_p}{d\lambda}$$

۳. دو باریکه تداخل کننده با میدان‌های الکتریکی موازی به صورت زیر در نظر بگیرید

$$E_1 = 2 \cos \left[k_1 r - \omega t + \frac{\pi}{3} \right], \quad E_2 = 5 \cos \left[k_2 r - \omega t + \frac{\pi}{4} \right]$$

۴. نشان دهید که توزیع شدت در سیستم پراش دو شکافی از رابطه زیر به دست می‌آید.