



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

نام درس: اپتیک

رشته تحصیلی/ کُد درس: فیزیک (تمام گرایشها) ۱۱۱۳۰۲۲

استفاده از: ماشین حساب ساده مجاز است.

۱. اگر θ_i زاویه تابش به فصل مشترک دو محیط یکنواخت، θ_r زاویه بازتابش از آن و θ_t زاویه شکست (در محیط دوم) باشد، و n_1, n_2 به ترتیب ضریب شکست‌های محیط تابش و شکست باشند، کدام گزینه درست است؟

الف. $\theta_i = \theta_r$

ب. $\theta_i > \theta_r$

د. $\theta_i < \theta_r$

ج. $\theta_i = \theta_t$

۲. بازتاب کلی داخلی زمانی می‌تواند اتفاق بیفتد که:

الف. ضریب شکست محیط اول از ضریب شکست محیط دوم بیشتر باشد.

ب. ضریب شکست محیط اول از ضریب شکست محیط دوم کمتر باشد.

ج. ضریب شکست محیط اول با ضریب شکست محیط دوم برابر باشد.

د. سرعت موج در محیط اول از سرعت موج در محیط دوم بیشتر باشد.

۳. تابع موجی به صورت $\psi(x, t) = 3e^{i(4\pi x - 12\pi t)}$ می‌باشد که در آن x, t به ترتیب بر حسب متر و ثانیه است. عدد موج و سرعت این موج به ترتیب عبارتند از:

الف. $3 \left(\frac{m}{s}\right), 4\pi(m^{-1})$

ب. $4 \left(\frac{m}{s}\right), 4\pi(m^{-1})$

ج. $3 \left(\frac{m}{s}\right), 3\pi(m^{-1})$

د. $4 \left(\frac{m}{s}\right), 3\pi(m^{-1})$

۴. دامنه موج کروی

الف. با افزایش فاصله از چشمه به نسبت $\frac{1}{r}$ کاهش می‌یابد.ب. با افزایش فاصله از چشمه به نسبت $\frac{1}{r^2}$ کاهش می‌یابد.ج. با افزایش فاصله از چشمه به نسبت r افزایش می‌یابد.د. با افزایش فاصله از چشمه به نسبت r^2 افزایش می‌یابد.

۵. چگالی انرژی موج الکترومغناطیس عبارت است از:

الف. $u = \left(\frac{1}{\mu_0}\right) \epsilon_0 E^2 + \left(\frac{1}{\mu_0}\right) \frac{B^2}{\mu_0}$

ب. $u = \epsilon_0 E^2 + \frac{B^2}{\mu_0}$

ج. $u = \left(\frac{1}{\mu_0}\right) \epsilon_0 E^2$

د. $u = \left(\frac{1}{\mu_0}\right) \frac{B^2}{\mu_0}$



استفاده از: ماشین حساب ساده مجاز است.

۶. کدامیک از امواج زیر در خلأ می‌توانند منتشر شود؟

- الف. تمام امواج الکترومغناطیسی
ب. بعضی از امواج مکانیکی
ج. تمام امواج مکانیکی
د. بعضی از امواج صوتی

۷. کدامیک از عباراتهای زیر در مورد موج ایستاده درست است؟

- الف. موج ایستاده زمانی اتفاق می‌افتد که موجی به طور همزمان در دو جهت مخالف در یک محیط در حرکت باشد.
ب. در موج ایستاده جابه‌جایی گره‌ها مخالف صفر و جابه‌جایی شکم‌ها صفر است.
ج. در موج ایستاده جابه‌جایی شکم‌ها مخالف صفر و جابه‌جایی گره‌ها صفر است.
د. موج ایستاده همانند موج رونده حامل و انتقال دهنده انرژی است.

۸. سرعت انتقال انرژی

- الف. سرعت گروه است.
ب. جمع سرعت فاز و سرعت گروه است.
ج. سرعت فاز است.
د. تفاضل سرعت فاز و سرعت گروه است.

۹. رنگین کمانی که در پر طاووس می‌بینیم نتیجه کدامیک از موارد زیر است؟

- الف. تداخل نور در لایه‌های نازک
ب. بازتاب نور از سطح پر طاووس
ج. پراکندگی نور از سطح پر طاووس
د. شکست نور در پر طاووس

۱۰. در تداخل در لایه نازک منقره، اگر Δ_p اختلاف راه اپتیکی و Δ_r اختلاف راه ناشی از تغییر فاز باشد، کدامیک از عبارات زیر درست است؟

- الف. $\Delta_p + \Delta_r = m\lambda$; $m = 0, 1, 2, \dots$ تداخل سازنده است.
ب. $\Delta_p + \Delta_r = m\lambda$; $m = 0, 1, 2, \dots$ تداخل ویرانگر است.
ج. $\Delta_p + \Delta_r = (m + \frac{1}{2})\lambda$; $m = 0, 1, 2, \dots$ تداخل سازنده است.
د. $\Delta_p + \Delta_r = (m - \frac{1}{2})\lambda$; $m = 0, 1, 2, \dots$ تداخل سازنده است.

۱۱. کدامیک از عبارات زیر در مورد همدوسی درست است؟

- الف. همدوسی زمانی در وسایل تقسیم دامنه اهمیت پیدا می‌کند.
ب. همدوسی فضایی در وسایل تقسیم دامنه اهمیت پیدا می‌کند.
ج. همدوسی عرضی در وسایل تقسیم دامنه اهمیت پیدا می‌کند.
د. همدوسی طولی در وسایل تقسیم جبهه موج اهمیت پیدا می‌کند.

۱۲. زاویه قطبش در بازتابش از شیشه به هوا $\theta_p = 33.7^\circ$ است. ضریب شکست شیشه چقدر است؟

- الف. ۱/۵ ب. ۰/۷ ج. ۱/۴۷ د. ۱/۴۵



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

نام درس: اپتیک

رشته تحصیلی/ کُد درس: فیزیک (تمام گرایشها) ۱۱۱۳۰۲۲

استفاده از: ماشین حساب ساده مجاز است.

۱۳. پراش یکی از پیامدهای
 الف. خاصیت موجی بودن نور است.
 ج. خاصیت موجی - ذره‌ای نور است.
 ۱۴. در پراش کدامیک از عبارات زیر درست است؟
 الف. در پراش فرانوفر چشمه نور و پرده مشاهده به اندازه کافی از روزنه پراش دور هستند.
 ب. در پراش فرانوفر جبهه‌های موج رسیده به پرده مشاهده انحنا دارند.
 ج. در پراش فرنل چشمه نور و پرده مشاهده به اندازه کافی از روزنه پراش دور هستند.
 د. در پراش فرنل جبهه‌های موج رسیده به پرده مشاهده تخت هستند.
 ۱۵. اگر قطر هر یک از عدسی‌های یک دوربین نجومی دو چشمی 35 mm باشد و با توجه به اینکه میانگین طول موج نور مرئی 550 nm است، برای اینکه دو ستاره دور دست به وسیله هر یک از این عدسی‌ها به طور نظری تفکیک‌پذیر باشند کمینه جدایی زاویه‌ای برابر است با:

الف. $(\Delta\theta)_{\min} = 1.92 \times 10^{-5} \text{ rad}$ ب. $(\Delta\theta)_{\min} = 1.75 \times 10^{-5} \text{ rad}$

ج. $(\Delta\theta)_{\min} = 1.92 \times 10^{-4} \text{ rad}$ د. $(\Delta\theta)_{\min} = 1.75 \times 10^{-4} \text{ rad}$

۱۶. در پراش دو شکاف برای اینکه نقش تداخلی ساده یانگ دیده شود باید
 الف. فاصله دو شکاف خیلی بزرگتر از عرض شکاف‌ها باشد.
 ب. فاصله دو شکاف خیلی کوچکتر از عرض شکاف‌ها باشد.
 ج. فاصله دو شکاف برابر با عرض هر شکاف باشد.
 د. فاصله دو شکاف کمی بزرگتر از عرض شکاف‌ها باشد.
 ۱۷. در پراش N شکاف کدام عامل در شدت نقش پراش، بیانگر تداخل بین شکاف‌هاست؟

الف. $\left(\frac{\sin N\alpha}{\sin \alpha}\right)^2$ ب. $\left(\frac{\cos N\alpha}{\cos \alpha}\right)^2$

ج. $\left(\frac{\sin N\alpha}{\cos \alpha}\right)^2$ د. $\left(\frac{\cos N\alpha}{\sin \alpha}\right)^2$

۱۸. بزرگی شدت بیشینه‌های اصلی در پراش N شکاف در نقش تداخل
 الف. متناسب است با N^2 ب. برابر است با N^2

ج. متناسب است با $\frac{1}{N^2}$ د. متناسب است با $\frac{1}{N}$



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

نام درس: اپتیک

رشته تحصیلی/ کُد درس: فیزیک (تمام گرایشها) ۱۱۱۳۰۲۲

استفاده از: ماشین حساب ساده مجاز است.

۱۹. اگر طول موج نوری که بر تیغه منطقه‌ای می‌تابد $nm \ 632/8$ باشد، برای نقطه‌ای که روی محور مرکزی و به فاصله 30 CM از تیغه منطقه‌ای قرار دارد، شعاع نخستین منطقه چقدر است؟

الف. $0/04 \text{ CM}$ ب. $0/03 \text{ CM}$ ج. $0/05 \text{ CM}$ د. $0/1 \text{ CM}$

۲۰. آینه‌های کوژ از یک جسم

الف. فقط تصویرهای مجازی می‌دهند که همیشه مستقیم و کوچکتر از جسم است.

ب. فقط تصویرهای مجازی می‌دهند که همیشه وارونه و کوچکتر از جسم است.

ج. فقط تصویرهای مجازی می‌دهند که همیشه مستقیم و بزرگتر از جسم است.

د. فقط تصویرهای مجازی می‌دهند که همیشه وارونه و بزرگتر از جسم است.

«سوالات تشریحی»

بارم هر سوال ۱/۷۵ نمره

۱. یک عدسی نازک کوژ- کوژ به ضریب شکست $1/5$ را با فاصله کانونی 50 CM در هوا در نظر بگیرید. این عدسی هنگامی که در مایعی شفاف قرار می‌گیرد، فاصله کانونی‌اش به 250 CM می‌رسد. ضریب شکست این مایع را پیدا کنید.

۲. دو موج تخت ناهمدوس با معادلات زیر را که طول موج‌های یکسان دارند در نظر بگیرید:

$$E_1(r, t) = E_{o1} \cos (K_1 \cdot r - \omega t + \epsilon_1)$$

$$E_2(r, t) = E_{o2} \cos (K_2 \cdot r - \omega t + \epsilon_2)$$

در اینجا زاویه‌های فاز ϵ_1 , ϵ_2 ثابت نیستند و به طور کتره‌ای بر حسب زمان تغییر می‌کنند. توزیع شدت برآیند را در نقطه‌ای که دو موج به یکدیگر می‌رسند را پیدا کنید.

۳. یک تیغه تخت شیشه‌ای را به صورت غوطه‌ور در آب در نظر بگیرید. نشان دهید بخشی از باریکه نور طبیعی که با زاویه قطبش بر سطح بالایی تیغه فرود می‌آید به گونه‌ای وارد تیغه می‌شود که زاویه تابش آن با سطح پایین نیز برابر با زاویه قطبش است.



کُد سری سؤال: یک (۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

نام درس: اپتیک

رشته تحصیلی/ کُد درس: فیزیک (تمام گرایشها) ۱۱۱۳۰۲۲

مجاز است.

ماشین حساب ساده

استفاده از:

۴. نقش پراش فرانهوفر را برای آرایه‌ای از ۶ شکاف نواری که فاصله میان آنها ۴ برابر پهناى هر شکاف است به طور تقریبی نشان دهید. شدت قله فرعی دوم را در مجاورت بیشینه اصلی اول پیدا کنید.