



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 - اپتیک و آزمایشگاه

رشته تحصیلی/ کُد درس: ژئوفیزیک - زلزله شناسی (۱۸-۱۱۲۴۰) آموزش علوم تجربی (۱۱۱۲۱۸۰)

استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۱. کدام گزینه در مورد سراب صحیح نمی باشد؟

الف. علت تشکیل آن شکست نور در سطح زمین است.

ب. تغییر سرعت نور در لایه‌های نزدیک به جاده در مسافت‌های دور می باشد.

ج. حاصل تشکیل یک تصویر مجازی می باشد.

د. ناشی از خستگی و دوربینی چشم برای مشاهده تصویر است.

۲. میدان دید در کدامیک از آینه‌ها بیشتر می باشد؟

الف. کاو

ب. کوژ

ج. تخت

د. بستگی به فاصله جسم تا آینه دارد.

۳. اگر شعاع خمیدگی آینه کوژ ۳ متر باشد، فاصله کانونی آن کدام است؟

الف. ۱٫۵

ب. -۱٫۵

ج. ۶

د. -۶

۴. اگر شیئی در خارج از مرکز یک آینه کاو قرار بگیرد، خصوصیات تصویر کدام است؟

الف. کوچکتر و مستقیم

ب. در فاصله کانونی، وارونه

ج. کوچکتر و مجازی

د. بین کانون و مرکز، حقیقی

۵. اگر جسمی مقابل دو آینه متقاطع با زاویه ۹۰ درجه قرار گیرد، چه تعداد تصویر در آینه‌ها تشکیل می شود؟

الف. ۲

ب. ۳

ج. ۴

د. ۵

۶. اگر جسمی در فاصله ۶ cm از یک عدسی با فاصله کانونی ۲۴ cm قرار بگیرد، تصویر در کجا و چگونه تشکیل می شود؟

الف. ۸ و حقیقی

ب. ۵ و حقیقی

ج. ۸ و مجازی

د. ۵ و مجازی

۷. اگر بزرگنمایی یک میکروسکوپ ۵، فاصله کانونی عدسی چشمی ۵ سانتیمتر و عدسی شیئی ۱۰ سانتیمتر باشد. طول لوله میکروسکوپ کدام است؟ (بر حسب سانتیمتر)

الف. ۰٫۱

ب. ۱

ج. ۱۰

د. ۱۰۰

۸. شعاع خمیدگی یک آینه کاو ۳۰ cm است، اگر آینه تصویری از شیء به صورت مستقیم و ۳ برابر آن تشکیل دهد، فاصله آینه تا جسم چقدر است؟ (بر حسب سانتیمتر)

الف. ۱

ب. ۱۰

ج. ۱۰۰

د. ۱۰۰۰

۹. طول موج نور زرد سدیم در هوا ۵۹۰ nm است. اگر ضریب شکست شیشه ۱٫۵ باشد، طول موج آن در شیشه چقدر است؟

$$\left( c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \right)$$

الف. ۳۹۳

ب. ۸۸۵

ج. ۱۷۷۰

د. ۱۹۶

۱۰. تندی نور با طول موج ۵۵۰ nm و ضریب شکست ۱٫۴۵ در درون کوارتز مذاب چقدر است؟

الف.  $2,1 \times 10^8$ ب.  $4,35 \times 10^8$ ج.  $3,79 \times 10^8$ د.  $7,97 \times 10^8$



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 - اپتیک و آزمایشگاه

رشته تحصیلی/ کُد درس: ژئوفیزیک - زلزله شناسی (۱۱۲۴۰۱۸) آموزش علوم تجربی (۱۱۱۲۱۸۰)

مجاز است.

استفاده از:

۱۱. فرض کنید آزمایش یانگ را با نوری با طول موج  $500 \text{ nm}$  انجام دهیم. اگر فاصله جدایی شکافها  $1.2 \text{ mm}$  و فاصله پرده نمایش تا شکاف  $5.74$  متر باشد، فاصله فریزهای روشن از یکدیگر چقدر است؟ (برحسب میلی متر)
- الف.  $1.1$  ب.  $4.65$  ج.  $7.65$  د.  $2.25$
۱۲. پدیده‌های پراش نور و تداخل یانگ بترتیب با چه خاصیتی از نور قابل توجیه می‌باشند؟
- الف. موجی - ذره‌ای ب. ذره‌ای - موجی ج. موجی - موجی د. ذره‌ای - ذره‌ای
۱۳. اختلاف فاز ایجاد شده در تداخل دو شکافی ناشی از ..... می‌باشد.
- الف. اختلاف فاصله میان شکافها ب. اختلاف راه امواج پیموده شده  
ج. اختلاف در نوع موج د. اختلاف در سرعت موج
۱۴. یک موج الکترو مغناطیسی با دامنه  $A$  و ثابت فاز  $\phi$  در خلاء در حال حرکت می‌باشد. اگر دامنه موج  $4A$  شود، شدت موج چه تغییری می‌کند؟
- الف.  $2$  برابر ب.  $4$  برابر ج.  $8$  برابر د.  $16$  برابر
۱۵. اگر طول موج نور در آزمایش تداخل سنچ  $50 \text{ nm}$  باشد و آئینه  $M_2$  را که در زاویه  $\frac{\pi}{4}$  با چشمه نور است به اندازه  $25 \text{ nm}$  جابجا کنیم، طول مسیر به چه اندازه تغییر می‌کند؟
- الف.  $\frac{\lambda}{2}$  ب.  $\lambda$  ج.  $2\lambda$  د.  $4\lambda$
۱۶. در آزمایش پراش نور از تک شکاف اگر از طول موج نور قرمز با  $\lambda = 650 \text{ nm}$  با زاویه  $\theta = 30^\circ$  استفاده شود، پهنای شکاف دومین کمینه بر حسب  $\mu\text{m}$  چقدر است؟
- الف.  $1.3$  ب.  $2.6$  ج.  $3.2$  د.  $1.6$
۱۷. اگر در آزمایش پراش نور با روزنه دایروی از نوری با طول موج  $100 \text{ nm}$  استفاده شود و روزنه دایره‌ای دارای قطر  $1.2 \mu\text{m}$  باشد، زاویه  $\theta$  کمینه نسبت به محور مرکزی چقدر است؟ (بر حسب رادیان)
- الف.  $100$  ب.  $10$  ج.  $0.1$  د.  $10^{-2}$
۱۸. یک توری  $600$  خط کشی در هر میلی متر دارد و پهنای آن  $5 \text{ nm}$  است. کمترین بازده طول موج که این توری می‌تواند در مرتبه سوم در طول موج  $\lambda = 500 \text{ nm}$  تفکیک کند، چقدر است؟
- الف.  $32 \text{ Pm}$  ب.  $65 \text{ Pm}$  ج.  $56 \text{ Pm}$  د.  $16 \text{ Pm}$
۱۹. پاشندگی توری برابر کدام گزینه است؟
- الف.  $\tan \theta / \lambda$  ب.  $\cos \theta / \lambda$  ج.  $\sin \theta / \lambda$  د.  $\cot \theta / \lambda$
۲۰. یک چشمه حاوی اتم‌های هیدروژن و دوتریوم رنگ قرمزی با دو طول موج گسیل می‌کند که مقدار متوسط طول موجها  $656.3 \text{ nm}$  و اختلاف آنها  $0.18$  است. کمترین تعداد خطاهای مورد نیاز توری پراش که در مرتبه یکم تفکیک شود، چقدر است؟
- الف.  $1181$  ب.  $3650$  ج.  $2743$  د.  $875$



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 - اپتیک و آزمایشگاه

رشته تحصیلی/ کُد درس: ژئوفیزیک - زلزله شناسی (۱۱۲۴۰۱۸) آموزش علوم تجربی (۱۱۱۲۱۸۰)

---

مجاز است.

استفاده از:

سوالات تشریحی

(بارم هر سوال ۱/۷۵ نمره)

۱. یک عدسی همگرای دایره‌ای، با قطر  $d = ۳۲\text{ m}$  و فاصله کانونی  $f = ۲۴\text{ cm}$ ، تصویر اشیای دور را در صفحه کانونی خود تشکیل می‌دهد. طول موج نور مورد استفاده  $\lambda = ۵۵۰\text{ nm}$  است.

الف. با در نظر گرفتن پراش ناشی از عدسی، جدایی زاویه‌ای دو شیئی نقطه‌ای دور چقدر باید باشد تا با معیار ریلی سازگار باشد؟

ب. فاصله جدایی مراکز تصاویر در روی صفحه کانونی  $\Delta x$ ، چقدر است؟

۲. با استفاده از یک توری خاص، نور دو گانه سدیم در مرتبه سوّم تحت زاویه  $۱۰$  درجه نسبت به خط عمود و درست در حد تفکیک دیده می‌شود. مطلوب است تعیین:

الف. فاصله میان خط کشی‌های توری

ب. پهنای کل خط کشی‌ها

$$\left( \Delta\lambda = ۰,۵۹\text{ nm} , \lambda_{\text{avg}} = ۵۸۹,۳\text{ nm} \right) \left( \sin ۱۰^\circ = ۰,۱۷۴ \right)$$

۳. در یک آزمایش تداخل دو شکافی، فاصله جدایی شکاف‌ها  $۱۰۰$  برابر طول موج نور گذرنده از شکاف‌هاست.

الف. جدایی زاویه‌ای بین بیشینه مرکزی و یک بیشینه مجاور، بر حسب رادیان چقدر است؟

ب. فاصله میان این بیشینه‌ها روی پرده نمایش، واقع در فاصله  $۵۰\text{ cm}$  از شکاف‌ها چقدر است؟

۴. حشره‌ای روی محور مرکزی یک عدسی نازک متقارن و در فاصله  $۲۰\text{ cm}$  از عدسی در کمین طعمه نشسته است. بزرگنمایی

جانبی حشره که توسط عدسی به دست آمده برابر با  $m = -۰,۲۵$  و ضریب شکست ماده عدسی  $۱,۶۵$  است.

الف. نوع تصویر و نوع عدسی را معین کنید. آیا حشره در درون نقطه کانونی واقع است یا خارج آن؟ تصویر در کدام طرف

عدسی مشاهده می‌شود؟ آیا تصویر وارون است؟

ب. شعاع خمیدگی عدسی را معین کنید.