

کد کنترل

264

A



264A

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

عصر پنجشنبه  
۹۶/۲/۷  
«دفترچه شماره ۲»



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»  
امام خمینی (ره)

**آزمون ورودی دوره‌های کارشناسی ارشد ناپوسته داخل – سال ۱۳۹۶**

**مجموعه فوتونیک – کد ۱۲۰۵**

تعداد سؤال: ۲۰

مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات			
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره تا شماره
۱	اپتیک	۲۰	۱۱۱ تا ۱۳۰

این آزمون نمره منفی دارد.  
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

ایتیک:

۱۱۱- در آزمایش دو آینه فرنل شکاف چشمه را به موازات خط برخورد این دو سطح آینه‌ای و به فاصله  $50\text{ cm}$  از آن قرار می‌دهیم. پرده مشاهده را هم در فاصله عمودی یک متری از خط برخورد مستقر کرده‌ایم. هنگامی که از نوری با طول موج  $6000$  آنگسترم استفاده می‌شود، فاصله بین فریزهای روی پرده برابر  $1/5\text{ mm}$  می‌شود. زاویه بین دو سطح آینه چند میلی رادیان است؟

(۱)  $0.0667$

(۲)  $0.133$

(۳)  $0.6$

(۴)  $1/2$

۱۱۲- اگر از یک تیغه کوارتز چند لایه به ضخامت  $625/25\text{ }\mu\text{m}$  به عنوان یک تیغه ربع موج در طول موج  $549\text{ nm}$  استفاده کنیم، تعداد لایه‌های این تیغه کدام است؟ ( $\Delta n = 0.1009$  برای کوارتز)

(۱) ۲۲

(۲) ۲۰

(۳) ۱۱

(۴) ۱۰

۱۱۳- باریکه‌ای پیوسته از نور لیزر هلیوم نئون ( $\lambda = 633\text{ nm}$ ) را با استفاده از روزنه‌ای چرخان به صورت تپهای  $0.211\text{ nm}$  در آورده‌ایم. پهنای خط ( $\Delta\lambda$ ) چند نانومتر می‌شود؟

(۱)  $0.00633$

(۲)  $0.211$

(۳)  $6.33$

(۴)  $633$

۱۱۴- نور سفیدی به طور عمودی به لایه نازکی از روغن (به ضریب شکست  $1/4$ ) که روی سطح شیشه‌ای ( $n = 1/5$ ) قرار دارد، تابیده شده است. در ناحیه مرئی طول موجهای  $700\text{ nm}$  و  $500\text{ nm}$  ناپدید شده اند. ضخامت لایه روغن چند نانومتر است؟

(۱)  $1750$

(۲)  $1250$

(۳)  $875$

(۴)  $625$

۱۱۵- در صورتیکه سرعت فاز یک بسته موج به صورت  $V_p = A + B\lambda$  باشد (در اینجا  $A$  و  $B$  کمیت‌های ثابتی هستند)، سرعت گروه این بسته موج چقدر است؟

- (۱)  $A$   
 (۲)  $B\lambda$   
 (۳)  $2B\lambda$   
 (۴)  $A + 2B\lambda$

۱۱۶- برای چشمه معین  $S$  و نقطه دریافت  $P$ ، یک روزنه گرد به گونه‌ای است که شامل سه منطقه اول فرنل می‌شود. شدت در نقطه دریافت  $P$  نسبت به حالتی که روزنه وجود ندارد، چند برابر است؟

- (۱) ۰  
 (۲) ۱  
 (۳) ۲  
 (۴) ۳

۱۱۷- یک توری پراش با پهنای یک سانتی‌متر در هر میلی‌متر ۱۰۰ خط دارد. چه پهنایی از توری باید روشن شود تا در طول موج  $500\text{nm}$  بتواند دو طول موج به اختلاف یک نانومتر را در ردیف اول از یکدیگر تفکیک کند؟

- (۱)  $\frac{1}{10}$  میلی‌متر  
 (۲) ۱۰ میلی‌متر  
 (۳) همواره قادر به تفکیک این طول موج است و به پهنای وابسته نیست  
 (۴) در هیچ حالتی قادر به تفکیک این طول موج نیست

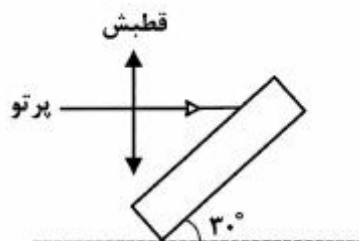
۱۱۸- نور قطبیده  $\begin{bmatrix} 1-i \\ 1+i \end{bmatrix}$  از یک قطبنده خطی با محور تراگسیل افقی عبور می‌کند، نوع قطبش نور پس از عبور چگونه است؟

- (۱) قطبیده بیضوی چپگرد است  
 (۲) قطبیده خطی افقی است  
 (۳) قطبیده دایره‌ای است  
 (۴) قطبیده بیضوی راستگرد است

۱۱۹- دو عدسی نازک واگرا و همگرا، هر یک با اندازه فاصله کانونی  $f$ ، به فاصله  $d$  از یکدیگر قرار دارند. فاصله  $d$  چقدر باشد تا فاصله کانونی مجموعه آنها برابر  $2f$  شود؟

- (۱)  $f$   
 (۲)  $\frac{f}{2}$   
 (۳)  $\frac{3}{2}f$   
 (۴) برای هیچ فاصله‌ای از  $d$ ، جواب وجود ندارد

۱۲۰- پرتو نور قطبیده خطی با قطبشی مطابق شکل به موازات یک سطح افقی بر روی تیغه متوازی السطوحی که با سطح افقی زاویه  $30^\circ$  می‌سازد، فرود می‌آید. اگر ضریب شکست تیغه برابر  $\frac{3}{4}$  باشد، ضریب بازتاب پرتو چقدر است؟



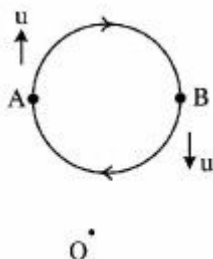
$$\frac{1 - \sqrt{6}}{1 + \sqrt{6}} \quad (1)$$

$$\frac{9\sqrt{3} - 4\sqrt{8}}{9\sqrt{3} + 4\sqrt{8}} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{3} - \sqrt{8}}{\sqrt{3} + \sqrt{8}} \quad (3)$$

$$\frac{9 - 4\sqrt{6}}{9 + 4\sqrt{6}} \quad (4)$$

۱۲۱- ستاره‌ای با تندی ثابت  $u$  بر روی یک مسیر دایره‌ای در جهت ساعتگرد می‌چرخد و نوری با طول موج  $\lambda_0$  تابش می‌کند. ناظر ساکن  $O$  در صفحه دوران ستاره در فاصله‌ی دور قرار دارد. هنگامی که ستاره از نقاط  $A$  و  $B$  عبور می‌کند، ناظر  $O$  مشاهده می‌کند که:



$$\lambda_0 > \lambda_A > \lambda_B \quad (1)$$

$$\lambda_A > \lambda_0 > \lambda_B \quad (2)$$

$$\lambda_B > \lambda_0 > \lambda_A \quad (3)$$

$$\lambda_A > \lambda_B > \lambda_0 \quad (4)$$

۱۲۲- نمایانی فریزهای حاصل از دو پرتو همدوس برابر  $\frac{1}{4}$  است. اگر شدت یکی از پرتوها دو برابر دیگری باشد، درجه

همدوسی آنها چقدر است؟

$$\frac{3}{8\sqrt{2}} \quad (1)$$

$$\frac{3\sqrt{2}}{4} \quad (2)$$

$$\frac{3\sqrt{2}}{8} \quad (3)$$

$$\frac{3}{4\sqrt{2}} \quad (4)$$

۱۲۳- نیم پهنای زاویه‌ای (از بیشینه مرکزی تا اولین کمینه) برای باریکه‌ای پراشیده شده از شکافی به پهنای ۲۸ چند درجه است؟

(۱) ۱۵

(۲) ۳۰

(۳) ۴۵

(۴) ۶۰

۱۲۴- اگر شعاع انحنای مرز بین دو محیط به ضریب شکست  $n_1$  و  $n_2$  دو برابر شود، توان شکست نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟

(۱)  $\frac{1}{4}$ (۲)  $\frac{1}{2}$ 

(۳) ۱

(۴) ۲

۱۲۵- چشمه‌ای نقطه‌ای به طول موج  $500\text{ nm}$  را در فاصله  $5\text{ cm}$  از صفحه روزنه‌ای دایره‌ای به شعاع داخلی  $0.5\text{ mm}$  و شعاع خارجی  $1\text{ mm}$  می‌تابانیم. محل آشکارسازی در فاصله  $5\text{ cm}$  طرف دیگر صفحه روزنه قرار دارد. شدت نوری که به آشکارساز می‌رسد، تقریباً نسبت به شدت جبهه موج بدون مانع چقدر است؟

(۱) برابر صفر

(۲) دو برابر

(۳) برابر با شدت بدون مانع

(۴) چهار برابر

۱۲۶- در صورتیکه فاصله جسم تا پرده‌ای  $20\text{ cm}$  باشد و یک عدسی با فاصله کانونی  $f$  بتواند با  $10\text{ cm}$  جابجایی در بین جسم و پرده دو تصویر واضح روی پرده ایجاد کند، کوچکترین فاصله این عدسی تا جسم چند سانتی‌متر است؟

(۱)  $2.5$ (۲)  $3.75$ 

(۳) ۵

(۴)  $7.5$ 

۱۲۷- یک عدسی گوژ - تخت با ضخامت  $4\text{ cm}$ ، شعاع انحنای سطح کروی  $3\text{ cm}$  و ضریب شکست  $1.5$  داریم. در صورتیکه نور موازی از هوا به سطح انحنادار تابیده شود، محل کانون در چند سانتی‌متری سطح تخت تشکیل

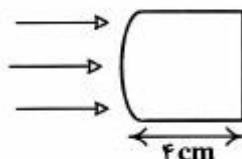
می‌شود؟

(۱)  $3.33$ 

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۹



۱۲۸- اگر پرتویی به صورت عمودی بر یک تیغه متوازی السطوح با ضخامت معین یک سانتی‌متر فرود آید،  $70\%$  نور عبور می‌کند،  $10\%$  جذب و  $20\%$  بازتاب می‌شود. اگر دو تیغه مشابه جدا از هم در مقابل این پرتو قرار دهیم، چه کسری از نور از مجموعه دو تیغه عبور می‌کند؟

$$\frac{49}{100} \quad (1)$$

$$\frac{49}{64} \quad (2)$$

$$\frac{49 \times 9}{640} \quad (3)$$

$$\frac{49}{96} \quad (4)$$

۱۲۹- نوری با بسامد  $4 \times 10^{14} \text{ Hz}$  به توری متشکل از  $10000$  خط بر سانتی‌متر می‌تابد. بالاترین مرتبه طیفی که می‌توان توسط این توری مشاهده نمود، کدام است؟

(۲) طیف مرتبه دوم

(۱) طیف مرتبه اول

(۴) طیف مرتبه چهارم

(۳) طیف مرتبه سوم

۱۳۰- تصویر یک مجسمه توسط آینه کروی بر روی پرده‌ای در فاصله  $100 \text{ cm}$  تشکیل شده است. اگر فاصله مجسمه تا آینه  $25 \text{ cm}$  باشد، شعاع انحنای آینه چقدر و تصویر چگونه است؟

(۲)  $20 \text{ cm}$ ، تصویر مستقیم

(۱)  $-20 \text{ cm}$ ، تصویر وارونه

(۴)  $-40 \text{ cm}$ ، تصویر وارونه

(۳)  $40 \text{ cm}$ ، تصویر مستقیم



