



369

E

نام :

نام خانوادگی :

محل امضاء :

دفترچه شماره ۲
صبح پنجشنبه
۹۲/۱۱/۱۷



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 ناپیوسته داخل – سال ۱۳۹۳

مجموعه فوتونیک – کد ۱۲۰۵

مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۲۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

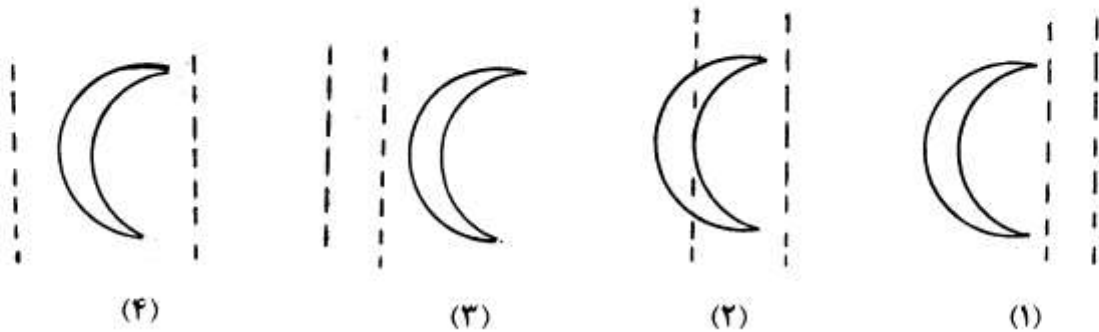
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	اپتیک	۲۰	۱۱۱	۱۳۰

بهمن ماه سال ۱۳۹۲

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

این آزمون نمره منفی دارد.

۱۱۱- برای عدسی زیر، مکان تقریبی صفحات اصلی برای کدام یک از حالت‌های زیر صادق است؟



- ۱۱۲- در پراش فرنل چه رابطه‌ی بین شدت نور در روی پرده در دو حالت زیر وجود دارد؟
 حالت (۱) مانع وجود ندارد. حالت (۲) روزنه‌ای دایره‌ای منطبق بر منطقه اول فرنل
 (۱) شدت در حالت (۱) یک چهارم حالت (۲) است.
 (۲) شدت در حالت (۱) دو برابر حالت (۲) است.
 (۳) شدت در حالت (۱) نصف حالت (۲) است.
 (۴) شدت هر دو حالت برابر است.
- ۱۱۳- برای نوری با طول موج 550 نانومتر درصد انرژی بازتابیده از سطحی با ضریب شکست $1/5$ که از هوا به طور عمودی بر آن تابیده می‌شود، چقدر است؟
 (۱) ۴ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۴۰
- ۱۱۴- هنگامی که شبکه‌ی از سیم‌های قائم و موازی که فاصله بین شبکه‌های سیم خیلی کوچکتر از طول موج است، تحت تابش میکروموج‌هایی با قطبیدگی موازی با سیم‌ها قرار گیرد در مورد پرتو عبوری چه می‌توان گفت؟
 (۱) تقریباً نصف دامنه تابش شده از شبکه عبور می‌کند. (۲) تقریباً نصف تابش فرودی از شبکه عبور می‌کند.
 (۳) تقریباً تمام تابش فرودی از شبکه عبور می‌کند. (۴) تقریباً هیچ تابشی از شبکه عبور نمی‌کند.
- ۱۱۵- حداقل ضخامت برای یک تیغه ربع موج به ضریب شکست $n_o = 1/54$ و $n_e = 1/55$ که در طول موج 600 nm کار می‌کند چند میکرومتر است؟
 (۱) $7/5$ (۲) ۱۵ (۳) ۳۰ (۴) ۶۰
- ۱۱۶- باریکه‌ای از نور موازی به طول موج 500 nm از شکافی عبور کرده و پس از مسافت 10 متر روی پرده‌ای می‌افتد. در صورتیکه پهنای لکه‌ی تصویر 2 cm باشد، پهنای شکاف چند میلی‌متر بوده است؟
 (۱) $0/25$ (۲) $0/55$ (۳) $0/25$ (۴) $0/5$
- ۱۱۷- لیزری در مد TEM_{00} در طول موج λ نوسان می‌کند. در صورتیکه زاویه واگرایی آن $\frac{1}{2\pi}$ رادیان باشد قطر کمر باریکه این لیزر چند برابر طول موج آن است؟
 (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۴
- ۱۱۸- در یک آزمایش ساده، نوری از یک شکاف عبور داده می‌شود و توسط یک تیغه باریک تصویر این شکاف بریده می‌شود. اگر مقدار نوری که از شکاف می‌گذرد به صورت تابعی از حرکت تیغه‌ی باریک ثبت شود. کدام یک از موارد زیر صحیح است؟
 (۱) تابع به دست آمده پاشندگی خطی است و تبدیل فوریه آن تابع انتقال مدولاسیون است.
 (۲) تابع به دست آمده پاشندگی خطی است و مشتق آن نسبت به فاصله تابع انتقال مدولاسیون است.
 (۳) مشتق نسبت به فاصله، از این تابع پاشندگی خطی است و تبدیل فوریه آن، تابع انتقال مدولاسیون است.
 (۴) تابع به دست آمده تابع انتقال مدولاسیون است و مشتق آن نسبت به فاصله پاشندگی خطی است.
- ۱۱۹- اگر فاصله میان آینه‌های فابری پرو d و فضای بین آن‌ها هوا باشد، اختلاف بسامد میان فرکانس‌های عبوری مرتبه m و $m+1$ چقدر است؟ (c سرعت نور است.)
 (۱) $\frac{c}{2d}$ (۲) $\frac{mc}{2d(m+1)}$ (۳) $\frac{(m+1)c}{2md}$ (۴) $\frac{mc}{2d(m-1)}$

- ۱۲۰- جسمی در فاصله 20 cm از یک آینه کوژ با فاصله کانونی 5 cm قرار دارد. محل تشکیل تصویر و نوع تصویر کدام است؟
 (۱) تصویر مجازی و در فاصله $6/67 \text{ cm}$ از آینه است.
 (۲) تصویر حقیقی و در فاصله 4 cm از آینه است.
 (۳) تصویر مجازی و در فاصله 4 cm از آینه است.
 (۴) تصویر حقیقی و در فاصله $6/67 \text{ cm}$ از آینه است.

۱۲۱- قطر هر یک از عدسی‌های یک دوربین نجومی 55mm است. برای اینکه دو ستاره که در فاصله‌ی 30000 سال نوری از هم قرار دارند، به طور نظری توسط هر یک از این عدسی‌ها قابل تفکیک باشد فاصله جدایی این دو ستاره حداقل چند سال نوری باید باشد؟ ($\lambda = 550\text{nm}$)

$$(1) \ 0/3 \quad (2) \ 0/366 \quad (3) \ 0/6 \quad (4) \ 0/732$$

۱۲۲- نورلیزر هلیوم - نئون ($\lambda = 6300\text{\AA}$) را به طور عمودی به یک عدسی همگرا با شعاع انحنای 20cm که روی سطح تختی قرار دارد، تابانده‌ایم. سپس فاصله میان دو سطح را با مایعی ($n = 1/44$) پر کرده‌ایم. نسبت شعاع بیستمین حلقه‌ی تاریک پیش از ورود مایع به بعد از ورود مایع چقدر است؟

$$(1) \ 0/83 \quad (2) \ 1/2 \quad (3) \ \frac{2\sqrt{5}}{1/2} \quad (4) \ 2/4\sqrt{5}$$

۱۲۳- دو باریکه همدوس با شدت‌های I و $\frac{1}{4}I$ با هم تداخل می‌کنند. نمایانی در این حالت چقدر است؟

$$(1) \ 0/25 \quad (2) \ 0/4 \quad (3) \ 0/5 \quad (4) \ 0/8$$

۱۲۴- دو محیط با ضریب شکست n_1 و n_2 دارای مرز مشترکی به شعاع خمیدگی R می‌باشند. اگر شعاع خمیدگی دو برابر شود توان سطح شکست چند برابر می‌شود؟

$$(1) \ \frac{4n_2}{n_1} \quad (2) \ 2 \quad (3) \ \frac{1}{2} \quad (4) \ \frac{1}{4} \frac{n_1}{n_2}$$

۱۲۵- یک پرتو به طول موج 600nm بر روی پرده‌ای می‌تابد که روی آن دو شکاف بسیار باریک به پهنای $0/2$ میلی‌متر به فاصله 2mm از یکدیگر قرار دارند. روی پرده سفیدی واقع در فاصله یک متری از دو شکاف، الگوی تداخلی ایجاد می‌شود. پنجمین خط روشن روی پرده در چه فاصله‌ای (برحسب mm) از محور مرکزی قرار دارد؟

$$(1) \ 1/2 \quad (2) \ 1/5 \quad (3) \ 12 \quad (4) \ 15$$

۱۲۶- در یک مسیر یک متری از هوا، شیشه‌ای به ضخامت 5cm و ضریب شکست $1/5$ قرار گرفته است. اگر این مسیر را با نوری به طول 500nm روشن کنیم. چند طول موج در این مسیر جای می‌گیرد؟ (ضریب شکست هوا را یک فرض کنید.)

$$(1) \ 2/05 \times 10^6 \quad (2) \ 2/1 \times 10^6 \quad (3) \ 2 \times 10^6 \quad (4) \ 2/15 \times 10^6$$

۱۲۷- میدان اغتشاشی زیر را در نظر بگیرید، این میدان، چه موجی و با چه قطبشی را نشان می‌دهد؟

$$\vec{E}(z, t) = [\hat{i} \cos \omega t + \hat{j} \cos(\omega t - \frac{\pi}{4})] E_0 \sin kz$$

(۱) موج پیش‌رونده با قطبش خطی

(۲) موج پیش‌رونده با قطبش دایروی چپ‌گرد

(۳) موج ایستا و با قطبش خطی

(۴) موج ایستا با قطبش دایروی راست‌گرد

۱۲۸- کل تعداد خطوط یک توری پراش چقدر باشد، تا بتوان دو طول موج 5890 و 5892 آنگسترومی را در مرتبه سوم از هم جدا نمود؟

$$(1) \ 491 \quad (2) \ 982 \quad (3) \ 1473 \quad (4) \ 2946$$

۱۲۹- ضریب شکست یک فیلم صابون که در هوا قرار دارد $1/3$ است. اگر یک ناحیه از این فیلم با نوری به طور موج 676nm تقریباً به طور عمودی روشن شود، برای مشاهده‌ی اولین نوار روشن، ضخامت لایه چقدر بایستی باشد؟

$$(1) \ 260\text{nm} \quad (2) \ 195\text{nm} \quad (3) \ 130\text{nm} \quad (4) \ 65\text{nm}$$

۱۳۰- پرتو نوری در فاصله 30cm پشت یک عدسی ضخیم کانونی می‌شود. نقاط اصلی این عدسی در $H_1 = 2\text{cm}$ و $H_2 = -2\text{cm}$ قرار دارند. محل تصویر شمع‌ی که در فاصله 50cm جلوی عدسی واقع است، در کجا واقع می‌شود؟ (H_1 را مربوط به وجه جلویی و H_2 را وابسته به وجه پشتی عدسی فرض نمایید.)

(۱) $83/2$ سانتی‌متر از وجه پشتی عدسی

(۲) 75 سانتی‌متر از صفحه اصلی دوم عدسی

(۳) $81/2$ سانتی‌متر از صفحه اصلی دوم عدسی

(۴) $81/2$ سانتی‌متر از وجه پشتی عدسی