

338

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

بانک مقالات ایران

مرکز دانش و مقالات

علمی و پژوهشی و

سئوالات آزمونها

www.edub.ir



«اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

صبح جمعه

۱۳۹۵/۱۲/۶

دفترچه شماره (۱)

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

آزمون ورودی
دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۶

رشته امتحانی مهندسی هسته‌ای - کاربرد پرتوها (کد ۲۳۶۵)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (حفاظت در برابر اشعه - ریاضیات مهندسی - آشکارسازی - محاسبات کاربرد پرتوها)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفندماه - سال ۱۳۹۵

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات 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.

حفاظت در برابر اشعه:

- ۱- ضریب کاهش جرمی پرتوهای α و گاما برای مواد مختلف در چه محدوده انرژی با هم برابرند؟ در این محدوده انرژی α و گاما، کدام مورد می‌تواند به عنوان حفاظ استفاده گردد؟
 - ۱) در محدوده انرژی 0.1 MeV الی 5 MeV - موادی مثل آب، پارافین و سرب
 - ۲) در محدوده انرژی تا 2 MeV - برای آهن و سرب بسته به در دسترس بودن
 - ۳) در محدوده انرژی بالای 2 MeV - برای آهن و سرب بسته به در دسترس بودن
 - ۴) در محدوده انرژی 1 MeV الی 2 MeV - برای آلومینیوم، آهن و سرب بسته به در دسترس بودن
- ۲- کدام مورد، تفاوت میان «دز معادل» و «معادل دز» را بیان می‌کند؟
 - ۱) دارای یکای برابر بر حسب سیورت هستند، اولی کمیت عملی حفاظت در برابر اشعه است که بر روی کره ICRU تعریف می‌شود و دومی کمیت حفاظت در برابر اشعه محدود کننده دز است.
 - ۲) دارای یکای برابر بر حسب سیورت هستند، اولی کمیت حفاظت در برابر اشعه محدود کننده دز و دومی کمیت عملی حفاظت در برابر اشعه است که بر روی کره ICRU تعریف می‌شود.
 - ۳) دارای واحد یکسانند، اولی کمیت حفاظت در برابر اشعه و دومی کمیت عملی حفاظت در برابر اشعه است.
 - ۴) دارای یکای متفاوتند، اولی کمیت عملی حفاظت در برابر اشعه و دومی کمیت محدود کننده دز است.
- ۳- تعریف «کرما» و «دز جذب شده» کدام است و تحت چه شرایطی با هم برابرند؟
 - ۱) به ترتیب «دز جذب شده ناشی از ذرات باردار اولیه» و «جذب انرژی ذرات باردار اولیه در واحد زمان» که در شرایط تعادل الکترونی با هم برابرند.
 - ۲) به ترتیب «مجموع انرژی جنبشی ذرات باردار اولیه در واحد جرم هوا» و «مجموع انرژی داده شده به یک کیلوگرم هوا» که در هر شرایط با هم برابرند.
 - ۳) به ترتیب «مجموع انرژی جنبشی ذرات باردار تولید شده توسط پرتوهای یون‌ساز» و «جذب انرژی پرتوها در واحد جرم» که در همه شرایط با هم برابرند.
 - ۴) به ترتیب «مجموع انرژی جنبشی ذرات باردار اولیه تولید شده توسط پرتوهای غیرمستقیم یون‌سازی کننده در واحد جرم هوا» و «جذب انرژی پرتوها در واحد جرم» که در شرایط تعادل الکترونی با هم برابرند.
- ۴- برای حفاظ‌گذاری چشمه نوترون ^{252}CF (تقریباً نقطه‌ای) با پرتوایی معین، کدام حفاظ به ترتیب از راست به چپ مناسب است؟
 - ۱) پلی اتیلن، کادمیوم و بعد هوا
 - ۲) کادمیوم، پلی اتیلن و سرب با ضخامت‌های معین
 - ۳) کادمیوم، پلی اتیلن یا پارافین و سپس کیتیم یا بور
 - ۴) آب یا پارافین یا پلی اتیلن و بعد کادمیوم و بعد سرب با ضخامت‌های مناسب

- ۵- براساس گزارش‌های کمیسیون بین‌المللی حفاظت در برابر اشعه، حد دز کارکنان و مردم از منابع پرتوده ساخت بشر و سطح نیاز به اقدام (Action Level) از منابع طبیعی مردم کدام است؟
- ۱) کارکنان برابر 20 میلی‌سیورت در سال متوسط 5 سال کاری به شرطی که از 50 میلی‌سیورت در سال تجاوز نکند (از منابع ساخت بشر) و مردم 1 میلی‌سیورت (از منابع ساخت بشر) و تا 1 میلی‌سیورت از گاما و تا 10 میلی‌سیورت از گاز رادن در خانه‌های مسکونی
 - ۲) کارکنان برابر 20 میلی‌سیورت در سال و مردم 1 میلی‌سیورت در سال (از منابع ساخت بشر) و تا دز مربوط به 600 بکرل در متر مکعب گاز رادن و گاما تا 1 میلی‌سیورت در سال از خانه‌های مسکونی
 - ۳) کارکنان برابر 20 میلی‌سیورت در سال و مردم 1 میلی‌سیورت در سال از منابع ساخت بشر و تا 10 میلی‌سیورت از گاز رادن و تا 1 میلی‌سیورت از گاما در خانه‌های مسکونی
 - ۴) کارکنان تا 50 میلی‌سیورت در سال و مردم 1 میلی‌سیورت (از منابع ساخت بشر) و تا 10 میلی‌سیورت از گاز رادن و تا 1 میلی‌سیورت از گاما (طبیعی)
- ۶- برای دزیمتری فردی پرتوهای بتا، گاما، X و نوترون، کدام مجموعه دزیمتری مناسب‌تر است؟
- ۱) دزیمتری فیلم بیج یا TLD برای بتا، گاما و X و دزیمترهای نوترون براساس آلبدو یا CR-39 و یا نوتر ایران
 - ۲) دزیمتر NTA یا TLD برای پرتوهای X و گاما و بتا و پلی کربنات برای نوترون کند
 - ۳) دزیمتر TLD یا OSL برای بتا، گاما و X و RPL یا TSEE برای نوترون
 - ۴) دزیمتر فیلم بیج، TLD یا OSL برای بتا، گاما و X
- ۷- اگر با پرتوهای گاما با انرژی بین 1MeV تا 2MeV عکس رادیولوژی سینه بگیریم، کدام مورد درست است؟
- ۱) استخوان با کنتراست بسیار بالا نسبت به بافت نرم مشاهده می‌گردد.
 - ۲) استخوان و بافت نرم دارای کنتراست مناسبند چون پدیده فتو الکتریک نیز در این محدوده بسیار ناچیز است.
 - ۳) استخوان با کنتراست بالا نسبت به بافت نرم است چون پدیده جفت یونسازی نسبت به پدیده‌های دیگر غالب است.
 - ۴) استخوان و بافت نرم دارای کنتراست مناسبی نیستند چون ضریب کاهش جریبی استخوان و بافت در این محدوده تقریباً برابرند.
- ۸- کدام عبارت در مورد دزیمترهای X، گاما و نوترون درست است؟
- ۱) حساسیت دزیمترهای X و گاما نسبت به انرژی و حساسیت دزیمترهای نوترونی نسبت به انرژی تخت هستند.
 - ۲) حساسیت دزیمترهای X و گاما نسبت به انرژی معمولاً بالای یک انرژی آستانه تخت یا افقی است و حساسیت دزیمترهای نوترون هم تخت است.
 - ۳) حساسیت دزیمترهای X و گاما نسبت به انرژی بالای یک انرژی آستانه تخت یا افقی است ولی حساسیت دزیمترهای نوترونی تقریباً باید با پاسخ «دز معادل محیطی Ambient does Equivalent» نسبت به انرژی نوترون همخوانی یا مطابقت داشته باشد.
 - ۴) حساسیت دزیمترهای X و گاما با ضریب کاهش جرمی همخوانی دارد ولی پاسخ انرژی دزیمترهای نوترونی باید با پاسخ «دز معادل محیطی Ambient does Equivalent» همخوانی یا مطابقت داشته باشد.

- ۹- اگر پوست بدن با یک ماده بتازا آلوده شود با کدام رابطه می‌توان آهنگ دز رسیده به سلول‌های زنده زیرپوست (D_b) را محاسبه کرد؟

$$\left(\frac{mGy}{h}\right) \dot{D}_b = 2.5 \times 10^{-4} Z \bar{E} \times \mu_{\beta,1} \times e^{-(\mu_{\beta,1} x_{0.1})} \quad (1)$$

$$\left(\frac{mGy}{h}\right) \dot{D}_b = 2.9 \times 10^{-4} \bar{E} \times \mu_{\beta,1} \times e^{-(\mu_{\beta,1} x_{0.007})} \quad (2)$$

$$\left(\frac{mGy}{h}\right) \dot{D}_b = 2.7 \times 10^{-4} Z \bar{E} \times \mu_{\beta,1} \times e^{-(\mu_{\beta,1} x_{0.007})} \quad (3)$$

$$\left(\frac{mGy}{h}\right) \dot{D}_b = 2.9 \times 10^{-5} Z \bar{E} \times \mu_{\beta,1} \times e^{-(\mu_{\beta,1} x_{0.007})} \quad (4)$$

- ۱۰- دز معادل میدانی (H^*) کدام است؟

- (۱) معادل دز در عمق $d = 15 \text{ mm}$ در یک کره ICRP با شعاع 10 سانتی‌متر
 (۲) دز معادل در عمق $d = 10 \text{ mm}$ در کره ICRU با قطر 15 سانتی‌متر در یک میدان گسترده و همسو
 (۳) معادل دز در عمق $d = 15 \text{ mm}$ در کره ICRP با قطر 10 سانتی‌متر در یک میدان گسترده و همسو
 (۴) دز معادل در عمق $d = 10 \text{ mm}$ در کره ICRU با شعاع 15 سانتی‌متر در یک میدان پرتویی گسترده و همسو

ریاضیات مهندسی:

- ۱۱- اگر $v(x, y)$ مزدوج همساز $u(x, y) = 2x - x^2 + 3xy^2$ بوده و $v(0, 0) = 1$ باشد، آنگاه $v(1, 1)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۱۲- مقدار انتگرال $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{(1+x^2)^2}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{8} \pi i$ (۲) $\frac{8}{3} \pi i$
 (۳) $\frac{8}{3} \pi$ (۴) $\frac{3}{8} \pi$

- ۱۳- مقدار انتگرال $\oint_{|z|=2} e^z \cos z \, dz$ کدام است؟

- (۱) $2\pi i$ (۲) $8\pi i$ (۳) $-8\pi i$ (۴) $-2\pi i$

- ۱۴- ناحیه $|z| = 2$ تحت نگاشت $w = z + \frac{2}{z}$ به چه ناحیه‌ای تبدیل می‌شود؟

- (۱) بیضی با اقطار ۶ و ۲ (۲) بیضی با اقطار ۳ و ۱
 (۳) دایره با شعاع ۵ (۴) دایره با شعاع ۴

- ۱۵- جواب عمومی معادله دیفرانسیل $(D_x^2 - D_x D_y - 6D_y^2)u = e^{x+y}$ کدام است؟

- (۱) $u = f(y - 2x) + g(y + 2x) - \frac{1}{6} e^{x+y}$ (۲) $u = f(y - 2x) + g(y + 2x) + \frac{1}{6} e^{x+y}$
 (۳) $u = f(y + 2x) + g(y - 2x) - \frac{1}{6} e^{x+y}$ (۴) $u = f(y + 2x) + g(y - 2x) + \frac{1}{6} e^{x+y}$

۱۶- اگر $u(x, t)$ جواب مسئله

$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = 0, 0 < x < 1, t > 0 \\ u(x, 0) = x(1-x), 0 \leq x \leq 1 \\ u_t(x, 0) = 0, 0 \leq x \leq 1 \\ u_x(0, t) = u(1, t) = 0, t > 0 \end{cases}$$

باشد، آنگاه $u(\frac{1}{4}, \frac{3}{4})$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۷- یکی از جواب‌های معادله $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = (x-y)^2$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{y}(x-y)^2$ (۲) $(x-y)^2$
(۳) $\frac{1}{(x-y)^2}$ (۴) $\sqrt{x-y}$

۱۸- فرض کنید تبدیل فوری $f(t) = \frac{1}{t^2 + 4}$ برابر $F(w) = \frac{\pi}{2} e^{-2|w|}$ باشد. حاصل انتگرال $J = \int_0^\infty \frac{dt}{(t^2 + 4)^2}$ کدام است؟

(۱) $\frac{\pi}{8}$ (۲) $\frac{\pi}{16}$
(۳) $\frac{\pi}{32}$ (۴) $\frac{\pi}{64}$

۱۹- اگر $Y = \int_{-\infty}^\infty y(x) e^{-iwx} dx$ ، $2y''' + 2y = \begin{cases} e^{-x} & x > 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$ تبدیل فوری y باشد، Y کدام است؟

(۱) $\frac{1}{iw(1+iw)(2-iw^2)}$ (۲) $\frac{iw}{(1+iw)(2-iw^2)}$
(۳) $\frac{1}{(1+iw)(2-iw^2)}$ (۴) $\frac{iw}{(1-iw)(2-iw^2)}$

۲۰- اگر سری فوری کسینوسی $f(x) = \sin x$ در بازه $|\alpha, \pi|$ برابر $\frac{y}{\pi} - \frac{y}{\pi} \sum_{n=2}^\infty \frac{(1 + \cos n\pi) \cos nx}{n^2 - 1}$ باشد، آنگاه

مقدار عبارت $\frac{1}{1^2 \times 3^2} + \frac{1}{3^2 \times 5^2} + \frac{1}{5^2 \times 7^2} + \dots$ کدام است؟

(۱) $\frac{\pi^2 + 8}{4}$ (۲) $\frac{\pi^2 - 8}{4}$
(۳) $\frac{\pi^2 + 8}{16}$ (۴) $\frac{\pi^2 - 8}{16}$

آشکارسازی:

۲۱- کدام چشمه برای کالیبراسیون انرژی یک آشکارساز ذرات یاردار سبک، مورد مناسب‌تری است؟

(۱) چشمه‌های گسیلنده بنا (۲) چشمه گسیلنده پوزیترون

(۳) الکترون‌های بازگشتی (Backscatter) (۴) چشمه گسیلنده الکترون‌های ناشی از تبدیل داخلی

۲۲- اگر Z ضخامت آشکارساز و ρ_e میانگین برد الکترون درون آشکارساز باشد، انتظار است به ازای چه مقداری از

نسبت $\frac{Z}{\rho_e}$ از آشکارساز اطلاعات واقعی‌تری دریافت می‌شود؟

(۱) ۱/۰۸ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۱۱۳ (۴) ۰/۰۶۶

۲۳- پیکربندی از ۲ آشکارساز مناسب جهت اسپکتروسکوپی گاما در اختیار داریم. کدام راهکار به منظور حذف لبه

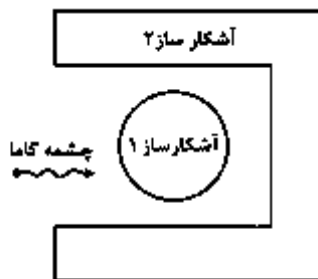
کامپتون، مناسب است؟

(۱) طیف سنجی تفاضل سیگنال خروجی آشکارساز ۲ از آشکارساز ۱

(۲) طیف سنجی تفاضل سیگنال خروجی آشکارساز ۱ از آشکارساز ۲

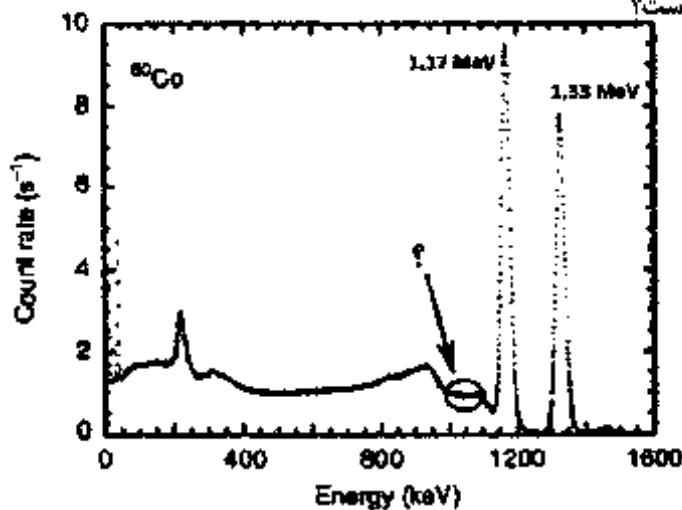
(۳) بستن سیستم غیرهمزمانی بین دو آشکارساز و دریافت سیگنال از آشکارساز ۱

(۴) بستن سیستم غیرهمزمانی بین دو آشکارساز و دریافت سیگنال از آشکارساز ۲



۲۴- شکل زیر طیف گامای ^{60}Co آشکارسازی شده توسط آشکارساز سوسوزن $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ را نشان می‌دهد. ناحیه

مشخص شده طیف، ناشی از کدام مورد است؟



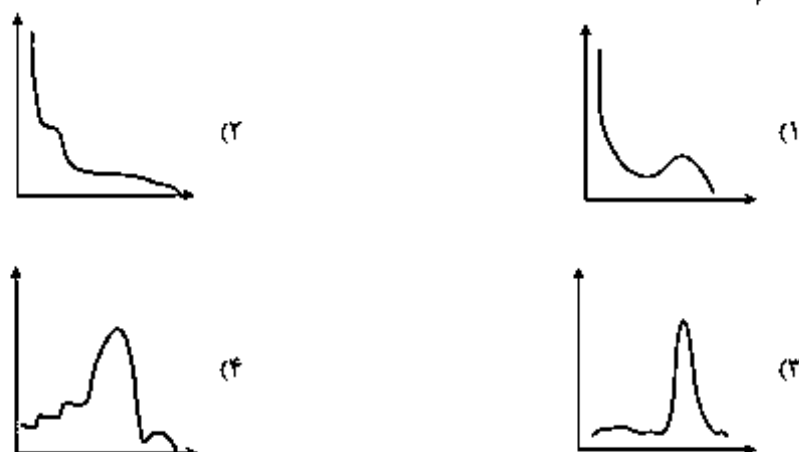
(۱) کامپتون ^{60}Co و کامپتون‌های چندگانه گامای ^{60}Co

(۲) کامپتون ^{60}Co و کامپتون‌های چندگانه گامای ^{60}Co

(۳) کامپتون گامای ^{60}Co

(۴) کامپتون گامای ^{60}Co

۲۵- یک چشمه ^{137}Cs در مجاورت یک آشکارساز سوسوزن پلاستیک قرار داده شده است. طیف گامای این چشمه کدام است؟



۲۶- اگر طیف گامای یک چشمه که در انتهای یک آشکارساز میله‌ای بلند قرار گرفته است ثبت گردد، چه تفاوتی با طیف ثبت شده توسط آشکارساز میله‌ای کوتاه وجود خواهد داشت؟

PMT
NE-۱۰۲

- (۱) ارتفاع پالس کاهش یافته و قدرت تفکیک هم بد می‌شود.
- (۲) قدرت تفکیک آشکارساز بهبود می‌یابد و طیف لبه کامپتون واضح‌تری دارد.
- (۳) لبه کامپتون در کانال‌های جلوتر (بیشتر) قرار می‌گیرد. (ارتفاع پالس افزایش می‌یابد)
- (۴) ۱ و ۳

۲۷- کدام مورد، بیانگر برتری‌های فوتودیودها نسبت به لامپ PMT است؟

- (۱) سرعت بالا، ارزان بودن، جریان در تاریکی کم، حساسیت فوتونی بسیار زیاد
- (۲) حساسیت بالا به میدان مغناطیسی، اندازه کوچک و فشردگی، استحکام مکانیکی
- (۳) بهره کوانتومی بالا، مصرف کمتر، اندازه کوچک، حساسیت کمتر به دما و میدان مغناطیسی
- (۴) ۱ و ۳

۲۸- کدام پدیده در آشکارسازهای سوسوزن آلی، باعث اختلاف تعداد فوتون مرئی تولید شده توسط ذرات مختلف با انرژی یکسان می‌شود؟

- (۱) داپلر
- (۲) عدم شفافیت
- (۳) غیرخطی بودن پاسخ
- (۴) کوئینچینگ

۲۹- اگر ذره آلفا با انرژی 5.5 MeV به طور کامل در گاز متوقف شود و مقدار انرژی آزاد شده به ازای یک جفت یون حدود 30 eV و ضریب فانو $F = 0.15$ باشد، در این صورت FWHM و حدتفکیک انرژی کدام است؟

- (۱) $7.11\text{ keV} - 0.123\%$
- (۲) $11.7\text{ keV} - 0.213\%$
- (۳) $17.11\text{ keV} - 0.132\%$
- (۴) $21.3\text{ keV} - 0.117\%$

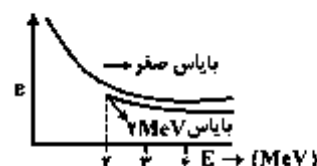
۳۰- در آزمایش هم زمانی گاما - گاما، کدام مورد نا درست است؟

- (۱) در صورتی که فعالیت چشمه زیاد و پنجره همزمانی ثابت باشد، شمارش ثابت می‌ماند.
- (۲) با افزایش پهنای پنجره همزمانی، شمارش زیاد می‌شود.
- (۳) با افزایش فعالیت چشمه گاما، شمارش زیاد می‌شود.
- (۴) با کاهش پنجره همزمانی، شمارش زیاد می‌شود.

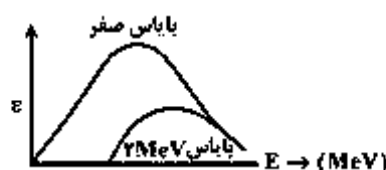
۳۱- بازدهی آشکارسازی که بر اساس پروتون پس‌زنی کار می‌کند، برای دو حالت سطح بایاس صفر و سطح بایاس ۲ MeV کدام نمودار است؟



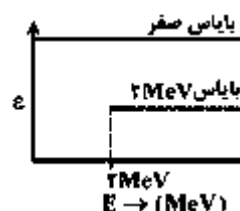
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۳۲- جهت اندازه‌گیری طیف انرژی نوترون‌های سریع بهتر است زیرا دارای قدرت تفکیک انرژی می‌باشد.

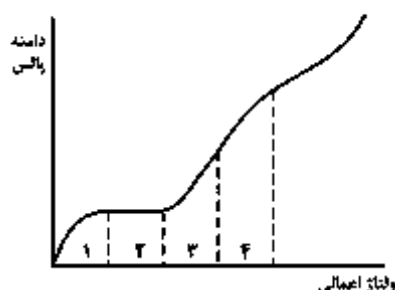
- (۱) آشکارساز سوسوزن مایع $NE-213$ - پایین
- (۲) طیف سنج کره باتر - پایین
- (۳) آشکارساز سوسوزن مایع $NE-213$ - بالا
- (۴) طیف سنج کره باتر - بالا

۳۳- کدام مورد، درست است؟

- (۱) آشکارساز سیلیکان - لیتیم (SiLi) برای آشکارسازی الکترون مناسب نیست
- (۲) نقش grid در آشکارساز یونی‌تاسیون گازی جلوگیری از نفوذ رطوبت به آشکارساز است.
- (۳) آشکارساز گایگر - مولر قابلیت استفاده به عنوان آشکارسازهای ΔE در روش تلسکوپ را دارد.
- (۴) بازدهی داینودهای یک لامپ PM با به کارگیری مواد Negative Electron Affinity (NEA) افزایش می‌یابد.

۳۴- می‌خواهیم آشکارساز گازی طراحی کنیم که بتواند انرژی ذره‌ای ناشناخته را اندازه‌گیری کند. دامنه پالس خروجی آشکارساز طراحی شده باید در کدام یک از ناحیه‌های مشخص شده در شکل قرار بگیرد؟

- (۱) ناحیه ۴
- (۲) ناحیه ۳
- (۳) ناحیه ۲
- (۴) ناحیه ۱

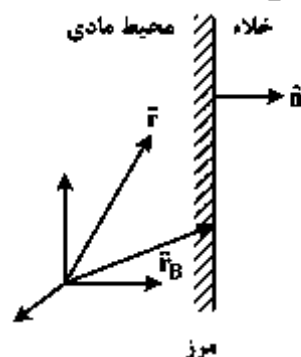


۳۵- مزیت پیگزبندی استوانه‌ای هم محور (coaxial) نسبت به صفحه‌ای (Planar) در آشکارسازی Hr-Ge کدام است؟

- (۱) ظرفیت پایین‌تر
- (۲) نفذیک انرژی بالاتر
- (۳) حجم فعال کمتر
- (۴) همه موارد

محاسبات توابرد پرتوها:

۳۶- چنانچه محیط، طبق شکل معرفی شده باشد، کدام مورد برای شرایط مرزی صدق می‌کند؟



$$\vec{V}N(\vec{r}_B, \hat{\Omega}) = 0 ; \hat{\Omega} \cdot \hat{n} < 0 \quad (1)$$

$$\Phi(\vec{r}_B, \hat{\Omega}) = 0 ; \hat{\Omega} \cdot \hat{n} < 0 \quad (2)$$

$$N(\vec{r}_B, \hat{\Omega}) = 0 ; \hat{\Omega} \cdot \hat{n} < 0 \quad (3)$$

$$\Phi(\vec{r}_B, \hat{\Omega}) = 0 ; \hat{\Omega} \cdot \hat{n} > 0 \quad (4)$$

۳۷- کدام مورد، معرف شار برداری (vector Flux) است؟

$$\vec{V}N(\vec{r}, \hat{\Omega}, t) \quad (1)$$

$$\Phi(\vec{r}, E, \hat{\Omega}, t) \quad (2)$$

$$vN(\vec{r}, E, \hat{\Omega}, t) \quad (3)$$

$$\hat{\Omega} N(\vec{r}, E, \hat{\Omega}, t) \quad (4)$$

۳۸- با انگرال‌گیری از معادله ترانسپورت روی کلیه زوایای ممکن، کدام معادله حاصل می‌شود؟

(۱) ترانسپورت مستقل از مکان

(۲) ترانسپورت مستقل از زمان

(۳) ترانسپورت تک گروهی

(۴) پخش

۳۹- یک چشمه صفحه‌ای که نوترون‌های حرارتی را به‌صورت همسانگرد در یک محیط بی‌نهایت بزرگ آب سنگین

پخش می‌کند موجود است. عمل پراکندگی نوترون در فاصله یک پویش آزاد متوسط از چشمه کدام است؟

(۱) همسانگرد

(۲) غیرالاستیک

(۳) غیر همسانگرد

(۴) نامشخص

۴۰- یک چشمه صفحه‌ای نوترون‌های حرارتی را به‌صورت همسانگرد در یک محیط بی‌نهایت بزرگ آب سنگین

می‌فرستد. توزیع زاویه‌ای شار در فاصله ده‌ها پویش آزاد متوسط از چشمه، کدام است؟

(۱) همسانگرد

(۲) به‌شدت غیر همسانگرد

(۳) غیر همسانگرد

(۴) نامشخص

۴۱- چشمه صفحه‌ای تابش‌کننده نوترون‌ها به‌صورت همسانگرد، در خلاء قرار گرفته است. توزیع زاویه‌ای شار در خلاء،

کدام است؟

(۱) همسانگرد

(۲) غیرخطی

(۳) مستقل از زاویه

(۴) غیر همسانگرد

۴۲- با توجه به تعریف $\int_{-\infty}^{\infty} \int_{\Omega} f(\vec{r}; \hat{\Omega}', E') \rightarrow \hat{\Omega}, E) d\Omega dE = C(\vec{r}, E')$ ، کدام محیط مترادف با حالت $c = 0$ است؟

(۱) فقط تکثیری

(۲) جاذب کامل

(۳) فقط پراکنده‌کننده

(۴) مخلوط جاذب و پراکننده

۴۳- کدام مورد در محیط خلای که فاقد چشمه نوترونی اما محل عبور نوترون‌ها می‌باشد، درست است؟

(۱) $\vec{\nabla} \cdot \vec{J} > 0$

(۲) $\vec{\nabla} \cdot \vec{J} < 0$

(۳) $\vec{\nabla} \cdot \vec{J} = 0$

(۴) $\Phi(\vec{r}, \hat{\Omega}) = 0$

۴۴- اگر داشته باشیم

$$\left(\sum_n (E) = 0.5 \text{ cm}^{-1}, \sum_c (E) = 0.5 \text{ cm}^{-1}, \sum_f (E) = 1.0 \text{ cm}^{-1}, \bar{v}(E) = 2/5 \right)$$

در این صورت تعداد متوسط نوترون‌های برآمده از برخورد یک نوترون با انرژی E ، کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۱/۵

(۳) ۱/۷۵

(۴) ۳

۴۵- فلسفه وجودی تابع گرین و محاسبه آن در حل معادله ترانسپورت، کدام است؟

(۱) تابع گرین پاسخ چشمه با شدت واحد در فاصله واحد از آن است.

(۲) انتگرال گیری از این تابع روی نقاط مشاهده، تابع شار را به دست می‌دهد.

(۳) انتگرال گیری از این تابع روی هر توزیع دیگری از چشمه، تابع شار را به دست می‌دهد.

(۴) تابع گرین پاسخ چشمه با شدت ثابت در فاصله واحد از آن در محیط بی‌نهایت بزرگ است.

