

کد کنترل

340

F

آزمون (نیمه متمرکز) ورود به دوره های دکتری - سال ۱۴۰۱

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶



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

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

رشته مهندسی هسته ای - کاربرد پرتوها
(کد ۲۳۶۵)

جدول مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤال ها و زمان پاسخ گویی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی
مجموعه دروس تخصصی: - حفاظت در برابر اشعه - ریاضیات مهندسی - آشکارسازی - محاسبات تراز پرتوها	۴۵	۱	۴۵	۱۵۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

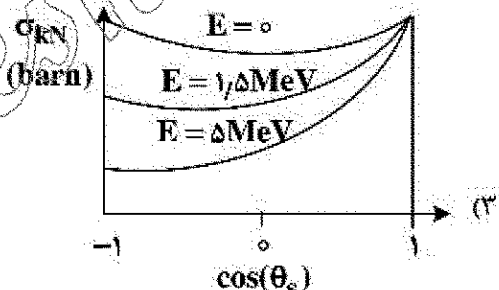
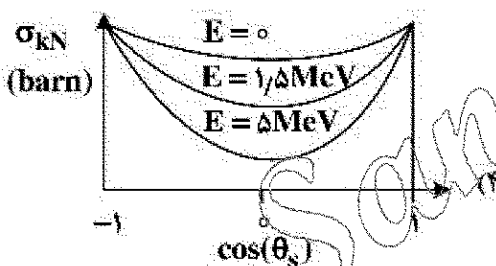
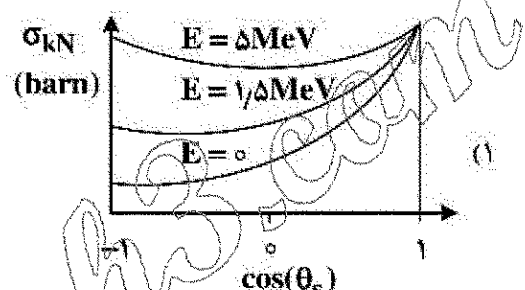
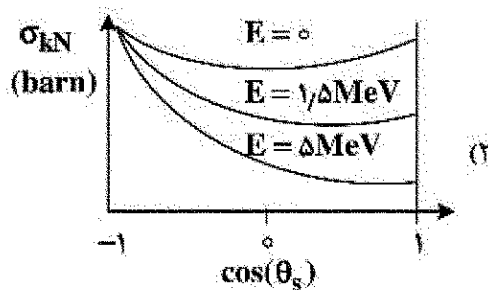
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤال ها به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفان برابر مقررات رفتار می شود.

* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزله غیبت و حضور نداشتن در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را
با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤال ها، نوع و کد کنترل درج شده
بر روی دفترچه سؤال ها و پایین پاسخنامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

۱- کدام مورد، وابستگی سطح مقطع Klein - Nishina (σ_{KN}) را به زاویه پراکندگی و انرژی درست نشان می دهد؟



۲- اگر w ، بهره مربوط به تولید اشعه x در واکنش فوتوالکتریک و E_b ، انرژی بیشگی الکترون باشد، کسر متوسط انرژی فوتون فرودی که به صورت انرژی جنبشی الکترون اوزه یا فوتوالکترون تبدیل می شود، کدام است؟
(انرژی فوتون فرودی است.)

$$1 - \frac{wE}{E_b} \quad (2)$$

$$\frac{wE_b}{E} \quad (1)$$

$$(1-w) \frac{E_b}{E} \quad (4)$$

$$1 - \frac{wE_b}{E} \quad (3)$$

۳- کدام یک از کمیت ها را می توان توسط دزیمترهای فردی و محیطی اندازه گیری کرد؟

(۲) دز جذبی ارگان ها، دز مؤثر و دز معادل

(۱) معادل دز فردی، $H_p(3)$ و $H^*(10)$

(۴) دز مؤثر $H_p(10)$ ، $H_p(0.07)$ و دز جذبی ارگان ها

(۳) معادل دز فردی، دز معادل و دز مؤثر

۴- کدام گزینه درست است؟

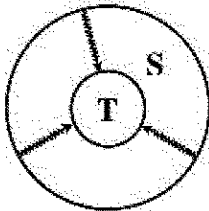
(۱) در شرایط تعادل الکترونی، گرمای کل از دز جذبی بیشتر و گرمای برخوردی از دز جذبی کمتر است.

(۲) در ناحیه های بیلداپ (انباشت) و تعادل الکترونی، گرمای برخوردی از دز کمتر است.

(۳) در ناحیه بیلداپ (انباشت) گرمای برخوردی، گرمای کل و دز جذبی با هم برابرند.

(۴) در ناحیه بیلداپ (انباشت) دز جذبی از گرمای برخوردی و گرمای کل کمتر است.

- ۵- با فرض اندام هدف T و اندام چشمه S، در پرتوگیری داخلی حاصل از ایزوتوپ پرتوزای بد، شکل زیر ارتباط فیزیکی کدام پرتوگیری را نشان می دهد؟



- (۱) پرتوگیری تیموس از تیروئید
- (۲) پرتوگیری تیروئید از خون
- (۳) پرتوگیری تیروئید از تیموس
- (۴) پرتوگیری خون از تیروئید

- ۶- اگر x ضخامت حفاظ و $B(E, \mu x)$ ضریب انباشت حفاظ باشد (ضریب تضعیف μ برای فوتون با انرژی E است)، کدام یک از موارد می تواند به عنوان رابطه مناسب جهت محاسبه B استفاده شود؟ ($A_1, A_2, A_3 \neq 0$)

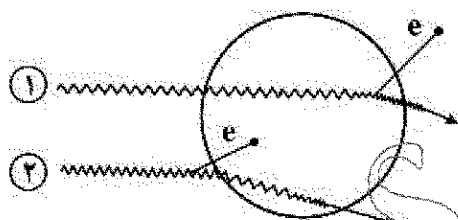
$$A_1(E)\mu x e^{-A_2(E)\mu x} + (1 - A_1(E))e^{-A_2(E)\mu x} \quad (1)$$

$$A_1(E)(\mu x)^{A_2(E)} + A_3(E)\tanh(\mu x) \quad (2)$$

$$1 + \frac{A_1(E) - 1}{A_2(E) - 1} (e^{-A_2(E)\mu x} - 1) \quad (3)$$

$$1 + A_1(E)\mu e^{A_2(E)\mu x} \quad (4)$$

- ۷- در شکل زیر که مربوط به فوتون با انرژی E است و پراکندگی کامپتون در داخل (پرتو ۱) و خارج (پرتو ۲) از سلول مورد نظر انجام می دهد، کدام یک از موارد درباره دز و کرما در سلول مورد نظر ناشی از این دو پرتو درست است؟



$$D_1 \neq 0, K_1 = 0, K_2 > D_1, K_1 \neq 0, D_1 \neq 0 \quad (1)$$

$$D_1 \neq 0, K_1 = 0, K_2 > D_1, K_1 \neq 0, D_1 = 0 \quad (2)$$

$$K_2 > D_1, D_1 = 0, K_2 \neq 0, K_1 < D_1, K_1 \neq 0, D_1 \neq 0 \quad (3)$$

$$K_2 > D_1, D_2 \neq 0, K_2 \neq 0, K_1 > D_1, K_1 \neq 0, D_1 \neq 0 \quad (4)$$

- ۸- میزان ۱۰ بکرل از ایزوتوپ استرونتیوم - ۹۰ در بدن فردی به وزن ۵۲ کیلوگرم و کبد به وزن ۲ کیلوگرم به طور یکنواخت توزیع شده است. در این وضعیت، کسر جذب ویژه کبد چقدر است؟

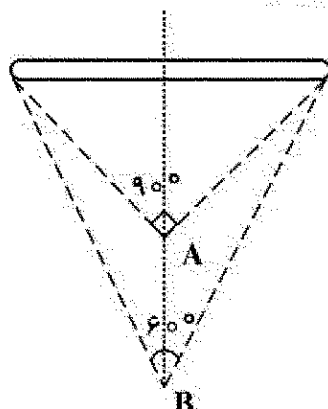
$$\text{صفر} \quad (1) \quad 0.002 \quad (2) \quad 0.02 \quad (3) \quad 0.2 \quad (4)$$

- ۹- باریکه فوتونی نازکی به تعداد ۱۰۰ ذره به حفاظی به ضخامت ۲ سانتی متر وارد و دستخوش دو نوع برهم کنش با

$\mu_A = 0.4$ و $\mu_B = 0.1$ (برحسب cm^{-1}) می شوند. به طوری که تعداد ذرات عبور کرده از حفاظ نصف مقدار اولیه می شود. تعداد ذرات جذب شده در اثر هر یک از برهم کنش های A و B چقدر است؟

$$A=30 \text{ و } B=20 \quad (1) \quad A=20 \text{ و } B=30 \quad (2) \quad A=40 \text{ و } B=10 \quad (3) \quad A=10 \text{ و } B=40 \quad (4)$$

- ۱۰- نسبت آهنگ دز در فاصله A به B، در محور مرکزی عمود بر چشمه میله ای در شکل زیر چقدر است؟



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

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

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

$$\frac{3\sqrt{3}}{9} \quad (4)$$

۱۱- اگر جواب معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی $2u_{xx} - 2u_{xy} + u_x = 0$ ، با شرط $u_x(x, 0) = xe^{-x}$ و $u(0, y) = y - 4$ باشد، آنگاه $u(-2, 1)$ کدام است؟

(۲) $2 - 2e$

(۱) $2 + 2e$

(۴) $2 - 2e$

(۳) $2 + 2e$

۱۲- اگر $f(x) = \int_0^{\infty} \left(\frac{1}{\omega^2 + 4} \cos \omega x + \frac{\omega}{\omega^2 + 4} \sin \omega x \right) d\omega$ باشد، مقدار $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) (2 \cos^2 x + 3 \sin^2 x) dx$ کدام است؟

(۲) $\frac{8\pi}{13}$

(۱) $\frac{32\pi}{65}$

(۴) $\frac{19\pi}{26}$

(۳) $\frac{95\pi}{108}$

۱۳- معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = 2 \sin x, & 0 < x < \pi, t > 0 \\ u(x, 0) = 2 \sin x, & u_t(x, 0) = 0 \\ u(0, t) = 1, & u(\pi, t) = \pi^2 \end{cases}$$

معادله و شرایط مرزی به کمک تغییر متغیر مناسب همگن شده اند. شکل جدید معادله به صورت زیر است:

$$\begin{cases} v_{tt} - v_{xx} = 0 \\ v(x, 0) = f(x), & v_t(x, 0) = 0 \\ v(0, t) = 0, & v(\pi, t) = 0 \end{cases}$$

مقدار $f\left(\frac{\pi}{2}\right)$ کدام است؟

(۴) $\frac{5 - \pi^2}{2}$

(۳) $\frac{\pi^2 - 5}{2}$

(۲) $\frac{\pi^2 - 1}{2}$

(۱) $\frac{1 - \pi^2}{2}$

۱۴- معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی زیر را در نظر بگیرید:

$$\begin{cases} u_{xx} - u_{tt} - 2u_t - u = 0, & 0 < x < 1, t > 0 \\ u(x, 0) = 0, & u_t(x, 0) = 0 \\ u(0, t) = \sin(t), & u(1, t) = \cos(t) \end{cases}$$

تبدیل لاپلاس $U(x, s)$ یعنی $\{L_t\{u(x, t)\}\}$ کدام است؟

(۱) $\frac{s \sinh((s+1)x) + \sinh((s+1)(x+1))}{(s^2+1) \sinh(s+1)}$

(۲) $\frac{s \sinh((s+1)x) + \sinh((s+1)(x-1))}{(s^2+1) \sinh(s+1)}$

(۳) $\frac{s \sinh((s+1)x) - \sinh((s+1)(x-1))}{(s^2+1) \sinh(s+1)}$

(۴) $\frac{s \sinh((s+1)x) - \sinh((s+1)(x+1))}{(s^2+1) \sinh(s+1)}$

۱۵- مکان هندسی نقاط مختلط واقع بر معادله $\left| \frac{z+1}{z-1} \right| = 4$ ، کدام است؟

(۱) دایره‌ای به مرکز $Z_0 = \frac{1}{15}$ و شعاع $\frac{8}{15}$ (۲) دایره‌ای به مرکز $Z_0 = \frac{17}{15}$ و شعاع $\frac{8}{15}$

(۳) خط راست گذرنده از نقطه $Z_0 = \frac{17}{15} + i$ (۴) خط راست گذرنده از نقطه $Z_0 = \frac{8}{15} - i$

۱۶- اگر تابع مختلط $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ در تمام نقاط صفحه تحلیلی باشد و داشته باشیم $u(x, y) = e^{ax} \sin(by)$ ، $a, b \neq 0$ و $v(0, 0) = 0$ ، $v(x, y)$ ، کدام است؟

(۱) $1 - e^{-ax} \cos(ay)$ (۲) $-1 + e^{-bx} \cos(by)$

(۳) $-1 + e^{bx} \cos(ay)$ (۴) $1 - e^{-ax} \cos(by)$

۱۷- بسط لوران تابع $f(z) = \frac{1}{1 + (1 - \frac{1}{z})^2}$ حول مبدأ کدام است؟

(۱) $\sum_{n=0}^{\infty} z^n$ (۲) $\sum_{n=0}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{z^n}\right) z^{-n}$

(۳) $\sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} \frac{1}{z^k}$ (۴) $1 + \sum_{n=1}^{\infty} z^{n-1} z^n$

۱۸- تعداد جواب‌های معادله $2z^5 + z - 6z^2 + 1 = 0$ ، در مجموعه $\{z \in \mathbb{C} : 1 < |z| < 2\}$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- مقدار $\oint_{|z|=2} \frac{z^2 + 1}{z(z^2 + 4)} dz$ ، کدام است؟

(۱) $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{5}{8}i$ (۳) $\frac{5\pi}{4}$ (۴) $\frac{5\pi}{4}i$

۲۰- جعبه‌ای شامل ۱۰ مهره است که با شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰ شماره‌گذاری شده‌اند. ۳ مهره به تصادف یک‌به‌یک و با جای‌گذاری از این جعبه انتخاب می‌کنیم. احتمال اینکه حداقل شماره مهره‌های انتخابی ۵ باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{216}{1000}$ (۲) $\frac{91}{1000}$ (۳) $\frac{83}{1000}$ (۴) $\frac{61}{1000}$

۲۱- اگر یک فوتون گاما با انرژی ۱ MeV تحت تأثیر دو پراکندگی کامپتون متوالی در داخل آشکارساز NaI(Tl) قرار گیرد، بیشترین انرژی ذخیره شده در داخل آشکارساز حدوداً چند keV است؟

(۱) ۲۳۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۶۵۰ (۴) ۸۸۷

۲۲- در آشکارساز سلیکانی لیتیوم هر چه جنس ماده پنجره با عدد اتمی و ضخامت داشته باشد، قسمت انرژی پایین طیف (Low Energy) را کمتر حذف می‌کند.

(۱) بیشتر - بیشتر (۲) کمتر - کمتر (۳) بیشتر - کمتر (۴) کمتر - بیشتر

۲۳- یک اتاقک بونش پر شده با هوا به حجم ۲ لیتر در فشار ۵ atm و دمای 100°C کار می کند. برای پرتو گاما با آهنگ پرتوگیری $100 \frac{\text{pC}}{\text{kg.s}}$ میزان جریان اشباع چند پیکوآمپر (pA) است؟ (در شرایط STP، $P_0 = 1 \text{ atm}$ ، $\rho_0 = 1/5 \frac{\text{mg}}{\text{cm}^3}$ و $T_0 = 273 \text{ K}$)

- (۱) ۰/۰۸ (۲) ۰/۰۴ (۳) ۱/۱ (۴) ۲/۰۴

۲۴- با قرار دادن دو چشمه نقطه ای یکسان در مجاورت یک شمارنده Nonparalyzable، ۱۶۰۰۰ شمارش در یک ثانیه ثبت شد. با دور کردن یکی از چشمه ها، شمارنده ۱۰۰۰۰ شمارش را در یک ثانیه ثبت می کند. با فرض ناچیز بودن شمارش زمینه، مقدار زمان مرده شمارنده چقدر است؟

- (۱) $12/5 \times 10^{-6} \text{ s}$ (۲) $25 \times 10^{-6} \text{ s}$ (۳) $5 \times 10^{-6} \text{ s}$ (۴) $137 \times 10^{-6} \text{ s}$

۲۵- یک آشکارساز استوانه ای با مقطع دایروی به قطر ۶ cm در فاصله ۳۰ cm از یک چشمه نقطه ای گاما با اکتیویته 10 KBq قرار دارد. اگر این چشمه، پرتو گاما با انرژی 860 keV و نسبت شاخه ای ۰/۲ گسیل کند و بازدهی آشکارساز در این انرژی ۴۰٪ باشد، میزان شمارش آشکارساز در انرژی کمتر از 860 keV پس از ۱۰۰ ثانیه چقدر است؟

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۱۲۵۰ (۴) ۵۰۰۰

۲۶- در یک آشکارساز، آهنگ شمارش زمینه $\frac{\text{شمارش}}{\text{دقیقه}}$ ۱۵ و آهنگ شمارش ناخالص نمونه $\frac{\text{شمارش}}{\text{دقیقه}}$ ۱۳۵ اندازه گیری شد. اگر کل زمان اندازه گیری ۹/۶ دقیقه باشد و انحراف استاندارد های آهنگ شمارش زمینه با آهنگ شمارش ناخالص نمونه برابر باشند، مقدار انحراف استاندارد آهنگ شمارش ناخالص نمونه چه مقدار است؟

- (۱) ۲/۵ (۲) ۴ (۳) ۲/۸ (۴) ۵

۲۷- در طیف نگاری پوزیترون یک شانه (Shoulder) در انرژی های از فوتوپیک وجود دارد که مربوط به اندرکنش های فوتون های ناشی از است.

- (۱) بالاتر - تابشی نابودی (۲) پایین تر - تابشی نابودی (۳) بالاتر - تابشی ترمزی (۴) بالاتر - تولید زوج

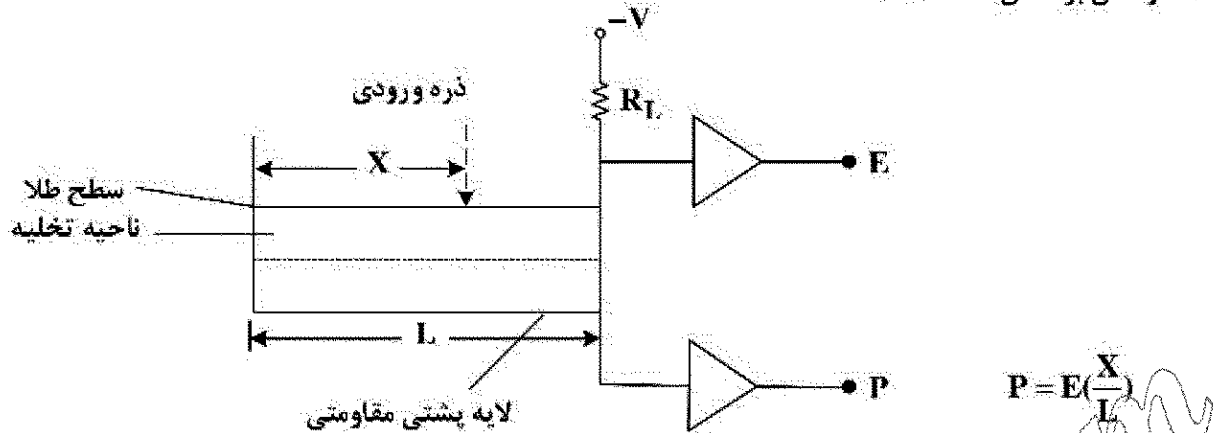
۲۸- یک آشکارساز تناسبی گاز جاری بدون پنجره با ضریب تکثیر ۴، جهت آشکارسازی ذرات آلفا با انرژی 5 MeV به کار می رود. با فرض ظرفیت جمع آوری 500 pF و توقف کامل ذرات آلفا در گاز، دامنه پالس خروجی چند میلی ولت (mV) است؟

- (۱) ۰/۰۱۲ (۲) ۰/۰۲۴ (۳) ۰/۲ (۴) ۰/۴

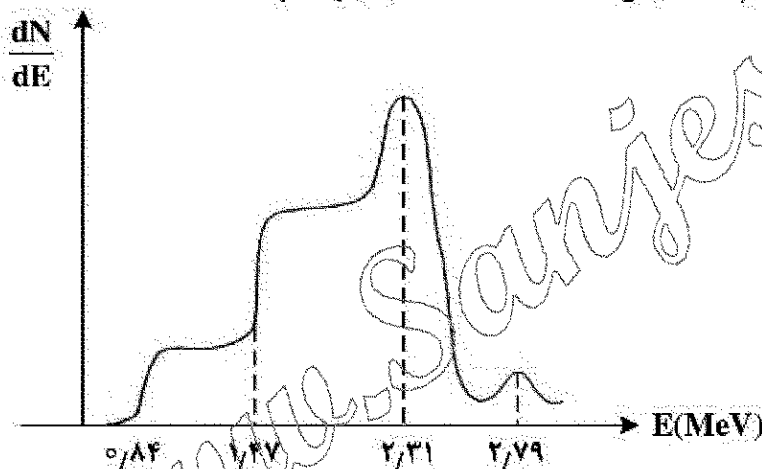
۲۹- کاربرد آشکارساز Photoconductive چیست؟

- (۱) آشکارسازی پالس های سریع (۲) آشکارسازی ذرات پر انرژی (۳) آشکارسازی های حساس به مکان (۴) آشکارسازی پالس های حاصل از انفجار

۳۰- در آشکارساز Resistive Change Division یک بعدی نشان داده شده در شکل زیر، روش تشخیصی محل اندرکنش بر اساس است.

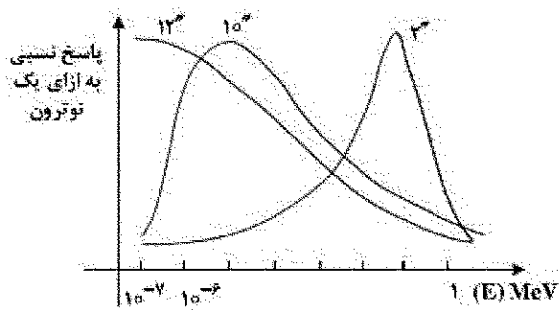


- (۱) تقسیم ولتاژ بین مقاومت های موازی
(۲) تقسیم بار بین مقاومت های موازی
(۳) تقسیم بار بین مقاومت های سری
(۴) تقسیم ولتاژ بین مقاومت های سری
- ۳۱- در شکل زیر طیف نوترونی یک آشکارساز BF_3 نمایش داده شده است. کدام عبارت درست است؟

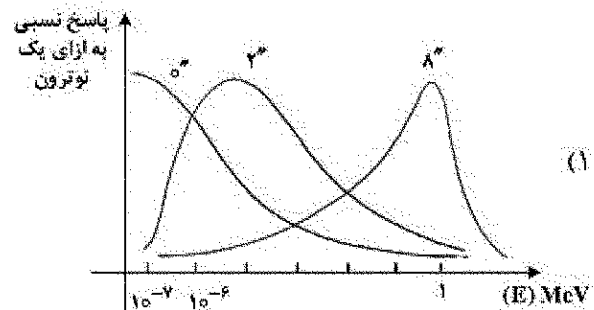


- (۱) انرژی در بازه $0.84 MeV$ تا $1.47 MeV$ در طیف مربوط به فرار ذرات α از آشکارساز هستند.
(۲) انرژی کل اندرکنش حدود $5.1 MeV$ است. به عبارتی انرژی نوترون برخوردی $5.1 MeV$ است.
(۳) انرژی های کمتر از $0.84 MeV$ در طیف مربوط به فرار α از آشکارساز هستند.
(۴) نسبت سطح ریزقله $2.79 MeV$ به $2.31 MeV$ حدود ۶ به ۹۴ است.

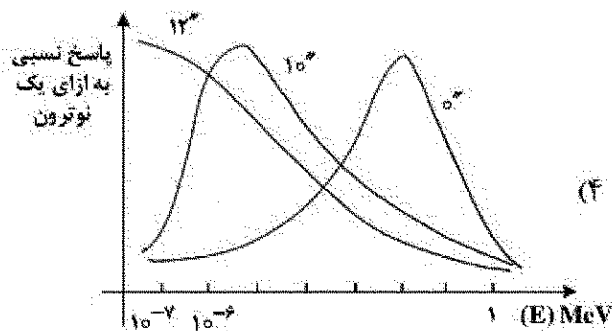
۳۲- بازدهی نسبی وابسته به انرژی کره های بانر به عنوان آشکارساز نوترون با قطرهای مختلف کندکننده، در کدام شکل رفتار درستی را نشان می دهند؟ (قطر کندکننده حول آشکارساز اصلی براساس اینچ روی شکل نشان داده شده است.)



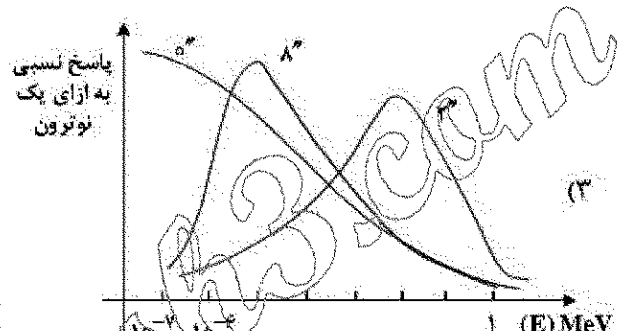
(۲)



(۱)



(۴)

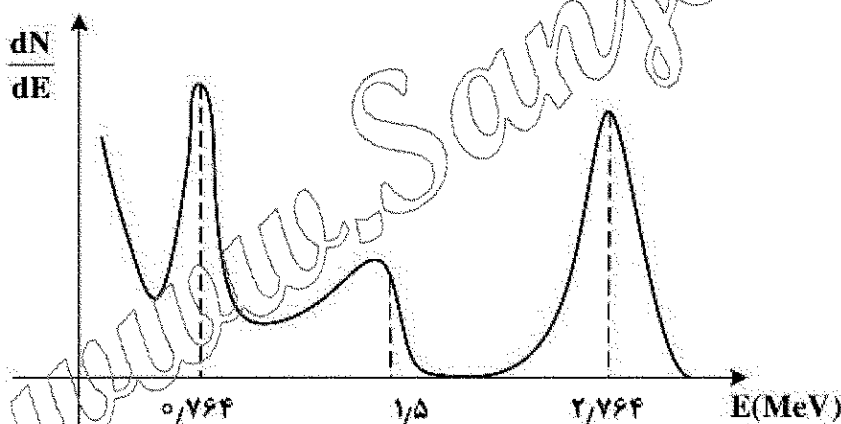


(۳)

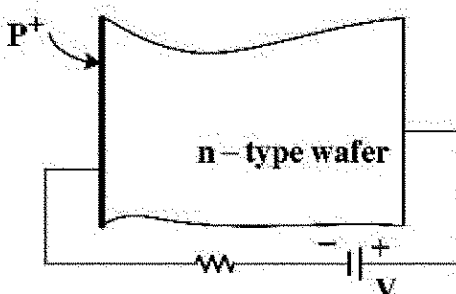
۳۳- طیف دیفرانسیلی نوترون سریع در آشکارسازی ^3He به صورت زیر است. انرژی نوترون برخوردی چند MeV است؟

(اندراکنش $^3\text{He}(n,p)$)

- (۱) ۱/۵
- (۲) ۲
- (۳) ۲/۲۵۳
- (۴) ۲/۷۶۴



۳۴- در شکل زیر یک آشکارساز نیمه رسانای بخشی تخلیه شده (Partially Depleted) را مشاهده می کنید. چنانچه قصد اسیکتروسکوپی یک باریکه از ذرات باردار با انرژی کم را دارید، بهتر است باریکه از کدام جهت وارد آشکارساز شود؟



- (۱) سمت P
- (۲) سمت n
- (۳) فرقی نمی کند.
- (۴) بستگی به دمای محیط و ضخامت آشکارساز دارد.

۳۵- با قرار دادن دو آشکارساز یدورسديم (NaI) در دو طرف آشکارساز ژرمانيم فوق خالص (HPGe) و برقراری همزمانی (Coincidence) می توان را به دست آورد.

(۱) قله جمع (Sum Peak) (۲) فتوپیک (Photo Peak)

(۳) قله قرار تکی (Single Escape Peak) (۴) قله قرار دوگانه (Double Escape Peak)

۳۶- یک چشمه نوترونی کروی با شعاع R موجود است. هر نقطه از این چشمه نوترون های مونو انرژی با چگالی

$Q_0 \left(\frac{\#}{\text{cm}^3} \right)$ به صورت ایزوتروپیک منتشر می کند. نوترون های به وجود آمده با ماده داخلی چشمه واکنشی ندارند.

مقدار عددی تابع $Q(r, \Omega, E)$ به ترتیب برای داخل و خارج ($r > R$) چشمه کروی کدام است؟

(۱) $\frac{Q_0}{4\pi}$ و صفر (۲) صفر و $\frac{Q_0}{4\pi r^2}$

(۳) $\frac{Q_0}{4\pi r^2}$ و صفر (۴) $\frac{Q_0}{4\pi} \delta(\Omega - \Omega')$ و $\frac{Q_0}{4\pi r^2}$

۳۷- محیطی از گادمیوم خالص وجود دارد. مقدار C کدام است؟

$$\iint f(r, \Omega', E' \rightarrow \Omega, E) d\Omega dE = C(r, E')$$

(۱) نامشخص (۲) صفر

(۳) ۱ (۴) $C(r)$

۳۸- معمول بر این است که در هندسه صفحه ای، تابع انتقال یعنی $f(\Omega' \rightarrow \Omega)$ بر حسب توابع لژاندر $P_l(\mu_0)$ بسط داده شود:

$$f(\Omega' \rightarrow \Omega) = f(\mu_0) = \sum_{l=0}^{\infty} \frac{2l+1}{4\pi} \cdot f_l \cdot P_l(\mu_0)$$

(۱) جمله حاوی P_0 وقتی که عنصر پراکنده کننده سبک باشد.

(۲) مجموعه جملات P_l و بعدی تا P_N

(۳) جمله حاوی P_1

(۴) جمله حاوی P_0

۳۹- طبق مسئله میلن، یک نیمه از فضا ماده قرار دارد و نیمه دیگر مطابق شکل خلاء است. شرط مرزی مناسب برای این

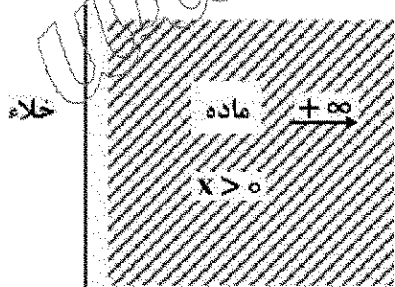
مسئله کدام است؟

$$\Phi(\infty, \mu) = 0 \text{ for } -1 < \mu < +1 \quad (1)$$

$$\Phi(x, \mu) = 0 \text{ for } x < 0 \quad (2)$$

$$\Phi(\infty, \mu) = 0 \text{ for } \mu > 0 \quad (3)$$

$$\Phi(\infty, \mu) = 0 \text{ for } \mu < 0 \quad (4)$$



$$x = 0$$

۴۰- موضوع غیر ایزوتروپیک بودن پراکندگی الاستیک نوترون در کدام موارد اهمیت زیادی دارد و باید لحاظ شود؟

(۱) فقط راکتورهای BWR (۲) اهمیت عمده فقط در FBRها

(۳) راکتورهای سریع و راکتورهای PWR (۴) راکتورهای حرارتی با خنک کننده گاز کربنیک

۴۱- کدام یک از عبارات زیر معرف تعریف فلاکس کل، Φ ، است؟ (انتگرال ها روی 4π است).

(۱) $\int v N(\underline{r}, \underline{\Omega}, E, t) d\Omega$ (۲) $\int v N(\underline{r}, \underline{\Omega}, E, t) d\Omega$

(۳) $\int N(\underline{r}, \underline{\Omega}, E, t) d\Omega$ (۴) $\int \underline{\Omega} \Phi(\underline{r}, \underline{\Omega}, E, t) d\Omega$

۴۲- اگر N چگالی زاویه ای نوترون و $\underline{\Omega}$ بردار یکه مسیر حرکت باشد، با توجه به تعاریف رایج، نتیجه عبارت زیر کدام است؟

$v \int_{4\pi} \underline{\Omega} \cdot \underline{\nabla} N d\Omega$

(۱) $\underline{\Omega} \Phi$ (۲) $v N$ (۳) $\underline{\nabla} \Phi$ (۴) $\underline{\nabla} \cdot \underline{J}$

۴۳- سطح آزاد (free Surface) در مسائل ترابرد نوترون به چه سطحی اطلاق می شود؟

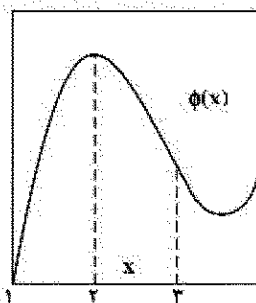
(۱) به نوترونی از چشمه خارجی وارد آن شود و نه نوترونی که از آن خارج شده دوباره برگشت کند.

(۲) نوترون های چشمه خارجی آزادانه وارد آن و نوترون های داخلی آزادانه از آن خارج شوند.

(۳) نوترون های محیط آزادانه در هر شرایطی آن را قطع کند.

(۴) سطح مرزی فریرگیرنده چشمه تولید نوترون

۴۴- درون محیطی، شار نوترون مطابق شکل زیر تغییر می کند. کمترین مقدار $J(x)$ مربوط به کدام ناحیه از x است؟



(۱) x_1

(۲) x_2

(۳) x_3

(۴) x_4

۴۵- جمله $\underline{\Omega} \cdot \underline{\nabla} \Phi$ در معادله ترانسپورت دارای کدام نقش است؟

(۱) پراکندگی (۲) تولید (۳) فرار (۴) جذب