کد کنترل

340

F

340F

آزمون (نیمه‌متمرکز) ورود به دوره‌های دکتری ـ سال ۱۴۰۱

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

دفترچهٔ شمارهٔ (۱)
صبح جمعه ۱۴۰۰/۱۲/۶

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

رشتهٔ مهندسی هسته‌ای ـ کاربرد پرتوها
(کد ۲۳۶۵)

جدول مواد امتحانی، تعداد، شمارهٔ سؤال‌ها و زمان پاسخ‌گویی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شمارهٔ	تا شمارهٔ	زمان پاسخ‌گویی
مجموعه دروس تخصصی: ـ حفاظت در برابر اشعه ـ ریاضیات مهندسی ـ آشکارسازی ـ محاسبات ترابرد پرتوها	۴۵	۱	۴۵	۱۵۰ دقیقه

این آزمون نمرهٔ منفی دارد.

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

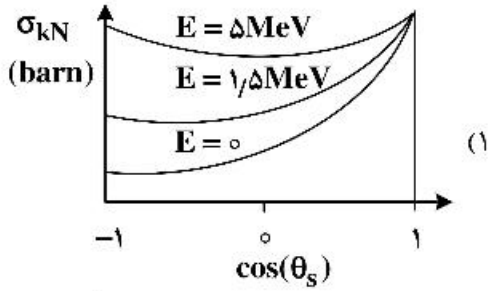
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤال‌ها به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفان برابر مقررات رفتار می‌شود.

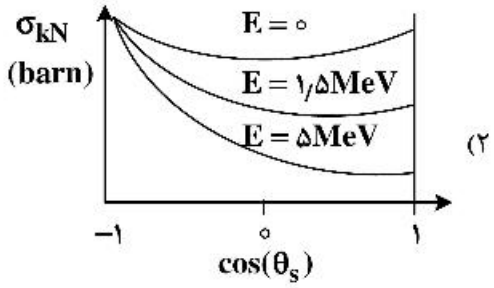
* متقاضی گرامی، وارد نکردن مشخصات و امضا در کادر زیر، به منزلهٔ غیبت و حضور نداشتن در جلسهٔ آزمون است.

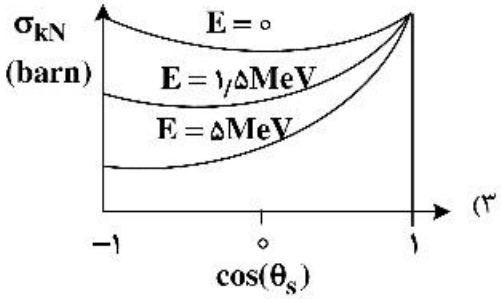
اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان‌بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤال‌ها، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤال‌ها و پایین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

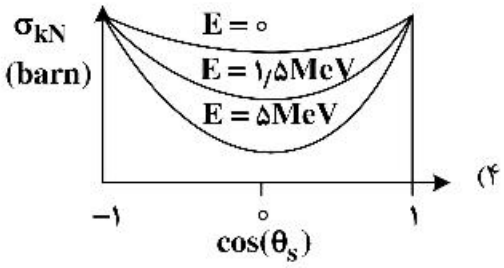
امضا:

۱- کدام مورد، وابستگی سطح مقطع klein – Nishina (σ_{kN}) را به زاویه پراکندگی و انرژی درست نشان می‌دهد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


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

۱) $\frac{wE_b}{E}$

۲) $1-\frac{wE}{E_b}$

۳) $1-\frac{wE_b}{E}$

۴) $(1-w)\frac{E_b}{E}$

۳- کدام‌یک از کمیت‌ها را می‌توان توسط دزیمترهای فردی و محیطی اندازه‌گیری کرد؟

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

۲) دز جذبی ارگان‌ها، دز مؤثر و دز معادل

۳) معادل دز فردی، دز معادل و دز مؤثر

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

۴- کدام گزینه درست است؟

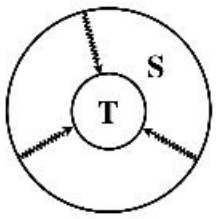
۱) در شرایط تعادل الکترونی، کرمای کل از دز جذبی بیشتر و کرمای برخوردی از دز جذبی کمتر است.

۲) در ناحیه‌های بیلداپ (انباشت) و تعادل الکترونی، کرمای برخوردی از دز کمتر است.

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

۴) در ناحیهٔ بیلداپ (انباشت) دز جذبی از کرمای برخوردی و کرمای کل کمتر است.

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



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)، کدام‌یک از موارد می‌تواند به‌عنوان رابطه مناسب جهت محاسبه B استفاده شود؟ $(A_1, A_2, A_3 \neq 0)$

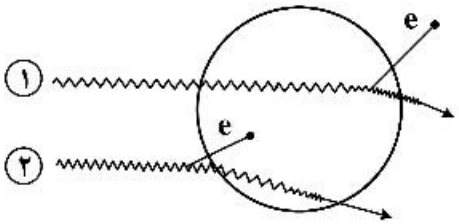
۱) $A_1(E)\mu x e^{-A_2(E)\mu x} + (1 - A_1(E))e^{-A_2(E)\mu x}$

۲) $A_1(E)(\mu x)^{A_2(E)} + A_3(E)\text{tgh}(\mu x)$

۳) $1 + \frac{A_1(E)-1}{A_2(E)-1}(e^{-A_3(E)\mu x} - 1)$

۴) $1 + A_1(E)\mu e^{A_2(E)\mu x}$

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



۱) $D_2 \neq 0, K_2 = 0 ; K_1 > D_1, K_1 \neq 0, D_1 \neq 0$
۲) $D_2 \neq 0, K_2 = 0 ; K_1 > D_1, K_1 \neq 0, D_1 = 0$
۳) $K_2 > D_2, D_2 = 0, K_2 \neq 0 ; K_1 < D_1, K_1 \neq 0, D_1 \neq 0$
۴) $K_2 > D_2, D_2 \neq 0, K_2 \neq 0 ; K_1 > D_1, K_1 \neq 0, D_1 \neq 0$

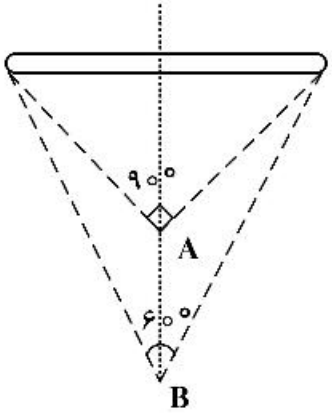
۸- میزان ۱۰ بکرل از ایزوتوپ استرونسیوم - ۹۰ در بدن فردی به وزن ۵۲ کیلوگرم و کبد به وزن ۲ کیلوگرم به‌طور یکنواخت توزیع شده است. در این وضعیت، کسر جذب ویژه کبد چقدر است؟

۱) صفر ۲) ۰٫۰۰۲ ۳) ۰٫۰۲ ۴) ۰٫۲

۹- باریکه فوتونی نازکی به تعداد ۱۰۰ ذره به حفاظی به ضخامت ۲ سانتی‌متر وارد و دستخوش دو نوع برهم کنش با $\mu_A = 0{,}1$ و $\mu_B = 0{,}4$ (برحسب cm^{-1}) می‌شوند، به‌طوری‌که تعداد ذرات عبور کرده از حفاظ نصف مقدار اولیه می‌شود. تعداد ذرات جذب شده در اثر هر یک از برهم کنش‌های A و B چقدر است؟

۱) $A = 30$ و $B = 20$ ۲) $A = 20$ و $B = 30$ ۳) $A = 40$ و $B = 10$ ۴) $A = 10$ و $B = 40$

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



۱) $3\sqrt{2}$
۲) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$
۳) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
۴) $\frac{2\sqrt{3}}{9}$

۱۱- اگر $u(x,y)$ جواب معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی $u_{xx}-۲u_{xy}+u_x=۰$، با شرط $u_x(x,۰)=xe^{-\frac{x}{۲}}$ و $u(۰,y)=y-۴$ باشد، آنگاه $u(-۲,۱)$ کدام است؟

۱) $۳+۲e$ ۲) $۲-۳e$

۳) $۲+۳e$ ۴) $۳-۲e$

۱۲- اگر $f(x)=\int_{۰}^{\infty}(\frac{۱}{\omega^۲+۴}\cos\omega x+\frac{\omega}{\omega^۲+۴}\sin\omega x)d\omega$، باشد، مقدار $\int_{-\infty}^{\infty}f(x)(۲\cos^۳x+۳\sin^۳x)dx$، کدام است؟

۱) $\frac{۳۲\pi}{۶۵}$ ۲) $\frac{۸\pi}{۱۳}$

۳) $\frac{۹۵\pi}{۱۰۸}$ ۴) $\frac{۱۹\pi}{۲۶}$

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

$$\begin{cases} u_{tt}-u_{xx}=۲\sin x\ ,\ ۰<x<\pi\ ,\ t>۰ \\ u(x,۰)=۳\sin x\ ,\ u_t(x,۰)=۰ \\ u(۰,t)=۱\ ,\ u(\pi,t)=\pi^۲ \end{cases}$$

معادله و شرایط مرزی به کمک تغییر متغیر مناسب همگن شده‌اند. شکل جدید معادله به‌صورت زیر است:

$$\begin{cases} v_{tt}-v_{xx}=۰ \\ v(x,۰)=f(x)\ ,\ v_t(x,۰)=۰ \\ v(۰,t)=۰\ ,\ v(\pi,t)=۰ \end{cases}$$

مقدار $f(\frac{\pi}{۲})$ کدام است؟

۱) $\frac{۱-\pi^۲}{۲}$ ۲) $\frac{\pi^۲-۱}{۲}$ ۳) $\frac{\pi^۲-۵}{۲}$ ۴) $\frac{۵-\pi^۲}{۲}$

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

$$\begin{cases} u_{xx}-u_{tt}-۲u_t-u=۰\ ,\ ۰<x<۱, t>۰ \\ u(x,۰)=۰\ ,\ u_t(x,۰)=۰ \\ u(۰,t)=\sin(t)\ ,\ u(۱,t)=\cos(t) \end{cases}$$

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

۱) $\frac{s\sinh\big((s+۱)x\big)+\sinh\big((s+۱)(x+۱)\big)}{(s^۲+۱)\ \sinh(s+۱)}$

۲) $\frac{s\sinh\big((s+۱)x\big)+\sinh\big((s+۱)(x-۱)\big)}{(s^۲+۱)\ \sinh(s+۱)}$

۳) $\frac{s\sinh\big((s+۱)x\big)-\sinh\big((s+۱)(x-۱)\big)}{(s^۲+۱)\ \sinh(s+۱)}$

۴) $\frac{s\sinh\big((s+۱)x\big)-\sinh\big((s+۱)(x+۱)\big)}{(s^۲+۱)\ \sinh(s+۱)}$

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 $z_0 = \frac{8}{5} - i$

۱۶- اگر تابع مختلط $f(z) = u(x,y) + iv(x,y)$ $(z = x + iy)$ در تمام نقاط صفحه تحلیلی باشد و داشته باشیم، $u(x,y) = e^{ax}\sin(by)$ ، $a, b \neq 0$ و $v(0,0) = 0$، آنگاه $v(x,y)$، 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 $f(z) = \frac{1}{1 + (1 - \frac{1}{z})^{-1}}$ حول مبدأ کدام است؟

۱) $\sum_{n=0}^{\infty} 3^n z^n$

۲) $\sum_{n=0}^{\infty}\left(1 + \frac{1}{3^n}\right) z^{-n}$

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

۴) $1 + \sum_{n=1}^{\infty} 3^{n-1} z^n$

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

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

۲۰- جعبه‌ای شامل ۱۰ مهره است که با شماره‌های $1, \ldots, 10$ شماره‌گذاری شده‌اند. ۳ مهره به تصادف یک‌به‌یک و با جای‌گذاری از این جعبه انتخاب می‌کنیم. احتمال اینکه حداقلِ شمارهٔ 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 ۱MeV تحت‌تأثیر 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 سیلیکانی 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 ـ بیشتر ۲) کمتر ـ کمتر ۳) بیشتر ـ کمتر ۴) کمتر ـ بیشتر

۲۳- یک اتاقک یونش پر شده با هوا به حجم ۲ لیتر در فشار $5\ atm$ و دمای $100^{\circ}C$ کار می‌کند. برای پرتو گاما با آهنگ پرتوگیری $100\frac{pC}{kg.s}$ میزان جریان اشباع چند پیکوآمپر (pA) است؟ (در شرایط STP، $P_0 = 1\ atm$، $\rho_0 = 1/5\frac{mg}{cm^3}$ و $T_0 = 275\ K$)

۱) ۰/۰۸ ۲) ۰/۰۴ ۳) ۱/۱ ۴) ۲/۰۴

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

۱) $12/5\times10^{-6}\ s$ $(12/5\mu s)$ ۲) $25\times10^{-6}\ s$ $(25\mu s)$

۳) $50\times10^{-6}\ s$ $(50\mu s)$ ۴) $137\times10^{-6}\ s$ $(137\mu s)$

۲۵- یک آشکارساز استوانه‌ای با مقطع دایروی به قطر $6cm$ در فاصله $30cm$ از یک چشمه نقطه‌ای گاما با اکتیویته $10\ KBq$ قرار دارد. اگر این چشمه، پرتو گاما با انرژی $860\ keV$ و نسبت شاخه‌ای 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 $15\frac{\text{شمارش}}{\text{دقیقه}}$ و آهنگ شمارش ناخالص نمونه $135\frac{\text{شمارش}}{\text{دقیقه}}$ اندازه‌گیری شد. اگر کل زمان اندازه‌گیری ۹/۶ دقیقه باشد و انحراف استانداردهای آهنگ شمارش زمینه با آهنگ شمارش ناخالص نمونه برابر باشند، مقدار انحراف استاندارد آهنگ شمارش خالص نمونه چه مقدار است؟

۱) ۳/۵ ۲) ۴ ۳) ۴/۸ ۴) ۵

۲۷- در طیف‌نگاری پوزیترون یک شانه (Shoulder) در انرژی‌های ..... از فوتوپیک وجود دارد که مربوط به اندرکنش‌های فوتون‌های ناشی از ..... است.

۱) بالاتر ـ تابشی نابودی ۲) پایین‌تر ـ تابشی نابودی ۳) بالاتر ـ تابشی ترمزی ۴) بالاتر ـ تولید زوج

۲۸- یک آشکارساز تناسبی گاز جاری بدون پنجره با ضریب تکثیر ۴، جهت آشکارسازی ذرات آلفا با انرژی $5MeV$ به‌کار می‌رود. با فرض ظرفیت جمع‌آوری $500\ pF$ و توقف کامل ذرات آلفا در گاز، دامنه پالس خروجی چند میلی‌ولت (mV) است؟

$(W = 32\frac{eV}{\text{ion pair}}\ ,\ e = 1/6\times10^{-19}\ C)$

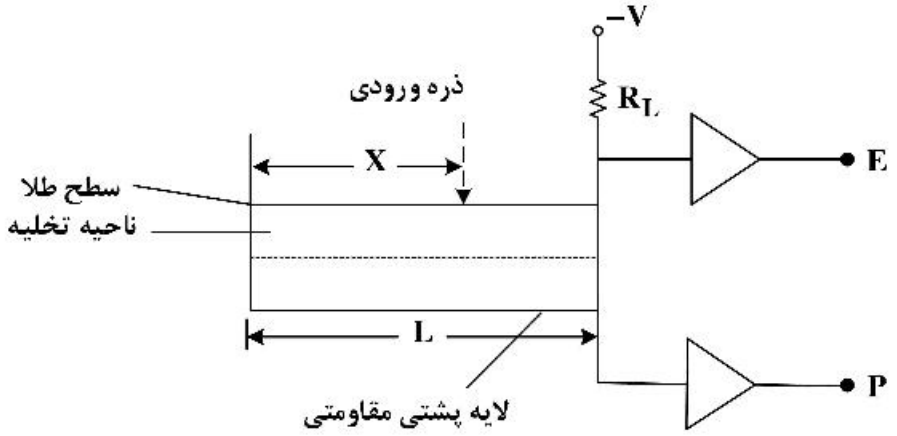
۱) ۰/۰۱۲ ۲) ۰/۰۲۴ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۴

۲۹- کاربرد آشکارساز Photoconductive چیست؟

۱) آشکارسازی پالس‌های سریع ۲) آشکارسازی ذرات پر انرژی

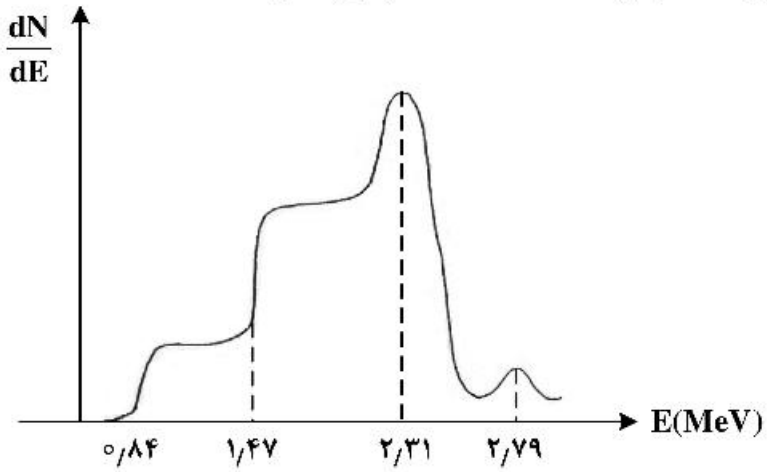
۳) آشکارسازی‌های حساس به مکان ۴) آشکارسازی پالس‌های حاصل از انفجار

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



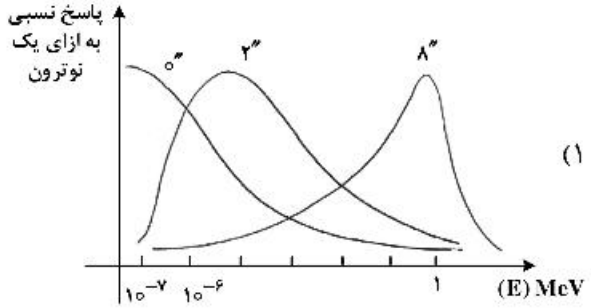
۱) تقسیم ولتاژ بین مقاومت‌های موازی
۲) تقسیم بار بین مقاومت‌های موازی
۳) تقسیم بار بین مقاومت‌های سری
۴) تقسیم ولتاژ بین مقاومت‌های سری

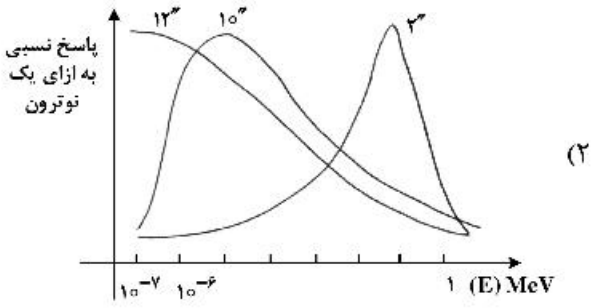
۳۱- در شکل زیر طیف نوترونی یک آشکارساز BF_3 نمایش داده شده است. کدام عبارت درست است؟

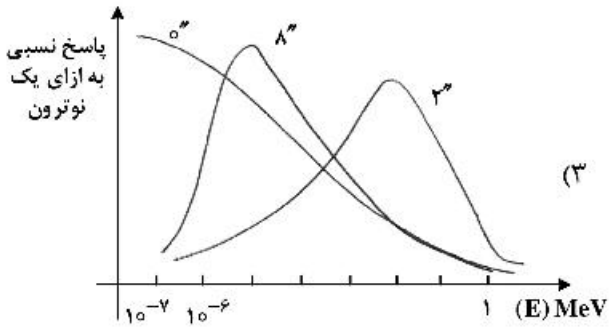


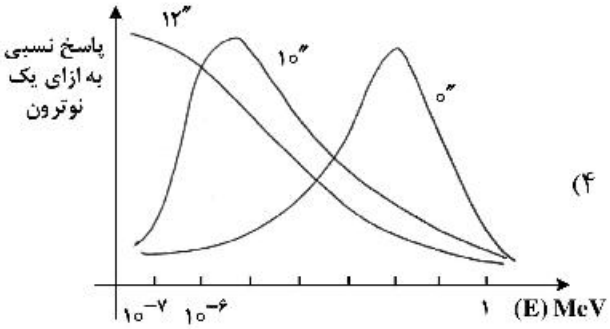
۱) انرژی در بازه ۰٫۸۴ MeV تا ۱٫۴۷ MeV در طیف مربوط به فرار ذرات α از آشکارساز هستند.
۲) انرژی کل اندرکنش حدود ۵٫۱ MeV است. به عبارتی انرژی نوترون برخوردی ۵٫۱ MeV است.
۳) انرژی‌های کمتر از ۰٫۸۴ MeV در طیف مربوط به فرار α از آشکارساز هستند.
۴) نسبت سطح ریزقله ۲٫۷۹ MeV به ۲٫۳۱ MeV حدود ۶ به ۹۴ است.

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

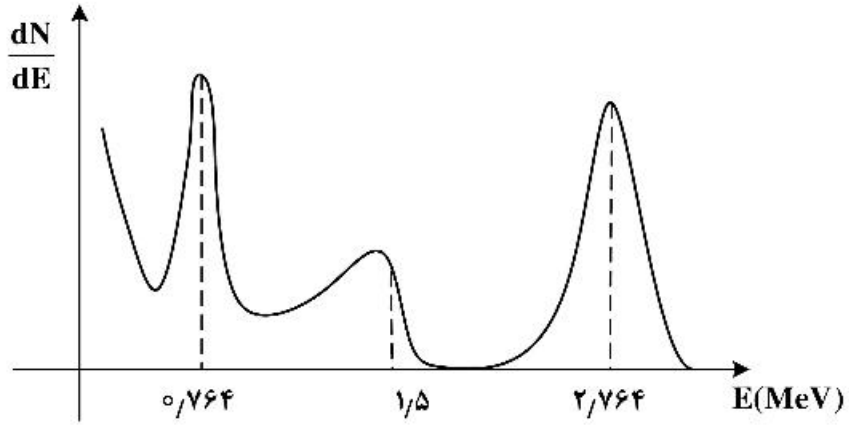
۱)


۲)


۳)


۴)


۳۳- طیف دیفرانسیلی نوترون سریع در آشکارسازی He^{3} به‌صورت زیر است. انرژی نوترون برخوردی چند MeV است؟



(اندرکنش $He^{3}(ncp)$)

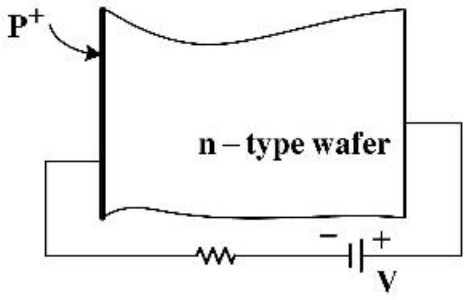
۱) ۱/۵

۲) ۲

۳) ۲/۲۵۳

۴) ۲/۷۶۴

۳۴- در شکل زیر یک آشکارساز نیمه‌رسانای بخشی تخلیه شده (Partially Depleted) را مشاهده می‌کنید. چنانچه قصد اسپکتروسکپی 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 نمی‌کند.

۴) بستگی به دمای محیط و ضخامت آشکارساز دارد.

۳۵- با قرار دادن دو آشکارساز یدورسدیم (NaI) در دو طرف آشکارساز ژرمانیم فوق خالص (HPGe) و برقراری هم‌زمانی (Coincidence) می‌توان ..... را به‌دست آورد.

۱) قله جمع (Sum Peak)
۲) فتوپیک (Photo Peak)
۳) قله فرار تکی (Single Escape Peak)
۴) قله فرار دوگانه (Double Escape Peak)

۳۶- یک چشمه نوترونی کروی باشعاع R موجود است. هر نقطه از این چشمه نوترون‌های مونوانرژیتیک با چگالی $Q_\circ(\frac{\#}{cm^3})$ به‌صورت ایزوتروپیک منتشر می‌کند. نوترون‌های به‌وجود آمده با ماده داخلی چشمه واکنشی ندارند. مقدار عددی تابع $Q(\underline{r},\underline{\Omega},E)$ به‌ترتیب برای داخل و خارج $(r > R)$ چشمه کروی کدام است؟

۱) $\frac{Q_\circ}{4\pi}$ و صفر
۲) صفر و $\frac{Q_\circ}{4\pi r^2}$
۳) $\frac{Q_\circ}{4\pi r^2}$ و صفر
۴) $\frac{Q_\circ}{4\pi}\delta(\underline{\Omega}-\underline{\Omega}')$ و $\frac{Q_\circ}{4\pi r^2}$

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

$$\iint f(\underline{r},\underline{\Omega}',E'\to\underline{\Omega},E)d\underline{\Omega}\,dE := C(\underline{r},E')$$

۱) نامشخص
۲) صفر
۳) ۱
۴) $C(\underline{r})$

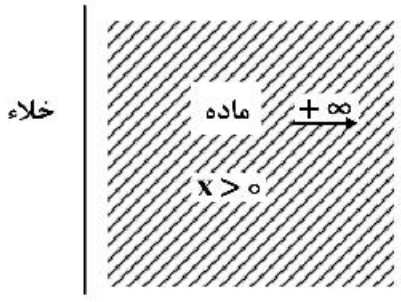
۳۸- معمول بر این است که در هندسه صفحه‌ای، تابع انتقال یعنی $f(\underline{\Omega}'\to\underline{\Omega})$ برحسب توابع لژاندر $P_l(\mu_\circ)$ بسط داده شود:

$$f(\underline{\Omega}'\to\underline{\Omega}) = f(\mu_\circ) = \sum_{l=\circ}^{\infty}\frac{2l+1}{4\pi}.f_l.P_l(\mu_\circ)$$

کدام‌یک از جملات حاوی P_l (تابع لژاندر) اثرات عمده و حاکم دارند؟

۱) جمله حاوی $P_\circ$ وقتی که عنصر پراکنده‌کننده سبک باشد.
۲) مجموعه جملات P_1 و بعدی تا P_N
۳) جمله حاوی P_1
۴) جمله حاوی $P_\circ$

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؟



۱) $\Phi(\circ,\mu)=\circ \quad for\ -1<\mu<+1$
۲) $\Phi(x,\mu)=\circ \quad for\ x<\circ$
۳) $\Phi(\circ,\mu)=\circ \quad for\ \mu>\circ$
۴) $\Phi(\circ,\mu)=\circ \quad for\ \mu<\circ$

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 خنک‌کننده گاز کربنیک

۴۱- کدام‌یک از عبارات زیر معرف تعریف فلاکس کل، ϕ، است؟ (انتگرال‌ها روی 4π است.)

۱) $\int \underline{v} N(\underline{r},\underline{\Omega},E,t)d\Omega$ 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 زاویه‌ای نوترون و $\underline{\Omega}$ بردار یکّه مسیر حرکت باشد، با توجه به تعاریف رایج، نتیجه عبارت زیر کدام است؟

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

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

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

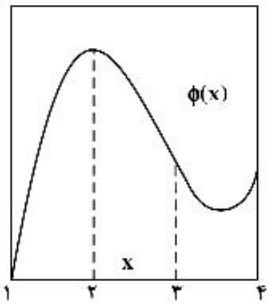
۱) نه نوترونی از چشمه خارجی وارد آن شود و نه نوترونی که از آن خارج شده دوباره برگشت کند.

۲) نوترون‌های چشمه خارجی آزادانه وارد آن و نوترون‌های داخلی آزادانه از آن خارج شوند.

۳) نوترون‌های محیط آزادانه در هر شرایطی آن را قطع کند.

۴) سطح مرزی دربرگیرنده چشمه تولید نوترون

۴۴- درون محیطی، شار نوترون مطابق شکل زیر تغییر می‌کند. کمترین مقدار $\underline{J}(x)$ مربوط به کدام ناحیه از x است؟



۱) x_1

۲) x_2

۳) x_3

۴) x_4

۴۵- جملهٔ $\underline{\Omega}.\underline{\nabla}\Phi$ در معادلهٔ ترانسپورت دارای کدام نقش است؟

۱) پراکندگی ۲) تولید ۳) فرار ۴) جذب