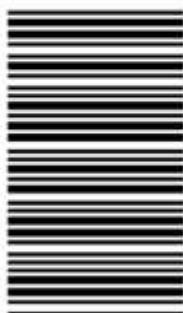


پیاچ دی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

کد کنترل



740A

740

A

صبح جمعه

۹۷/۱۲/۳

دفترچه شماره (۱)



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سازمان سنجش آموزش گشوار

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمددی) – سال ۱۳۹۸

رشته مهندسی هسته‌ای – راکتور – کد (۲۳۶۶)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: حفاظت در برابر اشعه – محاسبات عددی پیشرفته – فیزیک راکتور – تکنولوژی نیروگاه‌های هسته‌ای	۴۵	۱	۴۵

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفي دارد.

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

۱۳۹۸

آخرین اخبار و اطلاعات آزمون دکتری در وبسایت پیاچ دی تست

پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۲

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمترکز) - کد (۲۳۶۶) - ۷۴۰A

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

..... با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

-۱ یک پرتوکار از چه منابع پرتوده طبیعی و مصنوعی، پرتوگیری می‌کند؟

(۱) از منابع برنامه‌ریزی شده ساخت بشر محیط‌کار و زیست

(۲) از پرتهای محیط‌کار، محیط‌زیست، پزشکی و هر منبع دیگر

(۳) از پرتوگیری‌های شغلی، برنامه‌ریزی شده و پزشکی به جز پرتوگیری‌های طبیعی

(۴) از پرتهای محیط‌کار چه داخلی و خارجی در حین فعالیت‌های شغلی و همچنین از پرتوگیری‌های پزشکی

-۲ یک آشکارساز گایگر مولر از نوع پن کیک (pancake) با قطر ۶ سانتی‌متر برای بررسی آلوودگی سطحی یک ناحیه استفاده شده است. میانگین شمارش در ناحیه مورد نظر 400 cpm (شمارش در دقیقه) است. اگر بازدهی آشکارساز

$\frac{\text{cps}}{\text{Bq/cm}^2}$ 10% (شمارش در ثانیه بر بکرل بر سانتی‌متر مربع) باشد و شمارش زمینه 40 cpm اندازه‌گیری شود، آلوودگی سطحی ناحیه چند $\frac{\text{Bq}}{\text{cm}^2}$ است؟

(۱) $21/2$

(۲) $127/4$

(۳) 600

(۴) 3600

-۳ ریسک ناشی از پرتوگیری فردی در حفاظت در برابر اشعه براساس کدام مورد از منحنی‌های ریسک در حال حاضر استوار است؟

(۱) مدل خطی بدون دز آستانه

(۲) مدل خطی با در نظر گرفتن دز آستانه

(۳) مدل هورمسیز با دز آستانه

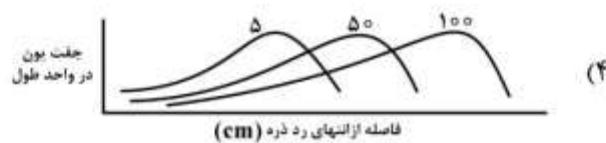
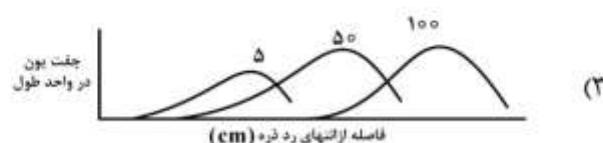
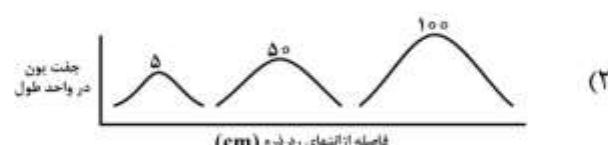
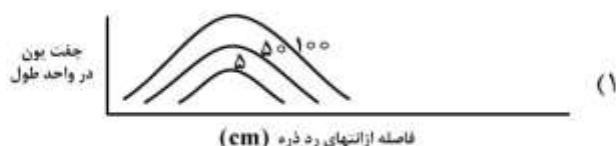
(۴) مدل (URPS) نظام حفاظت در برابر اشعه جهانی

پیاچ دی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۳

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمترکز) - کد (۲۳۶۶) - ۷۴۰A

- ۴ سه ذره آلفا با انرژی‌های 5 MeV , 50 MeV و 100 MeV در ماده‌ای حرکت می‌کنند. گدام یک از منحنی‌های زیر که پیک‌های برگ این ذرات را نشان می‌دهد، درست است؟



- ۵ براساس کمیسیون ICRP، مقدار معادل دز سالیانه 1 mSv.y^{-1} برای چه شرایطی از پرتوگیری به کار برد می‌شود؟
(۱) حد دز (Dose limit) سالیانه مردم از منابع طبیعی محیطزیست با در نظر گرفتن دزی که از منابع ساخت بشر به طور سالیانه دریافت می‌گردد.

(۲) حد دز (Dose limit) سالیانه مردم از محیطزیست ناشی از پرتودهی‌های برنامه‌ریزی شده و همچنین به عنوان «سطح نیاز به اقدام» (Action level) پرتوهای گامای ناشی از زندگی در خانه‌های مسکونی

(۳) حد دز (Dose limit) سالیانه کارکنان از منابع طبیعی محیطزیست و همچنین منابع ساخت بشر برنامه‌ریزی شده غیر از پرتوگیری از خانه‌های مسکونی

(۴) «سطح نیاز به اقدام» (Action level) سالیانه خانه‌های مسکونی از منابع ساختمانی و همچنین حد دز برای پرتوگیری از منابع طبیعی محیطزیست

- ۶ اصل برگونیه و تربیندو در رابطه با حساسیت سلولی به پرتوهای یون‌ساز، چه سلول‌هایی را به پرتوهای یون‌ساز حساس‌تر می‌داند؟

(۱) سلول‌های غیردیفرانسیه، دارای تندری میتوزی بالا و مستعد بودن به سرطان‌زاگی

(۲) سلول‌های غیردیفرانسیه با تندری میوزی بالا که بالغ نیز باشند.

(۳) سلول‌های دارای تندری میتوزی و میوزی بالا و غیردیفرانسیه

(۴) سلول‌هایی که بالغ‌اند و دارای تندری میتوزی و میوزی بالا می‌باشند.

پیاچ دی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۴

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمام) - کد (۲۳۶۶) - ۷۴۰A

-۷ در رابطه توان ایستادگی الکترون $\frac{dE}{dx}$ ، علاوه بر بستگی به پارامترهای مربوط به الکترون در حرکت، چه تناسبی با پارامترهای مربوط به ماده عبوری دارد؟

(۱) با عدد اتمی ماده جاذب نسبت مستقیم و با تعداد اتم‌ها در واحد حجم نسبت معکوس دارد.

(۲) با عدد اتمی ماده جاذب و تعداد اتم‌ها در واحد حجم نسبت مستقیم دارد.

(۳) با عدد اتمی ماده جاذب و تعداد اتم‌ها در واحد حجم نسبت معکوس دارد.

(۴) فقط به عدد اتمی ماده جاذب بستگی دارد.

-۸ یک ماده پرتوزای بتازا به صورت دایره‌ای بر روی زمین ریخته شده است. رابطه آهنگ دز دست‌ها در فاصله d

(کمتر از برد ذرات بتا در هوا) کدام است؟

$$\dot{D}_b = \frac{\frac{3/7 \times 10^{-10}}{10^{-12}} C_a \times \bar{E} \times e^{(\mu_{\beta,a} \times 0/007)} \times e^{-(\mu_{\beta,t} \times d)}}{J/kg/mGy} \times \mu_{\beta,t} \quad (1)$$

$$\dot{D}_b = \frac{\frac{3/7 \times 10^{-4}}{10^{-6}} C_a \times \bar{E} \times e^{(\mu_{\beta,a} \times d)} \times e^{-(\mu_{\beta,t} \times d)}}{J/kg/mGy} \times \mu_{\beta,t} \quad (2)$$

$$\dot{D}_b = \frac{\frac{3/6 \times 10^{-4}}{10^{-6}} C_a \times \bar{E} \times e^{-(\mu_{\beta,a} \times d)} \times e^{-(\mu_{\beta,t} \times 0/007)}}{J/kg/mGy} \times \mu_{\beta,t} \quad (3)$$

$$\dot{D}_b = \frac{\frac{3/6 \times 10^{-10}}{10^{-6}} C_a \times \bar{E} \times e^{(\mu_{\beta,a} \times 0/007)} \times e^{(\mu_{\beta,t} \times d)}}{J/kg/mGy} \times \mu_{\beta,t} \quad (4)$$

-۹ یک دزیمتر فردی پرتوهای α و γ اما و یک دزیمتر فردی برای نوترون‌ها لازم است از نظر پاسخ انرژی دارای کدام شرایط باشد؟

(۱) پاسخ دز γ اما و پاسخ دز نوترون با در نظر گرفتن منحنی ICRP نسبت به انرژی خطی باشد.

(۲) پاسخ هر دو دزیمتر نسبت به انرژی لازم است که با هم در دامنه وسیعی از انرژی هم‌خوانی داشته باشد.

(۳) پاسخ دز γ اما نسبت به انرژی γ اما تقریباً تخت یا افقی و پاسخ دز معادل نوترون نسبت به انرژی نوترون با منحنی ICRP هم‌پوشانی داشته باشد.

(۴) پاسخ دز γ اما نسبت به انرژی γ اما خطی بوده و پاسخ معادل نوترون با پاسخ منحنی ICRP هم‌پوشانی داشته و بتواند نوترون‌های با انرژی‌های مختلف را اندازه‌گیری نماید.

پیاچ دی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۵

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمترکز) - کد (۲۳۶۶) - ۷۴۰A

- ۱۰- تعریف انتقال خطی انرژی (LET) و توان ایستادگی (Stopping Power) در کدام مورد آمده است؟

(۱) مقدار انرژی از دست داده شده یک ذره باردار در واحد طول به طور موضعی و SP انرژی از دست داده شده در واحد طول است.

(۲) مقدار انرژی از دست داده شده در واحد طول بافت و SP انرژی از دست داده شده در واحد طول یک حفاظ پرتوها است.

(۳) فقط برای پرتوهای ذرهای باردار به کار بردۀ می‌شود ولی SP مقدار انرژی از دست داده شده در واحد طول تمام پرتوها است.

(۴) طبق تعریف اخیر ICRP مقدار انرژی از دست داده شده در کرهای به شاعع ۱cm و SP انرژی از دست داده شده در واحد طول هر ماده‌ای است.

- ۱۱- فرق معادل دز (Equivalent Dose) و دز معادل (Dose Equivalent) کدام است؟

(۱) معادل دز یک کمیت فیزیکی است که فقط برای محدود کردن دز به کار بردۀ می‌شود ولی دز معادل فقط برای دزیمتري فردی و محیطی به کار بردۀ می‌شود و یکای هر دو یکی است.

(۲) دز معادل برای کمیت‌های حفاظت در برابر اشعه محدود کننده دز به کار بردۀ می‌شود ولی معادل دز فقط برای کمیت‌های میدانی حفاظت در برابر اشعه به کار بردۀ می‌شود.

(۳) معادل دز یک کمیت فیزیکی است که فقط برای محدود کردن دز به کار بردۀ می‌شود ولی دز معادل می‌تواند برای محدود کردن دز و کمیت‌های میدانی به کار بردۀ شود.

(۴) معادل دز برای کمیت‌های حفاظت در برابر اشعه محدود کننده دز به کار بردۀ می‌شود و دز معادل برای کمیت‌های میدانی حفاظت در برابر اشعه به کار بردۀ می‌شود.

- ۱۲- برای فوتون با انرژی 2MeV ، اگر سطح مقطع پراکندگی کامپتون کامپتون $\sigma_{ee}(E, T) = \frac{1}{T^2}$ باشد، کسر متوسط انرژی جذب شده در اندرکش کامپتون برای این فوتون کدام است؟ (E انرژی فوتون و T انرژی جنبشی الکترون است)

$$\frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{2}{3}$$

$$\frac{3}{4}$$

- ۱۳- فوتونی با انرژی E وارد حجمی از هوا می‌شود و در اثر پراکندگی کامپتون 40% از انرژی فوتون به الکترون منتقل شده از حجم حساس فرار می‌کند. الکترون تولیدی نیز 70% از انرژی خود را به صورت تابش ترمی خارج از حجم حساس منتقل می‌کند. نسبت کرما به دز در حجم حساس کدام است؟

$$1)$$

$$\frac{1}{2}$$

$$\frac{5}{3}$$

$$\frac{10}{3}$$

پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۶

آزمون ورودی دوره دکتری(نیمه‌تمام) - کد (۲۳۶۶) - ۷۴۰A

- ۱۴- برای فوتون با انرژی E_{MeV} حفاظ A با عدد اتمی Z و برای فوتون با انرژی $2E_{\text{MeV}}$ حفاظ B با عدد اتمی $2Z$ در نظر گرفته شده است. نسبت احتمال تضعیف فوتون در حفاظ A به حفاظ B از طریق واکنش فتوالکتریک کدام است؟

۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

- ۱۵- آب خنک‌گننده یک راکتور که حاوی ^{24}Na است از یک لوله خیلی نازک با طول $10^0 m$ عبور می‌کند. اگر پرتوزایی $10^0 MBq$ باشد، مقدار دز معادل در فاصله یک متری از وسط این لوله کدام است؟ (گاما فاکتور

$$Sv \cdot m^{-1} : ^{24}Na$$
$$4/36 \times 10^{-7} \frac{Sv \cdot m^{-1}}{MBq \cdot h}$$

۱ (۱) $^{44} \frac{mSv}{h}$
۲ (۲) $^{137} \frac{mSv}{h}$
۳ (۳) $^{44} \frac{\mu Sv}{h}$
۴ (۴) $^{137} \frac{\mu Sv}{h}$

- ۱۶- اگر فرم گسسته معادله پخش نوترونی تک‌گروهی و یک‌بعدی به روش اختلاف محدود در مشاهای $k-1$ ، k و $k+1$ به صورت $a\phi_{k-1} + b\phi_k + c\phi_{k+1} = s_k$ بیان شود، کدام مورد درست است؟ (D ثابت پخش نوترون، Σ_r

$$\text{سطح مقطع برداشت و } d_i = \frac{D_i}{\Delta_i} \text{ که در آن } \Delta_i \text{ طول مش است و } Q \text{ شدت چشمه است}$$

$$s_k = Q_k \Delta_k , c = \frac{-2d_k d_{k+1}}{d_k + d_{k+1}} , b = \Sigma_{r,k} \Delta_k - a - c , a = \frac{-2d_{k-1} d_k}{d_{k-1} + d_k} \quad (1)$$

$$s_k = Q_k \Delta_k , c = \frac{2d_k d_{k+1}}{d_k + d_{k+1}} , b = \Sigma_{r,k} \Delta_k - a - c , a = \frac{2d_{k-1} d_k}{d_{k-1} + d_k} \quad (2)$$

$$s_k = Q_k \Delta_k , c = 2d_k d_{k+1} , b = \Sigma_{r,k} \Delta_k , a = 2d_{k-1} d_k \quad (3)$$

$$s_k = Q_k \Delta_k , c = 2d_{k+1} , b = \Sigma_{r,k} \Delta_k + 2d_k , a = 2d_{k-1} \quad (4)$$

پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۷

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمام) - کد (۲۳۶۶) - ۷۴۰A

-۱۷- از روش تکراری گاووس - سایدل برای حل دستگاه زیر استفاده می‌شود. کدام عبارت درست است؟

$$\begin{bmatrix} 5 & 0 & -1 & -1 \\ -1 & 5 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & -1 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ b_4 \end{bmatrix} = b$$

(۱) دنباله جواب دستگاه واگرا است.

(۲) دنباله جواب دستگاه همواره هم‌گرا است.

(۳) دنباله جواب دستگاه به ازای انتخاب برخی مقادیر اولیه هم‌گرا است.

(۴) دنباله جواب دستگاه به شرط آن که $b = (0, 0, 0, 0)^T$ باشد، هم‌گرا است.

-۱۸- حداقل تعداد تکرارهای لازم برای محاسبه ریشه تقریبی تابع $f(x) = x^4 + x^3 + x^2 - 12$ به روش دوبخشی (تنصیف) با خطای 10^{-3} در بازه $[1, 2]$ کدام است؟

(۱) ۵

(۲) ۷

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲

-۱۹- تقریب درجه دوم لاگرانژ تابع $f(x) = \sin x$ با در نظر گرفتن نقاط $\frac{\pi}{6}$ و $\frac{\pi}{2}$ کدام است؟

$$\frac{-42x^3 + 43\pi x + \pi^3}{10\pi^3} \quad (1)$$

$$\frac{42x^3 + 43\pi x - \pi^3}{10\pi^3} \quad (2)$$

$$\frac{-42x^3 + 43\pi x - \pi^3}{10\pi^3} \quad (3)$$

$$\frac{-42x^3 - 43\pi x + \pi^3}{10\pi^3} \quad (4)$$

-۲۰- جواب تقریبی مسئله مقدار اولیه $y(0) = 1$ و $y'(0) = 0$ در نقطه $x = 2$ ، با استفاده از روش اویلر و در نظر گرفتن طول گام زمانی یکسان $1/10$ ، کدام است؟

(۱) 0.79

(۲) 0.81

(۳) 0.80

(۴) 0.82

پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۸

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمام) - کد (۲۳۶۶)

- ۲۱ - برای تخمین $f'(x)$ با روابط $\frac{f(x) - f(x - \frac{h}{2})}{h}$ و $\frac{f(x + \frac{h}{2}) - f(x - \frac{h}{2})}{h}$ ، به ترتیب خطاهای برشی

(گیسته‌سازی) از چه مرتبه‌ای هستند؟

h و h (۱)

h و h^2 (۲)

h^2 و h^2 (۳)

h^2 و h^3 (۴)

- ۲۲ - $\frac{L_\infty}{L_2}$ (نسبت نرم ∞ به نرم ۲) بردار زیر، کدام است؟

$$A = \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \\ -3 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$\frac{3}{4}$ (۱)

۱ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۳)

$\frac{\sqrt{3}}{4}$ (۴)

- ۲۳ - فرض کنید f بر بازه $[x_0, x_2]$ تعریف شده و هموار باشد. اگر به ازای $x_i = x_0 + ih$ ، $i = 0, 1, 2$ باشد، کدام مورد درست است؟

$$(\xi \in [x_0, x_2])$$

$$\int_{x_0}^{x_2} f(x) dx = \frac{h}{3} (f(x_0) + f(x_1) + f(x_2)) - \frac{h^3}{12} f''(\xi) \quad (1)$$

$$\int_{x_0}^{x_2} f(x) dx = \frac{h}{3} (f(x_0) + 4f(x_1) + f(x_2)) - \frac{h^5}{90} f'''(\xi) \quad (2)$$

$$\int_{x_0}^{x_2} f(x) dx = \frac{4h}{3} (f(x_0) - f(x_1) + 4f(x_2)) + \frac{14h^5}{45} f'''(\xi) \quad (3)$$

$$\int_{x_0}^{x_2} f(x) dx = 2f(x_1) + \frac{h^3}{12} f''(\xi) \quad (4)$$

پیاچدی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۹

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمام) - کد (۲۳۶۶) - ۷۴۰A

۲۴- برای حل دستگاه معادلات غیرخطی $\begin{cases} x^2 + y^2 = 5x \\ -2x + 4y^2 = 30 \end{cases}$ از روش تکراری نیوتن با انتخاب نقطه شروع $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ استفاده می‌کنیم. جواب تقریبی دستگاه در اولین تکرار کدام است؟

$\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ (۱)
 $\begin{pmatrix} \frac{8}{7} \\ \frac{47}{14} \end{pmatrix}$ (۲)
 $\begin{pmatrix} \frac{8}{7} \\ \frac{47}{7} \end{pmatrix}$ (۳)

$\begin{pmatrix} \frac{8}{7} \\ \frac{47}{7} \end{pmatrix}$ (۴)

۲۵- با در نظر گرفتن روش نقطه میانی برای حل انتگرال $\int_{-2}^2 f(x)dx$ در دو زیر فاصله با طول برابر، جواب تقریبی انتگرال کدام است؟

$\frac{f(-1) + f(1)}{2}$ (۱)
 $2(f(-1) + f(1))$ (۲)
 $\frac{f(-1)}{2} + f(0) + \frac{f(1)}{2}$ (۳)
 $\frac{f(1) - f(-1)}{2}$ (۴)

۲۶- یکی از صورت‌های نمایش ضریب تکثیر، استفاده از تعريف $\frac{\text{میزان تولید}}{\text{میزان تلقافت}}$ می‌باشد. کدام مورد بیان کمی این عبارت است؟

$\frac{v \sum_f}{\sum_a \phi}$ (۱)
 $\frac{v \sum_f}{\sum_a + DB^\gamma}$ (۲)
 $\frac{v \sum_f}{\sum_a - DB^\gamma}$ (۳)
 $K_\infty(1 + L^\gamma B^\gamma)$ (۴)

۲۷- کدام عبارت زیر نادرست است؟

- (۱) رزنانس عناصر سنگین در محدوده انرژی 67 دیده می‌شود.
(۲) در مختصات مرکز جرم، برای عناصر سنگین تکانه برابر با صفر است.
(۳) تغییرات انرژی بستگی کل با افزایش عدد اتمی، ابتدا تابعی افزایشی و سپس کاهشی است.
(۴) اگر هسته برانگیخته‌ای در bound state باشد، تنها با ساطع کردن پرتو گاما می‌تواند به پایداری برسد.

پیاچ دی تست: نخستین وبسایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۰

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمترکز) - کد (۲۳۶۶) - ۷۴۰A

- ۲۸- برای یک نیروگاه هسته‌ای به تازگی راهاندازی شده، کدام مورد در خصوص راکتیویته اضافی آن صحت دارد؟

$$\rho_{ex} = \circ \quad (1)$$

$$\rho_{ex} = 1 \quad (2)$$

$$\rho_{ex} > \circ \quad (3)$$

$$\rho_{ex} < \circ \quad (4)$$

- ۲۹- یک راکتور حرارتی هسته‌ای پس از ۳ سال برای سوخت‌گذاری مجدد خاموش می‌شود. با فرض اینکه $I_{135} - I_e = 135 - x_e$ استحاله کند، نسبت غلظت $I_{135} - I_e$ به x_e بلافاصله در لحظه‌ای که راکتور خاموش می‌شود، در کدام بازه خواهد بود؟ (نیمه عمر $I_{135} - I_e = 6/6$ ساعت و نیمه عمر $x_e = 9/2$ ساعت است).

$$[0, 1] \quad (1)$$

$$[1, 7] \quad (2)$$

$$[43, \infty] \quad (3)$$

$$[7, 43] \quad (4)$$

- ۳۰- برای یک محیط تکثیری هموزن و بی‌نهایت بزرگ، کدام مورد درست است؟

$$\phi(r) = \text{constant} \quad (1)$$

$$\phi(r) = \phi_0 \cos r \quad (2)$$

$$B^r > \circ \quad (3)$$

$$P_{NL} = \circ \quad (4)$$

- ۳۱- شار ناشی از چشمہ واحد مستقر در مبدأ مختصات، از رابطه $\phi(r) = \frac{e^{-|r|}}{|r|}$ محاسبه می‌شود. اگر چشمہ به موقعیت دیگر r منتقل شود، شار در مبدأ مختصات قبلی کدام است؟

$$\circ \quad (1)$$

$$\frac{e^{|r|}}{|r|} \quad (2)$$

$$\frac{e^{-|r|}}{|r|} \quad (3)$$

$$\circ \quad (4) \text{ بی‌نهایت}$$

- ۳۲- حداقل مسمومیت ناشی از Xe در یک نیروگاه در حال کار، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) بستگی به سایز و ابعاد قلب دارد.

(۲) به صورت خطی با زمان افزایش می‌یابد.

(۳) به صورت خطی با قدرت راکتور افزایش می‌یابد.

(۴) برای سوخت $235-U$ حدود $4\$$ می‌باشد.

- ۳۳- به مخزن پراز آبی به آرامی $235-U$ اضافه می‌گردد. کدام مورد در خصوص ضریب تکثیر (K_{∞}) درست نیست؟

(۱) فاکتور F ثابت می‌ماند.

(۲) فاکتور ϵ افزایش می‌یابد.

(۳) فاکتور P کاهش می‌یابد.

(۴) فاکتور ηT ثابت می‌ماند.

پیاچ دی تست: نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۱

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - کد (۲۳۶۶) - ۷۴۰A

- ۳۴- اصطلاح ایزوتوپ شکافان (fissile) خاص چه نوع ایزوتوپ هایی از سوخت است؟

- (۱) فقط با نوترون سریع شکافته شود.
- (۲) با نوترون با هر انرژی شکافته شود.
- (۳) فقط با نوترون حرارتی شکافته شود.
- (۴) فقط با نوترون بالای ۱ Mev شکافته شود.

- ۳۵- تغییرات ضریب راکتیویته داپلر، برای یک راکتور حرارتی تحت فشار با توان ۳۰۰۰ مگاوات به چه صورت است؟

- (۱) با افزایش مصرف سوخت، ضریب داپلر کمتر منفی می شود.
- (۲) با افزایش مصرف سوخت، ضریب داپلر بیشتر منفی می شود.
- (۳) با افزایش توان راکتور، ضریب داپلر ابتدا افزایش، سپس کاهش می یابد.
- (۴) با افزایش توان راکتور، ضریب داپلر ابتدا کاهش، سپس افزایش می یابد.

- ۳۶- فاکتور ظرفیت (Capacity Factor) در نیروگاهها کدام است؟

- (۱) میزان انرژی تولیدی طی ۳۶۵ روز سال
- (۲) کسر مدت زمان روشن بودن نیروگاه طی یک سال
- (۳) نسبت توان الکتریکی تولیدی به توان حرارتی مصرف شده
- (۴) نسبت میزان انرژی تولیدی سالانه به انرژی تولیدی در ۳۶۵ روز در توان اسمی

- ۳۷- کدام مورد به عنوان اختلاف اصلی بین راکتورهای هسته آب تحت فشار نوع غربی (P.W.R) و راکتورهای هسته‌ای آب تحت فشار نوع شرقی (WWER) محسوب می گردد؟

- (۱) فشار در مدار اول
- (۲) فشار در مدار دوم
- (۳) شکل مجتمعهای سوخت
- (۴) ارتفاع میله‌های سوخت

- ۳۸- چرا در BWR میله‌های کنترل، از پایین ظرف فشار وارد می گردد؟

- (۱) پرهیز از مزاحمت تشکیلات رطوبت‌زدایی در بالای قلب
- (۲) چگالی بیشتر کند کننده در بخش پایینی قلب
- (۳) پرهیز از مشکلات سوخت‌گذاری
- (۴) سهولت فنی در اجرای امر کنترل

- ۳۹- در مورد راکتورهای هسته‌ای گازی (با خنک‌کننده گاز و کندکننده گرافیت) کدام مورد صحیح است؟

- (۱) دمای گاز در این راکتورها بالا نگه داشته شده و راکتور را با ابعاد کوچک می سازند.
- (۲) مناسب با سطح قدرت تولیدی ابعاد راکتورهای گازی می تواند کوچک یا بزرگ باشد و دمای سوخت نیز بالا یا پایین باشد.

- (۳) این راکتورها نیاز به سطوح تماس زیاد حرارتی داشته، دارای ابعاد بزرگ می باشند و با میله‌های سوخت در دمای پایین کار می کنند.

- (۴) این راکتورها نیاز به سطوح تماس زیاد حرارتی داشته و دارای ابعاد بزرگ می باشند و با میله‌های سوخت در دمای بالا کار می کنند.

- ۴۰- استفاده از ظرف فشار (PV) در نیروگاهها به چه منظور است؟

- (۱) حفاظت در برابر اشعه
- (۲) افزایش توان حرارتی کل
- (۳) افزایش دمای نقطه جوش

پی اچ دی تست: نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۲

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - کد (۲۳۶۶) - ۷۴۰A

- ۴۱ - در مورد فرایند تولید بخار فوق اشباع (super-heating) در یک نیروگاه هسته‌ای آب تحت فشار (P.W.R.) کدام مورد درست می‌باشد؟

(۱) این فرایند امکان‌پذیر و عملی نیست، زیرا باعث افزایش اختلاف دمای کلی بین خنک‌کننده و سیال آب تغذیه شده و راندمان را کاهش می‌دهد.

(۲) این فرایند امکان‌پذیر نیست، زیرا باعث کاهش خاصیت کندکنندگی خنک‌کننده در مدار اول می‌شود.

(۳) این فرایند امکان‌پذیر است و باعث افزایش خاصیت کندکنندگی خنک‌کننده در مدار اول می‌شود.

(۴) این فرایند امکان‌پذیر است و باعث افزایش راندمان نیروگاه می‌شود.

- ۴۲ - فشار بالاتر در قلب PWR نسبت به BWR به چه منظور است؟

(۱) کندکنندگی بهتر

(۲) انتقال حرارت بهتر

(۳) راندمان حرارتی بالاتر

(۴) پیشگیری از جوشش حجمی

- ۴۳ - کدام مورد جزو طرح راکتورهای نسل چهارم محسوب می‌شود؟

(۱) راکتور آب جوشان پیشرفته (A.B.W.R.)

(۲) راکتور هسته‌ای آب فوق بحرانی (S.C.W.R.)

(۳) راکتور آب سنگین با ساختار لوله‌های تحت فشار (PT-HWR)

(۴) همه موارد درست است.

- ۴۴ - تعویض سوخت برخط (Online) در کدام نیروگاه انجام می‌شود؟

CANDU (۴)

PWR (۳)

FBR (۲)

BWR (۱)

- ۴۵ - استفاده از سوخت‌های حلقوی با قابلیت خنک شوندگی از داخل و خارج در قلب راکتورهای هسته‌ای آب تحت فشار (P.W.R.) بر فاکتور انحراف از جوشش هسته‌ای (D.N.B.R.) چه تأثیری گذاشته است؟ این تأثیر را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

(۱) فاکتور DNBR را افزایش می‌دهد - مفید و مطلوب است و باعث افزایش ایمنی می‌شود.

(۲) فاکتور DNBR را کاهش می‌دهد - مفید و مطلوب است و باعث افزایش ایمنی می‌شود.

(۳) فاکتور DNBR را افزایش می‌دهد - نامطلوب است و باعث کاهش ایمنی می‌شود.

(۴) فاکتور DNBR را کاهش می‌دهد - نامطلوب است و باعث کاهش ایمنی می‌شود.