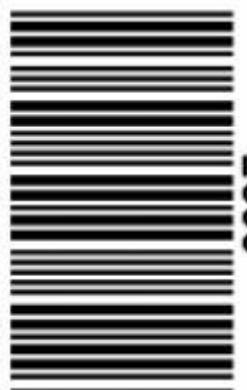


پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری



303F

303
F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

صبح جمعه

۹۳/۱۲/۱۵

دفترچه شماره ۱۱ از ۲



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.

امام خمینی (ره)

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

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه مرکز) داخل - سال ۱۳۹۴

مهندسی هسته‌ای - گذاخت (کد ۲۳۶۹)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (ریاضیات مهندسی، حفاظت در برابر اشعه، گذاخت)	۴۵	۱	۴۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

حق حاب، تکنر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) بس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حبیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

$$\begin{cases} y'' + \lambda y = 0 \\ y(0) = 0 \\ y(\pi) = y'(\pi) \end{cases}$$

برای توابع ویژه و مقادیر ویژه مسئله روبرو، کدام گزینه صحیح است؟

۱ - $n = 0, 1, 2, 3, \dots$, $\tan(\alpha_n \pi) = 2\alpha_n$ با شرط $y_n(x) = \sin(\alpha_n x)$ (۱)

۲ - $n = 0, 1, 2, 3, \dots$, $\tan(\alpha_n \pi) = \alpha_n$ با شرط $y_n(x) = \sin(\alpha_n x)$ (۲)

۳ - $n = 0, 1, 2, 3, \dots$, $\tan(\alpha_n) = \alpha_n$ با شرط $y_n(x) = \sin(\alpha_n x)$ (۳)

۴ - $n = 0, 1, 2, 3, \dots$, $\cot(\alpha_n \pi) = \alpha_n$ با شرط $y_n(x) = \sin(\alpha_n x)$ (۴)

۲ - پاسخ کراندار $w(x, t)$ مسئله مقدار اولیه کرانه‌ای زیر، کدام است؟

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 w}{\partial t^2}, & x > 0, t > 0 \\ w(x, 0) = \frac{\partial w(x, 0)}{\partial t} = 0, & x \geq 0 \\ \frac{\partial w(0, t)}{\partial x} = \text{cost}, & t \geq 0 \end{cases}$$

۱ - $u = -2 \sin\left(\frac{t-x}{2}\right) u(t-x)$ (۱)

۲ - $u = \frac{1}{2} \sin(2t - 2x) u(t-x)$ (۲)

۳ - $u = -\sin(t-x) u(t-x)$ (۳)

۴ - پاسخ کراندار ندارد.

۳ - یک راه حل مسئله مقدار اولیه کرانه‌ای (یا مرزی) به صورت زیر:

$$\begin{cases} u_{tt} - a^2 u_{xx} = f(x, t), & 0 < x < L, t > 0 \\ u(x, 0) = g(x), u_t(x, 0) = h(x) \\ u(0, t) = 0 = u(L, t), t > 0 \end{cases}$$

و u و g و h توابع تکه‌ای هموار داده شده‌اند) آن است که شرایط اولیه داده شده و توابع f (معلوم) و

(مجھول) را بر حسب یک پایه متعامد مناسب $\{\phi_k(x)\}_{k=1}^{\infty}$ ، به صورت زیر بسط دهیم:

$$u(x, t) = \sum_{k=1}^{\infty} u_k(t) \phi_k(x), \quad f(x, t) = \sum_{k=1}^{\infty} f_k(t) \phi_k(x), \quad g(x) = \sum_{k=1}^{\infty} g_k \phi_k(x), \quad h(x) = \sum_{k=1}^{\infty} h_k \phi_k(x)$$

و سپس با قرار دادن این کاندیداها در معادلات مسئله داده شده، مجھولات $u_k(t)$ را بیابیم. در این صورت

پایه متعامد $\{\phi_k(x)\}_{k=1}^{\infty}$ ، کدام است؟

$$\left\{ \cos \frac{k\pi x}{L} \right\}_{k=0}^{\infty} \quad (۱)$$

$$\left\{ \sin \frac{k\pi x}{L} \right\}_{k=1}^{\infty} \quad (۲)$$

$$\left\{ \cos \frac{(2k-1)\pi x}{2L} \right\}_{k=1}^{\infty} \quad (۳)$$

$$\left\{ \sin \frac{(2k-1)\pi x}{2L} \right\}_{k=1}^{\infty} \quad (۴)$$

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۳

303F

مجموعه دروس تخصصی

-۴ برای تابع $f(x) = x \cos x$ ، سری فوریه کسینوسی نیم‌دامنه را در نظر می‌گیریم. سه جمله اول این سری، کدام است؟

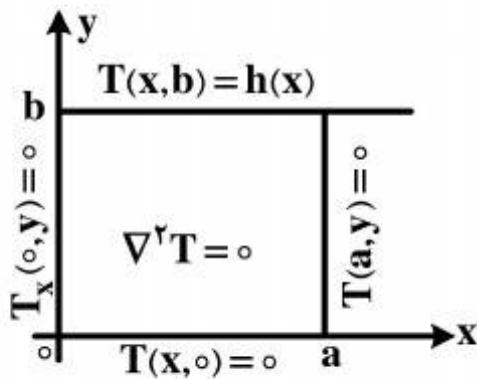
$$-\frac{2}{\pi} + \pi \cos x - \frac{2}{9\pi} \cos 2x \quad (1)$$

$$-\frac{2}{\pi} + \cos x - \frac{2}{9\pi} \cos 2x \quad (2)$$

$$-\frac{2}{\pi} + \frac{\pi}{2} \cos x - \frac{1}{9\pi} \cos 2x \quad (3)$$

$$-\frac{2}{\pi} + \frac{\pi}{2} \cos x - \frac{2}{9\pi} \cos 2x \quad (4)$$

-۵ در مسئله مقدار مرزی معادله دیفرانسیل لاپلاس زیر، پایه متعامد بسط تابع $h(x)$ داده شده به سری فوریه، کدام است؟



$$\left\{ \cos \frac{k\pi x}{a} \right\}_{k=1}^{\infty} \quad (1)$$

$$\left\{ \cos \frac{(2k-1)\pi x}{a} \right\}_{k=1}^{\infty} \quad (2)$$

$$\left\{ \sin \frac{(2k-1)\pi x}{a} \right\}_{k=1}^{\infty} \quad (3)$$

$$\left\{ \frac{1}{2}, \cos \frac{\pi x}{a}, \cos \frac{2\pi x}{a}, \dots, \cos \frac{k\pi x}{a}, \dots \right\} \quad (4)$$

-۶ مقدار انتگرال $I = \int_0^\infty \frac{(\ln x)^2}{1+x^2} dx$ کدام است؟

$$\frac{\pi^3}{16} \quad (1)$$

$$\frac{\pi^3}{8} \quad (2)$$

$$\frac{\pi^3}{4} \quad (3)$$

$$\frac{\pi^3}{8} + \frac{\pi^3}{4} \quad (4)$$

-۷ با فرض اینکه، جواب مسئله مقدار اولیه $\begin{cases} u_t - u_{xx} = 0 \\ u(x, 0) = \phi(x) \end{cases}$ و ϕ تابع معلوم، به صورت

$$u(x, t) = \frac{1}{2\sqrt{\pi t}} \int_{-\infty}^{\infty} \phi(\zeta) e^{\frac{-(x-\zeta)^2}{4t}} d\zeta$$

$$\phi(x) = \begin{cases} T_1, & x > 0 \\ T_2, & x < 0 \end{cases}$$

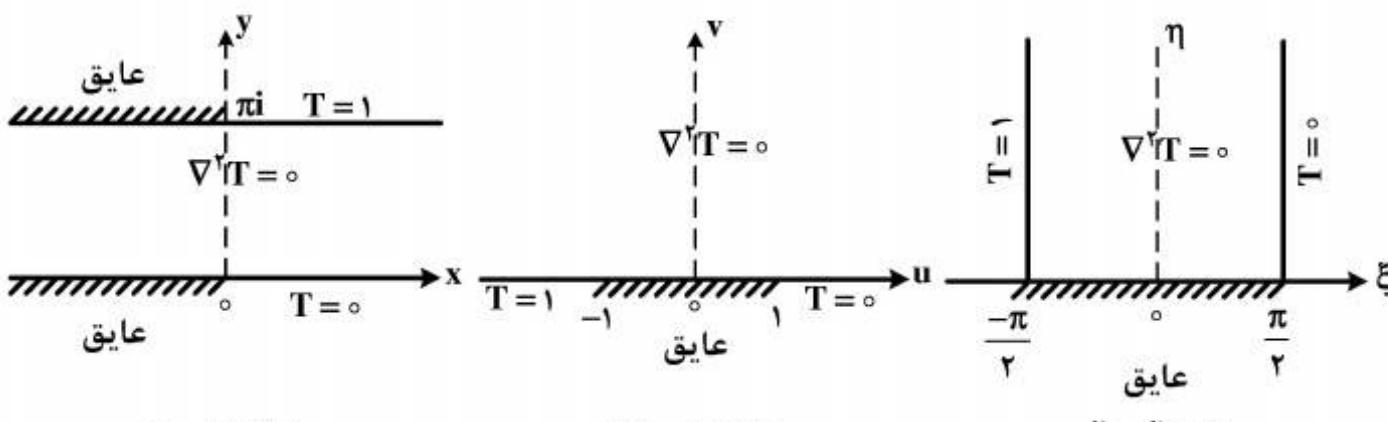
$$u(x, t) = \frac{T_1 + T_2}{2} + \frac{T_1 - T_2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{x}{\sqrt{t}}} e^{-\alpha^2} d\alpha \quad (1)$$

$$u(x, t) = \frac{T_1 - T_2}{2} + \frac{T_1 + T_2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{x}{\sqrt{t}}} e^{-\alpha^2} d\alpha \quad (2)$$

$$u(x, t) = (T_1 - T_2) \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{x}{\sqrt{t}}} e^{-\alpha^2} d\alpha \right) \quad (3)$$

$$u(x, t) = (T_1 + T_2) \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{x}{\sqrt{t}}} e^{-\alpha^2} d\alpha \right) \quad (4)$$

-۸ سه مسئله مقدار مرزی زیر، برای معادله دیفرانسیل لاپلاس داده شده‌اند. جواب کراندار در نیمه نوار قائم و دو نگاشت مناسب از صفحه ζ به صفحه w و سپس از صفحه w به صفحه z که جواب‌های کراندار دو مسئله مقدار مرزی دیگر را بدهند، کدامند؟



$$z = e^w, w = \sin \zeta, T(\xi, \eta) = \frac{1}{\pi} \left(\frac{\pi}{2} - \xi \right) \quad (1)$$

$$w = \operatorname{Log} z, \zeta = \sin w, T(\xi, \eta) = \frac{1}{\pi} \left(\xi - \frac{\pi}{2} \right) \quad (2)$$

$$w = \operatorname{Log} z, w = \sin \zeta, T(\xi, \eta) = \frac{1}{\pi} \left(\frac{\pi}{2} - \xi \right) \quad (3)$$

$$z = \operatorname{Log} w, w = \sin \zeta, T(\xi, \eta) = \frac{1}{\pi} \left(\frac{\pi}{2} - \xi \right) \quad (4)$$

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

-۹ با انتگرال‌گیری از تابع مختلط $f(z) = \frac{e^{az}}{1+e^z}$ روی کرانه مستطیل $R < |x|$ ثابت () را بروز کرane مستطیل R

در جهت مثلثاتی، و سپس میل دادن $\infty \rightarrow R$ ، مقدار $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{e^{ax}}{1+e^x} dy$ کدام است؟

$$\frac{2\pi}{\sin(\pi a)} \quad (2)$$

$$\frac{2\pi}{\sinh(\pi a)} \quad (4)$$

$$\frac{\pi}{\sin(\pi a)} \quad (1)$$

$$\frac{\pi}{\sinh(\pi a)} \quad (3)$$

-۱۰ اگر $f(z)$ تابع تام، $|f(z)| \leq 1$ و $|ch z f(z)| \leq 2$ آنگاه مقدار $f(Ln 2)$ کدام است؟

(۱) صفر

$$\frac{3}{4} \quad (2)$$

$$1 \quad (3)$$

$$\frac{8}{5} \quad (4)$$

-۱۱ عمر متوسط و نیمه عمر یک ماده پرتوزا به ترتیب (از راست به چپ)، کدام است؟

$$T = \frac{693}{\lambda}, \tau = \frac{1}{44} T \quad (1)$$

$$T = \frac{1}{44} \tau, \tau = \frac{1}{\lambda} \quad (2)$$

$$T = \frac{1}{44} \lambda, \tau = \frac{693}{\lambda} \quad (3)$$

$$T = \frac{\tau}{\frac{1}{44}}, \tau = \frac{1}{\lambda} \quad (4)$$

-۱۲ تعادل پایدار (Transient Equilibrium) و تعادل گذرا (Secular Equilibrium) دو ماده پرتوزا مادر و دختر به ترتیب (از راست به چپ)، کدام است؟

$$Q_B = \frac{\lambda_B}{\lambda_B - \lambda_A} Q_A, \quad Q_B = Q_A (1 - e^{-\lambda_B t}) \quad (1)$$

$$Q_B = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} Q_A, \quad Q_B = \frac{Q_A}{\lambda_B} (1 - e^{-\lambda_A t}) \quad (2)$$

$$Q_B = Q_A (1 - e^{-\lambda_B t}), \quad Q_B = \frac{\lambda_B}{\lambda_B - \lambda_A} Q_A \quad (3)$$

$$Q_B = Q_A (1 - e^{-\lambda_B t}), \quad Q_B = \frac{\lambda_B - \lambda_A}{\lambda_B} Q_A \quad (4)$$

-۱۳ یک چشم « ^{32}P » بتازا با انرژی $1/71 \text{ MeV}$ با پرتوزایی ویژه $3/7 \times 10^{10} \frac{\text{Bq}}{\text{g}}$ در دست است و قرار است

با ماده سرب، حفاظ گذاری مناسب گردد. اگر چشم، بتازا ۵ گرم وزن داشته باشد، شار پرتوهای ترمزی در فاصله ۱۰ سانتی‌متری از چشم، کدام است؟

$$2/4 \times 10^6 \frac{\text{ph}}{\text{cm}^2 \cdot \text{s}} \quad (1)$$

$$24/0 \times 10^4 \frac{\text{ph}}{\text{cm}^2 \cdot \text{s}} \quad (2)$$

$$2/0 \times 10^6 \frac{\text{ph.cm}^2}{\text{s}} \quad (3)$$

$$1/4 \times 10^6 \frac{\text{ph.cm}^2}{\text{s}} \quad (4)$$

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۱۴- مقطع مؤثر دیفرانسیل نظری پدیده کمپتون در یک زاویه فضایی $d\Omega$ ، کدام است؟

$$\frac{d\sigma_t}{d\Omega} \propto \frac{e^4}{m_e c^2} \quad (1)$$

$$\frac{d\sigma_t}{d\Omega} = \frac{e^4}{m_e c^2} \times \frac{dE}{dx} \quad (2)$$

$$\frac{d\sigma_t}{d\Omega} = \frac{e^4}{2m_e^2 c^4} \quad (3)$$

$$\frac{d\sigma_t}{d\Omega} \propto \frac{e^4}{2m_e^2 c^4} \quad (4)$$

- ۱۵- در قله براگ، یک ذره آلفا (α) در عبور از هوا یا یک ماده:

(۱) یون‌سازی ویژه و توان ایستادگی دارای بالاترین مقدار است.

(۲) کرما و دز جذب شده با هم برابرند.

(۳) یون‌سازی ویژه، کمترین و $\frac{dE}{dx}$ نیز دارای کمترین مقدار است.

(۴) ضریب کاهش خطی و ضریب کاهش جرمی دارای بالاترین مقدار است.

- ۱۶- برای کاربرد یک تبدیل کننده (Convertor) مناسب جهت دزیمتری نوترون‌های حرارتی، کدام یک بهتر است؟

(۱) ^{10}B ۱۰٪ غنی شده

(۲) ^{10}B ۴۰٪ غنی شده

(۳) ^{6}Li ۱۰۰٪ غنی شده

(۴) ^{113}Cd ۱۰۰٪ غنی شده

- ۱۷- در شرایط تعادل الکترونی، پرتوهای X و گاما در هوا:

(۱) کرما از دز جذب شده بالاتر است.

(۲) کرما و دز جذب شده دارای کمترین مقدارند.

(۳) کرما از دز جذب شده بالاتر است.

(۴) کرما و دز جذب شده با هم برابر است.

- ۱۸- آهنگ دز پوست فردی که در ابیری از ^{85}Kr با غلظت $^{85}\text{kBq.m}^{-3}$ (کیلوبکرل بر متر مکعب) قرار دارد،

برابر چند میلی‌گری بر ساعت (mGy.h^{-1}) است؟

$$\overset{\circ}{D_b} = 9/\circ \quad (1)$$

$$\overset{\circ}{D_b} = 18 \quad (2)$$

$$\overset{\circ}{D_b} = 1/8 \times 10^{-4} \quad (3)$$

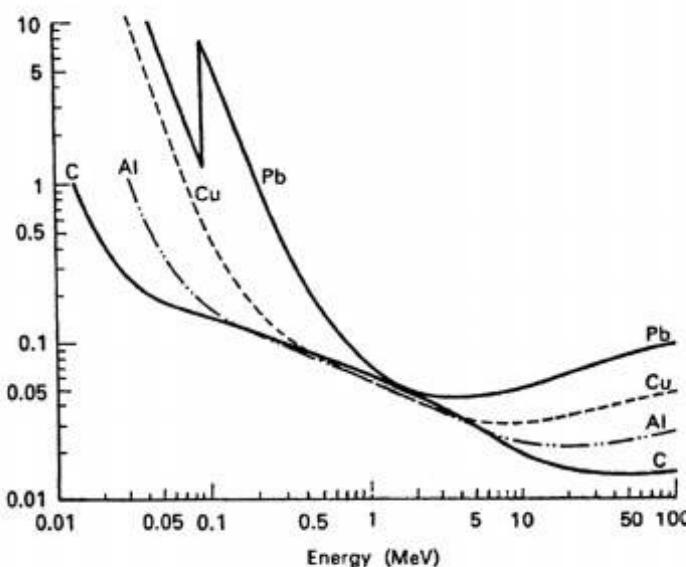
$$\overset{\circ}{D_b} = 1/5 \quad (4)$$

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۱۹- حد دز کارکنان و حد دز مردم، به ترتیب برابر کدام است؟
- (۱) ۲۰ میلی‌گری در سال (متوسط ۵ سال) به شرطی که هر سال از ۵۰ میلی‌گری تجاوز ننماید - ۱ میلی‌سیورت
(۲) ۱۰۰ میلی‌سیورت در ۵ سال کاری به طوری که هر سال از ۲۰ میلی‌سیورت تجاوز ننماید - ۵ میلی‌سیورت
(۳) ۲۰ میلی‌سیورت در سال (میانگین ۵ سال) به طوری که هر سال از ۵۰ میلی‌سیورت تجاوز ننماید - ۱ میلی‌سیورت در سال
(۴) ۲۰ میلی‌گری در سال (میانگین ۵ سال) به طوری که هر سال از ۵۰ میلی‌گری تجاوز ننماید - ۱ میلی‌گری
- ۲۰- اصل برگونیه و تریبوندو، در پرتوییولوژی چنین بیان می‌کند، سلول‌هایی از بدن به پرتوهای یون‌ساز حساس‌ترند که دارای آهنگ میتوز بالا:
- (۱) غیردیفرنشیت و آینده کاریوسینتیک پایین باشند.
(۲) دیفرنشیت و آینده کاریوسینتیک بالا باشند.
(۳) غیر دیفرنشیت و آینده کاریوسینتیک بالا باشند.
(۴) میوز پایین و دیفرنشیت پایین باشند.
- ۲۱- یک چشم می‌داند $C_0 = 10^5 \text{ MBq}$ دارای پرتوزایی $3/7 \times 10^5 \text{ mGy}$ است. اگر فردی با سرعت ۱ متر در ثانیه به طرف چشم حرکت کرده و در فاصله ۱ متری از چشم ۱۵ ثانیه توقف داشته باشد و با سرعت ۲ متر در ثانیه به محل اول خود برگردد، دز کل دریافتی این فرد چقدر است؟
- (۱) ۵ mSv
(۲) ۳/۵ μGy
(۳) ۶ mGy
(۴) ۶۰۰ μSv
- ۲۲- در یک میدان مختلط گاما، نوترون و بتا و گاز رادن (آلفزا)، به ترتیب دزهای $5 \frac{\mu\text{Sv}}{\text{h}}$, $5 \frac{\mu\text{Gy}}{\text{h}}$ و $1 \frac{\text{mR}}{\text{h}}$ پرتوگیری خارجی و $5 \frac{\text{mGy}}{\text{h}}$ از گاز رادن پرتوگیری ریه دریافت نموده است. اگر ۲ ساعت در این میدان کار شده باشد، معادل دز پرتوگیری خارجی و دز مؤثر کل پرتوگیری ریه، کدام است؟
- (۱) $W_T = 0/12$ ریه
(۲) 10 mSv و $230 \mu\text{Sv}$
(۳) $12/30 \text{ mSv}$ و $230 \pm 1 \mu\text{Sv}$
(۴) 10 mSv و $229 \mu\text{Sv}$
(۵) $10/210 \text{ mSv}$ و $210 \mu\text{Sv}$
- ۲۳- گزینه درست در مورد دز معادل میدانی یا محیطی، کدام است؟
- (۱) دز معادل فرد در یک نقطه بدن در میدان پرتو گسترده و همسو در عمق d از بدن
(۲) دز معادل در یک نقطه میدان پرتویی گسترده و همسو در عمق d شعاع کره ICRU، مخالف میدان همسو
(۳) دز جذبی در یک نقطه میدان، پرتویی همسو در عمق d شعاع کره ICRU، با قطر ۱۵ سانتی‌متر
(۴) معادل دز در یک نقطه میدان پرتویی گسترده و همسو در عمق d شعاع کره ICRU مخالف میدان همسو

-۲۴- تعریف درست دز معادل فردی ($H_p(d)$)، کدام است؟

- (۱) معادل دز بافت نرم زیر یک نقطه مشخص از بدن در عمق d ، برای پرتوهای یون‌سازی کننده قوی و ضعیف
 - (۲) دز معادل بافت نرم زیر یک نقطه مشخص از بدن در عمق مناسب d ، برای پرتوهای یون‌سازی کننده ضعیف و قوی
 - (۳) دز معادل بافت نرم زیر یک نقطه مشخص از یک فانتوم
 - (۴) برابر دز معادل بافت نرم زیر یک نقطه از یک فانتوم
- ۲۵- در رابطه با شکل زیر، گزینه درست کدام است؟



- (۱) انتقال خطی انرژی در انرژی‌های ۱ تا ۳ MeV، در مواد مختلف برابر است.
 - (۲) ضریب کاهش خطی در انرژی کمتر از ۱ MeV، بیشتر به پدیده جفت‌سازی برمی‌گردد.
 - (۳) ضریب کاهش جرمی در انرژی‌های ۱ تا ۳ MeV، برای مواد مختلف برابر است.
 - (۴) ضریب کاهش خطی در انرژی‌های بین ۱ تا ۳ MeV، برای مواد مختلف برابر است.
- ۲۶- اگر فردی ۳۰ میلی‌سیورت در سال اول پنج سال کاری دریافت کرده باشد، در سال بعد تا چند میلی‌سیورت می‌تواند دریافت نماید؟
- (۱) ۲۷/۵
 - (۲) ۲۰
 - (۳) ۱۷/۵
 - (۴) ۵۰

-۲۷- برای حفاظ سازی نوترون‌های تند، روش مناسب به ترتیب کدام است؟

- (۱) پلی‌اتیلن، سرب، کادمیوم
- (۲) کادمیوم، پلی‌اتیلن، سرب
- (۳) سرب، پلی‌اتیلن، کادمیوم
- (۴) پلی‌اتیلن، کادمیوم، سرب

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

-۲۸ در نزدیک یک باریکه پرتو (Beam Tube) در یک راکتور هسته‌ای، نوترون‌های حرارتی، فوق حرارتی و تند و همچنین پرتوهای X و گاما موجود است. گزینه درست در مورد انتخاب وسایل مناسب، کدام است؟

(۱) مونیتور ${}^3\text{He}$ برای نوترون‌های حرارتی، فوق حرارتی و تند و مونیتور اتفاق تناسبی برای پرتوهای X و گاما

(۲) مونیتور BF_3 برای نوترون‌های حرارتی، فوق حرارتی و تند و آشکارساز گایگر برای پرتوها X و گاما

(۳) دیمترهای LiF^6 و LiF^7 برای کره‌های پلی‌اتیلنی

(۴) مونیتور $(\text{LiI}(\text{Eu})^6$ بدون پوشش پلی‌اتیلنی برای نوترون‌های حرارتی و با پوشش پلی‌اتیلنی برای نوترون‌های فوق حرارتی و تند و مونیتور با آشکارساز اتفاق یون‌ساز برای پرتوهای X و گاما

-۲۹ یک سیم پرتوزای گاما دهنده با ایزوتوب مشخص دارای طول بینهایت است. دز فردی که در نقطه A با فاصله h از این چشممه قرار می‌گیرد، کدام است؟ ($\Gamma = \text{ثابت پرتودهی گاما}$ ، $N = \text{پرتوزایی در واحد طول}$)

$$D_A = \frac{\frac{1}{2}\pi N\Gamma}{h} \quad (1)$$

$$D_A = \frac{\pi N\Gamma}{h} \quad (2)$$

$$D_A = \frac{\frac{1}{2}\pi N}{h\Gamma} \quad (3)$$

$$D_A = \frac{\pi N}{h\Gamma} \quad (4)$$

-۳۰ دز ارتکابی (Dose Commitment) یک بافت در صورت ورود یک ماده پرتوزا به آن، با کدام رابطه محاسبه می‌شود؟

$$D = \frac{D_0}{\lambda_E} (1 - e^{-\lambda_E t}) \quad (1)$$

$$D = D_0 e^{-\lambda_B t} \quad (2)$$

$$D = D_0 \lambda_E e^{-\lambda_E t} \quad (3)$$

$$D = D_0 \lambda_E \quad (4)$$

-۳۱ میزان موفقیت در دسترسی به شرایط یک راکتور گداخت با سوخت $D-T$ با فاکتور Q (نسبت توان

$Q = \frac{P_{DT}}{P_H}$) تعریف می‌شود. چنانچه $8/0 = Q$ گداخت گرما هسته‌ای تولیدی به توان گرمایش اعمالی یا

باشد، توان ذرات آلفای حاصل، چند درصد توان گرمایش اعمالی است؟

۸ (۱)

۱۶ (۲)

۲۴ (۳)

۱۰۰ (۴)

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۳۲- در فرآیند برخورد کولنی یک الکترون با یک یون در محیط پلاسما چنانچه سرعت الکترون در محدوده پارامتر برخورد b از مقدار ۷ به مقدار ۲۷ افزایش یابد، زمان برخورد الکترون - یون، چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۰/۲۵
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۲
- (۴) ۴

- ۳۳- در چنبره توکامک فرضی با نسبت ظاهری ۴، تغییرات میدان چنبره‌ای در عرض پلاسما نسبت به میدان چنبره‌ای در صفحه میانی آن برابر، کدام است؟

- (۱) ۰/۲۵
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۲
- (۴) ۴

- ۳۴- در یک ماشین محصورساز پلاسمای آبینه‌ای با زاویه بحرانی θ_c ، چنانچه $\sin^2 \theta_c = \frac{1}{\rho}$ باشد، درصد ذرات محصور شده درون این ماشین، کدام است؟

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

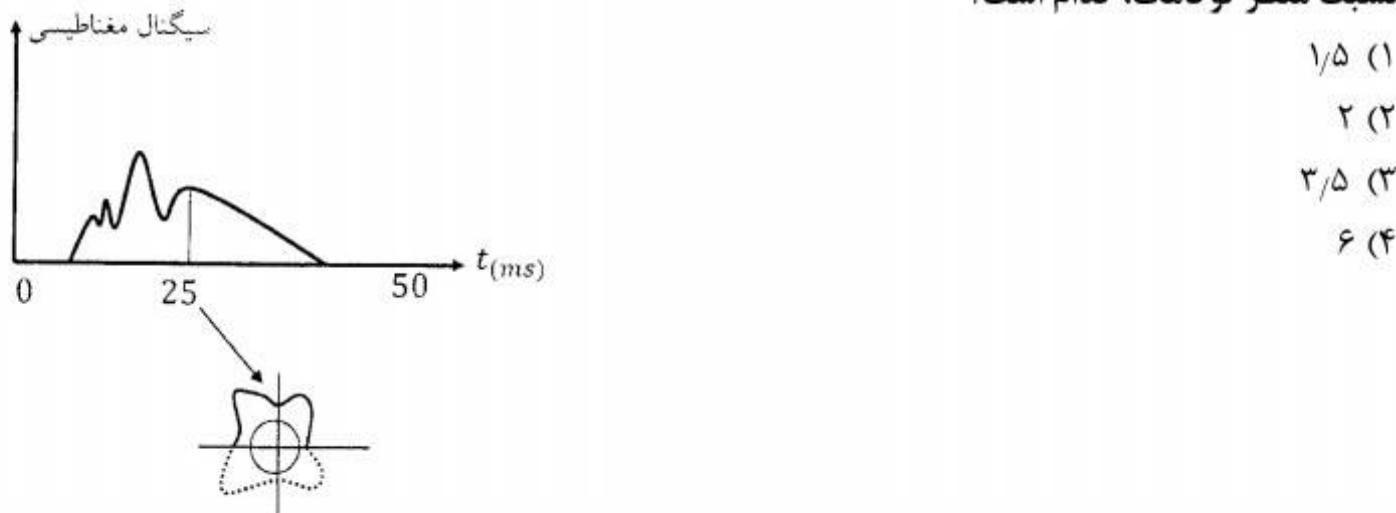
- ۳۵- در اثر وجود یک میدان الکتریکی متغیر با زمان در پلاسما، کدام حرکت سوکی ایجاد می‌شود؟

- (۱) قطبشی
- (۲) انحنا
- (۳) ∇B
- (۴) $E \times B$

- ۳۶- در یک سیستم پینج پلاسمای استوانه‌ای چنانچه جریان گذرنده از محور دستگاه دو برابر و شعاع ستون پلاسما به نصف مقدار اولیه‌اش برسد،تابع فشار پلاسما در میانگین حجم آن با توجه به شرط تعادل بینت چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{2}$
- (۲) $\frac{1}{8}$
- (۳) $\frac{4}{3}$
- (۴) ۱۶

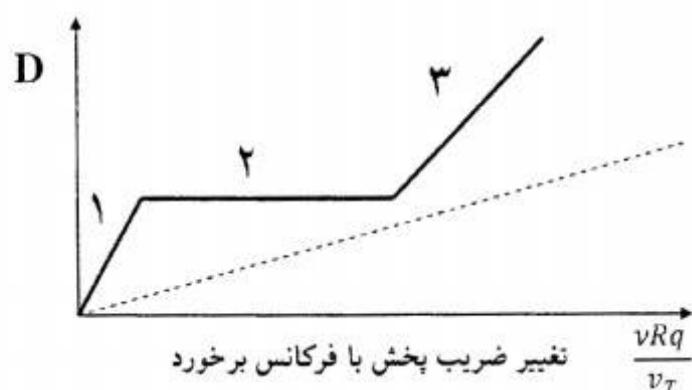
- ۳۷- با توجه به ناپایداری میرنف که در اثر افزایش جریان، گرادیان منفی جریان در سطح پلاسمای توکامک ایجاد می‌شود، (شکل زیر) در صورتی که نسبت میدان چنبره‌ای شش برابر میدان قطبی در سطح پلاسما باشد، نسبت منظر توکامک، کدام است؟



- ۳۸- در یک توکامک با نسبت ظاهری ۳ چنانچه خط میدان مغناطیسی بر روی سطح خارجی چنبره مارپیچی شکل آن پس از چهار چرخش چنبره‌ای و سه چرخش قطبی به نقطه اولیه‌اش برگردد، نسبت میدان مغناطیسی سمتی به میدان مغناطیسی قطبی، کدام است؟

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

- ۳۹- در شکل زیر، منحنی تغییر ضریب پخش نسبت به فرکانس برخورد در پلاسمای توکامکی با نسبت ظاهری بزرگ نشان داده شده است. مفهوم رژیم‌های شماره گذاری شده در شکل، کدام است؟



- (۱) ۱: موازی، ۲: هموار، ۳: فیرش - اسلوتور
 (۲) ۱: کلاسیکی، ۲: موزی، ۳: فیرش - اسلوتور
 (۳) ۱: فیرش - اسلوتور، ۲: کلاسیکی، ۳: موزی
 (۴) ۱: کلاسیکی، ۲: هموار، ۳: فیرش - اسلوتور

- ۴۰- کدام گزینه در مورد مدهای O و X مربوط به گرمایش تشدید سیکلوترونی الکترون، درست است؟

- (۱) هر دو مد O و X قادر به انتشار مستقیم در عرض میدان مغناطیسی هستند، ولی مد O فقد تشدید است.
 (۲) مد O در فرکانس هیبرید بالا و مد X در فرکانس هیبرید پایین تشدید می‌کنند.
 (۳) مد X قادر به انتشار مستقیم در عرض میدان مغناطیسی است و تشدیدی در فرکانس هیبرید بالا دارد.
 (۴) مد O قادر به انتشار مستقیم در عرض میدان مغناطیسی است و تشدیدی در فرکانس هیبرید بالا دارد.

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

- ۴۱ در یک توکامک، با استفاده از میدان عمودی، بدون آنکه تغییری در میدان تعادلی (B_0) ایجاد شود، پلاسما را از حالت اولیه با شعاع اصلی ($R = 1/5 m$) به حالت نهایی با شعاع اصلی ($m = R = 1$) حرکت می‌دهیم. در این صورت مؤلفه‌های عمودی و موازی دمای نهایی نسبت به دمای اولیه به ترتیب (از راست به چپ) کدام است؟

(۱) $3 \times 1/5$

(۲) $3 \times 1/5$

(۳) $2/25 \times 1/5$

(۴) $2/25 \times 1/5$

- ۴۲ چنانچه پلاسمای توکامکی با شعاع فرعی ($a = \sqrt{2} m$) را به صورت یک استوانه که میدان مغناطیسی آن در جهت محور Z هاست فرض کنیم و نسبت سرعت گرمایی به فرکانس سیکلوترونی یون‌های دوتربیم برابر با $(m/2) \times 10^{-5}$ باشد، بین زمان مخصوص سازی پلاسما (τ) و زمان مشخصه برخورد یون‌ها با همدیگر (τ_c)، کدام رابطه برقرار است؟

$$\tau_c = 4\sqrt{2} \times 10^{-10} \tau \quad (2)$$

$$\tau_c = 4 \times 10^{-10} \tau \quad (1)$$

$$\tau_c = 2\sqrt{2} \times 10^{-5} \tau \quad (4)$$

$$\tau_c = 2 \times 10^{-5} \tau \quad (3)$$

- ۴۳ در مورد محرک جریان هیبرید پایین در توکامک‌ها، گزینه درست کدام است؟

(۱) پدیده میرایی لانداؤ از جذب توان موج جلوگیری کرده و درصد زیادی از توان منعکس می‌شود.

(۲) توان توسط امواج با سرعت فاز پایین منتقل شده و میرایی لانداؤ سبب جذب توان می‌شود.

(۳) توان توسط امواج با سرعت فاز پایین و عمود بر میدان مغناطیسی منتقل می‌شود.

(۴) توان توسط امواج با سرعت فاز بالا و موازی با میدان مغناطیسی منتقل می‌شود.

- ۴۴ در مخصوص سازی گداخت لختی اگر یک محرک لیزر انرژی E_D را بر روی لایه نازک δ از سطح قرص سوخت کروی به شعاع R انتقال دهد و دمای لایه به T_{ab} برسد، سطح قرص با سرعت u متورم شده و موج شوکی به سمت مرکز کره سوخت حرکت می‌کند. در نتیجه، ماده در حال تورم را شتاب داده و سرعت ماده متورم قرص به مقدار $\sqrt{T_0} \approx u$ افزایش می‌یابد که دمای جبهه موج شوکی در سطح قرص است. با توجه به اینکه $u < u$ است، کسر انرژی منتقل شده به جرم شتاب یافته تا سرعت u برابر کدام است؟

$$\sqrt{\frac{T_0}{T_{ab}}} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{\frac{T_0}{T_{ab}}} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \sqrt{\frac{T_{ab}}{T_0}} \quad (4)$$

$$\sqrt{\frac{T_{ab}}{T_0}} \quad (3)$$

- ۴۵ در یک دستگاه پلاسمای کانونی نوع مدر، اندوکتانس و ظرفیت خازن به ترتیب به دو برابر و نصف مقدار قبل رسیده و شعاع آند دستگاه نیز به دو برابر قبل می‌رسد. مقدار فاکتور محرک (سرعت) دستگاه نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$4 \quad (4)$$

$$\frac{1}{4} \quad (1)$$

$$2 \quad (3)$$

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۴

303F

مجموعه دروس تخصصی

دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۵

303F

مجموعه دروس تخصصی

دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

صفحه ۱۶

303F

مجموعه دروس تخصصی

[دانلود کلیه سوالات عمومی و تخصصی آزمون دکتری در وب سایت پی اچ دی تست](#)