



341F

341
F

نام:
نام خانوادگی:
محل امضا:

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»
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 (نیمه متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۶

رشته امتحانی مهندسی هسته‌ای - گداخت (کد ۲۳۶۹)

تعداد سؤال: ۴۵
مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

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 - گداخت)	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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

حفاظت در برابر اشعه:

- ۱- ضریب کاهش جرمی پرتوهای X و گاما برای مواد مختلف در چه محدوده انرژی با هم برابرند؟ در این محدوده انرژی X و گاما، کدام مورد می‌تواند به‌عنوان 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 برحسب 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 پرتوزایی 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 لیتیوم 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 ۲۰ میلی‌سیورت در سال متوسط ۵ سال کاری به شرطی که از ۵۰ میلی‌سیورت در سال تجاوز نکند (از منابع ساخت بشر) و مردم ۱ میلی‌سیورت (از منابع ساخت بشر) و تا ۱ میلی‌سیورت از گاما و تا ۱۰ میلی‌سیورت از گاز رادن در خانه‌های مسکونی
- (۲) کارکنان برابر ۲۰ میلی‌سیورت در سال و مردم ۱ میلی‌سیورت در سال (از منابع ساخت بشر) و تا دز مربوط به ۶۰۰ بکرل در متر مکعب گاز رادن و گاما تا ۱ میلی‌سیورت در سال از خانه‌های مسکونی
- (۳) کارکنان برابر ۲۰ میلی‌سیورت در سال و مردم ۱ میلی‌سیورت در سال از منابع ساخت بشر و تا ۱۰ میلی‌سیورت از گاز رادن و تا ۱ میلی‌سیورت از گاما در خانه‌های مسکونی
- (۴) کارکنان تا ۵۰ میلی‌سیورت در سال و مردم ۱ میلی‌سیورت (از منابع ساخت بشر) و تا ۱۰ میلی‌سیورت از گاز رادن و تا ۱ میلی‌سیورت از گاما (طبیعی)
- ۶- برای دزیمتری فردی پرتوهای بتا، گاما، X و نوترون، کدام مجموعه دزیمتری مناسب‌تر است؟
- (۱) دزیمتری فیلم بچ 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 بچ، TLD یا OSL برای بتا، گاما و X
- ۷- اگر با پرتوهای گاما با انرژی بین ۱ MeV تا ۲ MeV 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 چربی 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 می توان آهنگ دز رسیده به سلول های زنده زیر پوست (D_b) را محاسبه کرد؟

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

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

$$\left(\frac{\text{mGy}}{\text{h}}\right) \dot{D}_b = 3.7 \times 10^{-4} Z \bar{E} \times \mu_{\beta,t} \times e^{-(\mu_{\beta,t} \times 0.007)} \quad (3)$$

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

۱۰- دز معادل میدانی (H^*)، کدام است؟

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

۱۱- در مواردی که نسبت نوترون به پروتون یک هسته پرتوزا خیلی پایین باشد و تجزیه به پوزیترون میسر نباشد، کدام واکنش اتفاق می افتد؟

- (۱) گیراندازی الکترون مداری (Orbital Electron Capture)
- (۲) تبدیل داخلی (Internal Conversion)
- (۳) پدیده فتوالکتریک
- (۴) بتازایی

۱۲- کمیت های حفاظت در برابر اشعه به طور جامع، کدام است؟

- (۱) فیزیکی (شار، شارش، پرتودهی، کرما و دز جذب شده)، کمیت های محدودکننده دز (دز معادل محیطی "Ambient"، دز معادل فردی و دز معادل جهت) و کمیت های عملی (معادل دز، دز موثر و دز جذبی بافت)
- (۲) فیزیکی (شار، شارش، پرتودهی، کرما و دز جذب شده)، کمیت های محدودکننده دز (معادل دز، دز موثر، دز جذبی بافت) و کمیت های میدانی یا عملی (دز معادل محیطی، دز معادل فردی و دز معادل جهت)
- (۳) فیزیکی (شار، شارش، دز جذب شده)، کمیت های محدودکننده دز (معادل دز، دز ارتکابی، دز حجمی) و کمیت های عملی یا میدانی (معادل دز، دز موثر و دز معادل جهت)
- (۴) فیزیکی (شار، شارش، X یا پرتودهی، کرما، دز جذب شده)، کمیت های محدودکننده دز (دز معادل، دز معادل میدانی) و کمیت های عملی (معادل دز، معادل دز جهت و پرتودهی)

۱۳- کدام مورد، فرق بین توان ایستادگی (SP) و انتقال خطی انرژی (LET) است؟

- ۱) توان ایستادگی با انتقال خطی انرژی با هم برابرند.
- ۲) توان ایستادگی انرژی از دست داده شده یک ذره باردار با در نظر گرفتن قله براگ است ولی LET به قله براگ بستگی ندارد.
- ۳) توان ایستادگی مقدر از دست دادن انرژی یک ذره باردار در واحد طول با محدودیت انرژی الکترون‌های ثانویه و انتقال خطی انرژی نیز از دست دادن انرژی در واحد طول بدون محدودیت انرژی الکترون‌های ثانویه
- ۴) توان ایستادگی انرژی از دست داده شده یک ذره باردار در واحد طول ماده و انتقال خطی انرژی نیز از دست دادن انرژی ذره باردار در واحد طول با در نظر گرفتن محدودیت در انرژی الکترون‌های آزاد شده و یا محدودیت در فاصله آن‌ها تا مسیر ذره اولیه است.

۱۴- فاکتور Γ یا ثابت پرتودهی یک چشمه گاما را به ازاء $1M\beta q$ کدام است؟

$$\frac{Gy - m^r}{M\beta q - h} \Gamma = 3,7 \times 10^4 \sum_i E_i \times \mu_i \quad (1)$$

$$\frac{Gy - m^r}{M\beta q - h} \Gamma = 1,24 \times 10^{-7} \sum_i F_i \times E_i \times \mu_i \quad (2)$$

$$\frac{Gy - m^r}{M\beta q - h} \Gamma = 3,54 \times 10^{-5} \sum_i F_i \times E_i \times \mu_i \quad (3)$$

$$\frac{Gy - m^r}{M\beta q - h} \Gamma = 2,58 \times 10^{-4} \sum_i F_i \times E_i \times \mu_i \quad (4)$$

۱۵- جذب کسر انرژی فوتون‌های دز گاما در عبور از یک توده بافت کدام است؟

$$E_e(\gamma_i) = \sum E_{\gamma_i} \times \mu_i \times \phi_i \quad \phi_i = \frac{\text{انرژی جذب شده در پوست}}{\text{انرژی جذب شده در بافت}} \quad (1)$$

$$E_e(\gamma) = \sum_i E_{\gamma_i} \times n_i \times \phi_i \quad \phi_i = \frac{\text{انرژی جذب شده در بافت هدف}}{\text{انرژی آزاد شده از چشمه}} \quad (2)$$

$$E_e(\gamma_i) = \sum_i \mu_{\gamma_i} \times n_i \times \phi_i \quad \phi_i = \frac{\text{انرژی جذب شده در بافت هدف}}{\text{انرژی آزاد شده از چشمه}} \quad (3)$$

$$E_e(\gamma_i) = \sum_i E_{\gamma_i} \times m_i \times E \quad \phi_i = \frac{\text{انرژی آزاد شده توسط چشمه}}{\text{انرژی آزاد شده در بافت هدف}} \quad (4)$$

ریاضیات مهندسی:

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

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷- مقدار انتگرال $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{(1+x^2)^3}$ کدام است؟

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

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

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

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

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

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

(۱) $u = f(y - 2x) + g(y + 3x) - \frac{1}{6}e^{x+y}$

(۲) $u = f(y - 2x) + g(y + 3x) + \frac{1}{6}e^{x+y}$

(۳) $u = f(y + 2x) + g(y - 3x) - \frac{1}{6}e^{x+y}$

(۴) $u = f(y + 2x) + g(y - 3x) + \frac{1}{6}e^{x+y}$

۲۱- اگر $u(x, t)$ جواب مسئله $\begin{cases} u_{tt} - u_{xx} = 0, 0 < x < 1, t > 0 \\ u(x, 0) = x(1-x), 0 \leq x \leq 1 \\ u_t(x, 0) = 0, 0 \leq x \leq 1 \\ u_x(0, t) = u_x(1, t) = 0, t > 0 \end{cases}$ باشد، آنگاه $u(\frac{1}{4}, \frac{3}{4})$ کدام است؟

(۱) ۸ (۲) $\frac{1}{8}$

(۳) $\frac{1}{4}$ (۴) ۴

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

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

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

۲۳- فرض کنید تبدیل فوریه $f(t) = \frac{1}{t^2 + 4}$ 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) $\frac{\pi}{64}$

۲۴- اگر $2y''' + 3y = \begin{cases} e^{-x} & x > 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$ و $Y = \int_{-\infty}^{\infty} y(x)e^{-iwx} dx$ تبدیل فوریه y باشد، Y کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{iw(1+iw)(3-2w^2)}$
 (۲) $\frac{iw}{(1+iw)(3-2w^2)}$
 (۳) $\frac{1}{(1+iw)(3-2w^2)}$
 (۴) $\frac{iw}{(1-iw)(3-2w^2)}$

۲۵- اگر سری فوریه کسینوسی $f(x) = \sin x$ در بازه $[0, \pi]$ برابر $\frac{2}{\pi} - \frac{2}{\pi} \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(1 + \cos n\pi) \cos nx}{n^2 - 1}$ 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) $\frac{\pi^2 - 8}{16}$

گذاخت:

۲۶- موج هیبرید پایین تر کدام یک از کاربردهای زیر را دارد؟

- (۱) برای گرمایش موثر پلاسما
 (۲) برای خنک کردن پلاسما
 (۳) برای تزریق ذرات خنثی
 (۴) برای انتقال پلاسما

۲۷- کدام عبارت در مورد گرمایش اولیه در توکامک، درست است؟

- (۱) گرم کردن پلاسما از طریق گرمای ژول می باشد.
 (۲) افزایش دما از ده کیلو الکترون ولت به بالا می باشد.
 (۳) برای خارج کردن یون های سریع از پلاسما می باشد.
 (۴) افزایش دما از یک کیلو الکترون تا ده کیلو الکترون ولت است.

- ۲۸- کدام مورد، در خصوص دستگاه‌های محصورکننده پلاسما به روش مغناطیسی از قبیل دستگاه تنگش تنا درست است؟
- (۱) هیچ میدان مغناطیسی در جهت محوری در فاصله بین پیچه و پلاسما القاء نمی‌شود.
 - (۲) قوانین مقیاس بندی آنها عینا مثل توکامک است.
 - (۳) با شرایطی معیار لاوسون در آنها برقرار است.
 - (۴) عملکرد تپی ندارند.
- ۲۹- کدام عبارت در خصوص، هدایت الکتریکی پلاسما، درست است؟
- (۱) به برخورد‌های میان الکترون‌ها و یون‌ها بستگی دارد.
 - (۲) فقط به زاویه انحراف بستگی پیدا می‌کند.
 - (۳) فقط با پویش آزاد رابطه مستقیم دارد.
 - (۴) باعث برخورد الکترون‌ها با هم می‌شود.
- ۳۰- در صورتی که دما و چگالی الکترونی در پلاسما گداخت چهار برابر شود، چگالی تابشی تلف شده چند برابر می‌شود؟
- | | | | |
|-------|-------|--------|--------|
| (۱) ۴ | (۲) ۸ | (۳) ۱۶ | (۴) ۳۲ |
|-------|-------|--------|--------|
- ۳۱- کمیت q نقش مهمی در تعیین پایداری توکامک دارد. بنابراین کدام مورد درست است؟
- (۱) q نمی‌تواند از رابطه $q = \frac{\Delta\phi}{2\pi}$ به دست آید.
 - (۲) هر چه q بزرگتر باشد توکامک پایدارتر است.
 - (۳) در حالت تقارن محوری مقدار خاصی برای q متصور نیست.
 - (۴) خط میدان پس از یک دوره کامل به مکان اولیه خود بر نمی‌گردد.
- ۳۲- کدام عبارت در مورد نوسانات پلاسما درست است؟
- (۱) طولی نیستند و ربطی به بردار موج ندارند.
 - (۲) هیچ رابطه مستقیم یا غیر مستقیمی با الکترون‌ها ندارند.
 - (۳) معادلات حاکم بر نوسانات پلاسما از جنس معادله پیوستگی نیستند.
 - (۴) نوسانات طولی هستند و الکترون‌ها در جهت بردار موج جابه‌جا می‌شوند.
- ۳۳- کدام مورد در خصوص تعادل توکامک میدان الکتریکی درست است؟
- (۱) دارای ۳ مؤلفه است، مؤلفه‌های موازی و عمود بر میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی شعاعی
 - (۲) دارای ۲ مؤلفه است، مؤلفه‌های قطبی و چنبره‌ای
 - (۳) باعث کندی عمل تخلیه می‌شود.
 - (۴) باعث ناپایداری پلاسما می‌شود.
- ۳۴- قیدهای اساسی فناوری که مستقیما روی طراحی راکتور گداخت اثر می‌گذارند، کدام است؟
- (۱) توان الکتریکی خروجی مورد نظر، حد مجاز بار دیواره در اثر تابش نوترونی میدان مغناطیسی بیشینه مغناطیس ابر رسانا و ...
 - (۲) میانگین حاصلضرب سطح مقطع و سرعت $\langle 6V \rangle$
 - (۳) سطح مقطع کند شدن نوترون
 - (۴) سطح مقطع - پوشش بارور

- ۳۵- کدام مورد، پارامترهای مشخصه های توصیف کننده رفتار پلاسما است؟
 (۱) طول دبای (۲) شعاع چرخشی
 (۳) فرکانس پلاسما و فرکانس چرخشی (۴) همه موارد
- ۳۶- در طراحی یک توکامک، اگر بخواهیم توان خروجی از راکتور گداخت ده برابر توان ورودی باشد، حاصل ضرب "فشار در زمان محصورسازی" پلاسما باید چند برابر مقدارش در حالت اشتعال (مد Ignition) باشد؟
 (۱) $\frac{9}{4}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$
- ۳۷- کدام مورد، در نظریه پخش پلاسمای گداخت، درست نیست؟
 (۱) در ناحیه موزی، ضریب پخش با مجذور فاکتور ایمنی رابطه دارد.
 (۲) ضریب پخش کلاسیک در طول زمان محصورسازی پلاسما با افزایش دما، کاهش می یابد.
 (۳) زمان پخش بوهم به چگالی پلاسما وابسته است و با افزایش دمای پلاسما افزایش می یابد.
 (۴) ضریب پخش توسط مجذور فاصله میانگین طی شده تقسیم بر زمان پرواز آزاد میانگین به دست می آید.
- ۳۸- در یک توکامک، پلاسما توسط میدان عمودی از شعاع اصلی $R_0 = 2m$ به شعاع اصلی $R = 1m$ در اثر تراکم بی در رو جابه جا می شود و در این جابه جایی، مقدار میدان مغناطیسی در مرکز پلاسما B_0 ثابت است. نسبت چگالی پلاسما به مقدار اولیه اش چند برابر است؟
 (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۲۴
- ۳۹- رابطه بین ضریب پخش یونی (D_i) و ضریب پخش دو قطبی (D_a) کدام است؟
 (۱) $Da \approx 2Di$ با شرط $Te = Ti$ (۲) $Di \approx 2Da$ با شرط $Te \gg Ti$
 (۳) $Da \approx 2Da$ با شرط $Te \gg Ti$ (۴) $Di \approx 2Da$ با شرط $Te = Ti$
- ۴۰- اگر B_0 مؤلفه غیرآشفته میدان مغناطیسی و B_1 و E_1 به ترتیب مؤلفه های آشفته میدان مغناطیسی و میدان الکتریکی باشند، در صورتی که K بردار انتشار موج باشد، کدام رابطه ها در مورد امواج عمودی و عرضی درست هستند؟
 (۱) $K \perp B_1$ (موج عمودی) و $K \perp E_1$ (موج عرضی)
 (۲) $K \perp B_0$ (موج عمودی) و $K \perp E_1$ (موج عرضی)
 (۳) $K \perp E_1$ (موج عمودی) و $K \perp B_0$ (موج عرضی)
 (۴) $K \perp E_1$ (موج عمودی) و $K \perp B_1$ (موج عرضی)
- ۴۱- برای انتقال توان موج RF در محدوده فرکانسی چند ده مگاهرتز و چند ده گیگا هرتز، به ترتیب چه روش هایی مناسب است؟
 (۱) هردو با موجبر (۲) موجبر، کابل انتقال هم محور
 (۳) کابل انتقال هم محور، موجبر (۴) هر دو با کابل انتقال هم محور
- ۴۲- مطابق حد ترویون شرط β لازم برای پایداری پلاسما در توکامک با سطح مقطع دایره ای کدام است؟
 (۱) $\beta \geq 0.1 \frac{a}{R_0}$ (۲) $\beta \geq 0.7 \frac{a}{R_0}$
 (۳) $\beta \geq 0.7 \frac{a}{R_0^2}$ (۴) $\beta \geq 0.2 \frac{a}{R_0^2}$

۴۳- پارامترهای مناسب برای یک توکامک با سطح مقطع دایره ای به عنوان راکتور گداخت کدام است؟

$$V = 500\text{m}^3, P\tau_E = 5\text{atm.S}, R_0 = 4\text{m}, a=1\text{m} \quad (۱)$$

$$V = 400\text{m}^3, P\tau_E = 1\text{atm.S}, R_0 = 5\text{m}, a=3\text{m} \quad (۲)$$

$$V = 300\text{m}^3, P\tau_E = 10\text{atm.S}, R_0 = 3\text{m}, a=2\text{m} \quad (۳)$$

$$V = 400\text{m}^3, P\tau_E = 8.3\text{atm.S}, R_0 = 5\text{m}, a=2\text{m} \quad (۴)$$

۴۴- اگر در پلاسمای توکامکی، قسمتی از توان موج RF با فرکانس f در مکان هندسی $R = R_{EC}$ توسط مکانیسم

ECR جذب شود، جذب هیبرید بالا برای همان فرکانس در چه ناحیه ای می تواند رخ دهد؟

$$R = R_{EC} \quad (۱)$$

$$R > R_{EC} \quad (۲)$$

$$R = \frac{3}{2}R_{EC} \quad (۴)$$

$$R < R_{EC} \quad (۳)$$

۴۵- در یک دستگاه محصور سازی آئینه مغناطیسی با نسبت آئینه R_m ، پلاسمای بدون برخوردی را فرض کنید. چه

شرطی لازم است تا ذره بارداری درون دستگاه محبوس بماند؟

(V سرعت ذره و V_{\parallel} و V_{\perp} مؤلفه های موازی و عمودی آن نسبت به میدان مغناطیسی هستند)

$$\frac{V_{\parallel}}{V} \leq \sqrt{\frac{1}{R_m}} \quad (۱)$$

$$\frac{V_{\perp}}{V} \geq \sqrt{\frac{1}{R_m}} \quad (۲)$$

$$\frac{V_{\perp}}{V} \leq \sqrt{R_m} \quad (۳)$$

$$\frac{V_{\parallel}}{V} \geq \sqrt{1 - \frac{1}{R_m}} \quad (۴)$$

موسسه تحقیقاتی آرمان

موسسه تحقیقاتی آرمان

موسسه تحقیقاتی آرمان