

تعداد سؤال: ۱۵ نیمی - تکمیلی - تشریحی ۴

نام درس: فیزیک راکتور ۱

رشته تحصیلی: گرایش: فیزیک

کد درس: ۲۱۱۵۴۸

زمان امتحان: تئوری و تکمیلی ۴۵ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

[ استفاده از ماشین حساب مجاز است. ☆ سوالات تئوری نمره منفی دارد ]

تعداد کل صفحات: ۳

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

- استفاده از کدامیک از کند کننده های زیر نیازمند سوخت غنی شده نیست؟  
الف. آب سنگین  
ب. گرافیت خلوص هسته ای  
ج. سدیم مذاب  
د. موارد الف و ب
- پدیده انرژی ویکتر به کدامیک از موارد زیر مرتبط است؟  
الف. راکتورهای گرافیتی  
ب. سوخت اورانیوم طبیعی  
ج. راکتورهای آب سبک  
د. هیچیک از موارد فوق
- یکی از معایب اورانیوم فلزی بعنوان سوخت نیروگاه برق عبارتست از:  
الف. بادکردگی در برن اپرا (سوختگی) های بالا  
ب. هدایت حرارتی کم  
ج. موارد الف و ب  
د. دانسیته زیاد
- مهمترین مزیت اورانیوم فلزی بعنوان سوخت در مقایسه با سوخت های  $UC$  و  $UO_2$  عبارتست از:  
الف. قابلیت عملیات فلزکاری و چکش خواری  
ب. بالا بودن تعداد اتمها در واحد حجم سوخت  
ج. مزیت اقتصادی  
د. تولید پلوتونیوم
- یکی از معایب استفاده از  $UO_2$  بعنوان سوخت نیروگاهی عبارتست از:  
الف. بالا بودن نقطه ذوب  
ب. نگاهداری پاره های شکافتگی در بستر سوخت  
ج. پائین بودن رسانائی گرمائی  
د. احتمال واکنش شیمیائی با آب
- در واکنش تجزیه  $^{210}Po \rightarrow ^4He + ^{206}Pb$  انرژی واکنش برابر  $5.4 MeV$  می باشد. ذره آلفا با چه انرژی جنبشی هسته باقیمانده را ترک می گوید.  
الف.  $5.3 MeV$   
ب.  $5.4 MeV$   
ج.  $5.1 MeV$   
د.  $2.7 MeV$
- در پراکندگی کشسان قوانین بقا در موارد زیر برقرار است؟  
الف. انرژی  
ب. تکانه  
ج. تکانه زاویه ای  
د. موارد الف و ب
- کند شدن نوترون در آب مانند برخورد های زیر است:  
الف. توپ با دیوار  
ب. توپ پینگ پونگ با توپ بیلیارد  
ج. دو توپ بیلیارد با یکدیگر  
د. توپ بیلیارد با توپ پینگ پونگ
- صرفاً فقط از نقطه نظر کاهش انرژی نوترون، بهترین کند کننده عبارتست از:  
الف. آب سنگین  
ب. گرافیت  
ج. اورانیوم  
د. آب سبک

تعداد سؤال: ۱۵ نیمی - تکمیلی - تشریحی ۴

نام درس: فیزیک راکتور ۱

رشته تحصیلی: گرایش: فیزیک

کد درس: ۲۱۱۵۴۸

زمان امتحان: تئوری و تکمیلی ۴۵ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

[استفاده از ماشین حساب مجاز است. ☆ سوالات تئوری نمره منفی دارد]

تعداد کل صفحات: ۳

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

۱۰. اصطلاح ایزوتوپ‌های "شکافا" خاص ایزوتوپ‌هایی از سوخت است که:

- الف. با نوترون‌های با انرژی شکافته شود.  
ب. فقط با نوترون‌های سریع شکافته شود.  
ج. فقط با نوترون‌های حرارتی شکافته شود.  
د. با نوترون‌های با انرژی بالای  $2\text{ MeV}$  شکافته شود.

۱۱. سطح مقطع برای بیشتر ایزوتوپ‌های سبک در ناحیه بزرگی از انرژی نوترون متناسب است با:

- الف. عکس مجذور سرعت  
ب. عکس  $\sqrt{E}$   
ج. متناسب با سرعت  
د. متناسب با  $\sqrt{E}$

۱۲. توان ویژه یک راکتور عبارتست از:

- الف. توان حرارتی تولید شده در واحد حجم راکتور  
ب. توان حرارتی تولید شده در واحد جرم سوخت  
ج. انرژی حرارتی در مدت یک ساعت  
د. توان الکتریکی به ازاء واحد حجم سوخت

۱۳. معنی عبارت  $K_{eff} = \eta$  چیست؟

- الف. محیط بینهایت بزرگ فاقد سوخت  
ب. محیط محدود بدون کند کننده  
ج. محیط بینهایت بزرگ فقط با سوخت  $U-235$   
د. محیط محدود با

۱۴. جریان خالص نوترونی حاصل از یک چشمه نوترونی واحد در خلاء در فاصله واحد چقدر است؟

- الف. یک  
ب. صفر  
ج.  $4\pi$   
د.  $\frac{1}{4\pi}$

۱۵. دو باریکه نوترونی با زاویه  $90^\circ$  یکدیگر را قطع می‌کنند. شدت هر یک از این دو باریکه  $\left( \frac{\text{نوترون}}{\text{cm}^2 \cdot \text{s}} \right)$   $5 \times 10^8$

می‌باشد. شار نوترون در محل تلاقی دو باریکه چقدر است؟

- الف.  $2/5 \times 10^8$   
ب.  $5 \times 10^8$   
ج.  $5 \times 10^{16}$   
د.  $10^9$

تعداد سؤال: ۱۵ تکمیلی - تشریحی ۴

نام درس: فیزیک راکتور ۱

رشته تحصیلی: گرایش فیزیک

کد درس: ۲۱۱۵۴۸

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۴۵ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

[ استفاده از ماشین حساب مجاز است. ☆ سوالات تستی نمره منفی دارد ]

نیمسال دوم ۸۲-۸۳

تعداد کل صفحات: ۳

## سؤالات تشریحی

 ۱. یک نوترون  $2\text{ MeV}$  که در آب حرکت می کند با هسته  $^{16}\text{O}$  برخورد می کند. برخورد از نوع سر به سر است.

الف) انرژی نوترون و هسته پس از برخورد چقدر است؟

ب) آیا انتظار داریم که ملکول آب پس از این برخورد بدون تغییر باقی بماند و چرا؟

 ۲. از شکافت یک هسته  $^{235}\text{U}$  مقدار  $200\text{ MeV}$  انرژی آزاد می شود. از شکافت یک گرم  $^{235}\text{U}$  چقدر انرژی بر حسب  $kWh$  و  $MWD$  آزاد می شود.

 ۳. یک راکتور استوانه ای شکل و بدون بازتابنده دارای ارتفاع  $100\text{ cm}$  و قطر  $100\text{ cm}$  بوده و در سطح قدرت ثابت  $20\text{ MW}_{th}$  کار می کند. چنانچه مرکز مختصات را در مرکز هندسی این استوانه قرار دهیم، مطلوبست محاسبه دانسیته
قدرت در محل  $r = 7\text{ cm}$  ،  $z = -22.7\text{ cm}$ 

راهنمایی:

$$J_0(0.336) = 0.9722, \cos(0.714) = 0.756$$

$$\phi(r, z) = \frac{3.63 \rho}{4\pi E_R \Sigma_f} J_0\left(\frac{2.405 r}{R}\right) \cos\left(\frac{\pi z}{H}\right)$$

 ۴. یک محیط بینهایت بزرگ کند کننده حاوی توزیع یکنواخت چشمه هائی با شدت  $S$  ( $\frac{\text{neut}}{\text{cm}^3 \cdot \text{sec}}$ ) موجود است. فلاکس

(شار) و جریان خالص نوترون را در هر نقطه از این محیط در حالت پایدار بدست آورید.