

صبح پنجشنبه

۸۹/۸/۶

«برنام اوکه آرامش بخش دلهاست»

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

معاونت آموزشی

دبیر خانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

سوالات آزمون ورودی دکترای تخصصی (Ph.D)

رشته: فزیک پزشکی

سال تحصیلی ۹۰-۸۹

تعداد سوالات: ۱۳۰

زمان: ۱۵۰ دقیقه

تعداد صفحات: ۱۹

مشخصات داوطلب

نام:

نام خانوادگی:

داوطلب عزیز لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی، دفترچه سوالات را از نظر تعداد صفحات به دقت مورد بررسی قرار داده و در صورت وجود هر گونه اشکال به مسئولین جلسه اطلاع دهید.

مرکز سنجش آموزش پزشکی

◀ توجه: استفاده از ماشین حساب مجاز می باشد ▶

پزشکی
فیزیک
پزشکی

ریاضیات در فیزیک - آمار و احتمالات

سؤال ۱ - اگر $S = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 3 & 2 & 0 \\ 1 & 4 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ ، آنگاه دترمینان معکوس S یعنی S^{-1} کدام گزینه است؟

- (الف) ۲- $\frac{1}{2}$ (ب) $\frac{1}{2}$
(ج) $\frac{-1}{2}$ (د) $\frac{1}{4}$

سؤال ۲ - بازه همگرایی سری $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n)!}{n(n!)^2} x^n$ برابر است با:

- (الف) سری بازه همه مقادیر x واگرا است (ب) $|x| < 4$
(ج) $|x| < \frac{1}{4}$ (د) $|x| \leq \frac{1}{4}$

سؤال ۳ - مساحت رویه $z = \sin^{-1}(\sinh x \sinhy)$ وقتی که z از a تا b تغییر می کند، کدام است؟ $0 < a < b$

- (الف) $\pi \ln \frac{\sinh b}{\sinha}$ (ب) $\pi \ln \frac{\sin ha}{\sinh b}$
(ج) $\frac{1}{\pi} \frac{\sinha}{\sinh b}$ (د) $\frac{1}{\pi} \frac{\sinh b}{\sinha}$

سؤال ۴ - مساحت رویه S به معادله $(x^2 + y^2 + z^2)^2 = 2a^2 xy$ برابر است با:

- (الف) $\frac{4}{3} \pi^2 a^2$ (ب) $\frac{1}{2} \pi^2 a^2$
(ج) $4\pi^2 a^2$ (د) $2\pi^2 a^2$

سؤال ۵ - اگر $\nabla \phi$ عمود بر رویه $\phi(x, y, z) = c$ باشد، آنگاه:

- (الف) $\nabla^2 \phi \cdot d\vec{r} = C$ (ب) $\text{div}(\nabla \phi) = 0$
(ج) $\nabla \phi \cdot d\vec{r} = 0$ (د) $\nabla \times \nabla \phi = \vec{r}$

سؤال ۶ - اگر $f(z) = u + iv$ و هر دو تحلیلی باشند کدام گزینه صحیح است؟

- (الف) u فقط تابعی از y' است (ب) u فقط تابعی از x است
(ج) u مقداری ثابت است (د) u تابعی از x و y است

سؤال ۷ - مانده تابع $f(z) = \cot z$ در نقاط $z = k\pi$ ، کدام است؟ k عدد صحیح است.

- (الف) ۱ (ب) صفر
(ج) -۱ (د) $(-1)^k$

سؤال ۸- ضریب تغییرات صفتی در جامعه برابر است با $0/20$ ، حداقل چه تعداد نمونه با اطمینان $0/95$ و خطای کمتر از ده درصد میانگین می تواند میانگین واقعی جامعه را برآورد کند؟

- الف) ۱۶۰
ب) ۱۶
ج) ۳۲
د) ۴۰۰

سؤال ۹- اگر به طور متوسط در هر جعبه سر سوزن ۳ سر سوزن شماره ۲۲ وجود داشته باشد. تعیین نمائید احتمال آن که در یک جعبه سر سوزن حداقل دو سر سوزن شماره ۲۲ وجود داشته باشد؟

- الف) e^{-2}
ب) $1-2e^{-2}$
ج) $1-4e^{-2}$
د) $4e^{-2}$

سؤال ۱۰- اگر احتمال موفقیت در آزمایشی سه برابر عدم موفقیت باشد، تعیین نمائید اگر این آزمایش را چهار بار تکرار کنیم، احتمال دقیقاً یک موفقیت کدام است؟

- الف) $\frac{1}{256}$
ب) $\frac{241}{256}$
ج) $\frac{12}{256}$
د) $\frac{15}{256}$

سؤال ۱۱- جدول زیر توزیع احتمال هزینه بیمارستانی را مشخص می نماید تعیین نمائید به طور متوسط هزینه بیمارستان کدام است (مبالغ برحسب میلیون ریال است)

x	۲۰	۳۰	۸۰	۱۲۰
P(X)	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{12}$

- الف) ۶۰
ب) ۹۰
ج) ۵۰
د) ۱۱۰

سؤال ۱۲- نمونه ای به حجم سه از توزیع طبیعی به تصادف انتخاب می گردد تعیین نمائید احتمال اینکه حداقل یکی از این سه نمونه کمتر از چارک اول باشد؟

- الف) $\frac{1}{64}$
ب) $\frac{3}{64}$
ج) $\frac{17}{64}$
د) $\frac{37}{64}$

سؤال ۱۳- مطالعات اولیه نشان می دهد که ۳۰ درصد افراد مبتلا به پرفشاری خون دچار حمله قلبی می گردند. اگر از داروی خاصی جهت درمان استفاده شود این درصد به ۱۰ کاهش می یابد. حداقل حجم نمونه لازم برای بررسی این اختلاف با اطمینان $0/95$ و قدرت آزمون برابر $0/80$ برای هر گروه چه تعداد می باشد؟

- الف) ۱۶۰
ب) ۴۰۰
ج) ۶۰
د) ۴۰

فیزیک پزشکی

سؤال ۱۴ - در صورتی که فاصله بین دو موج QRS معادل $\frac{1}{83}$ ثانیه باشد، تعداد ضربان قلب کدام است؟

- الف) ۱۳
ب) ۵۰
ج) ۷۲
د) ۸۳

سؤال ۱۵ - جریان در طول اکسون عصبی در زمان ثابت از کدام گزینه محاسبه می شود؟

- الف) $\frac{\rho_i L}{\pi a^2}$
ب) $\frac{R_i}{\pi a^2}$
ج) $-\frac{1}{r_i} \left(\frac{dv}{dx} \right)$
د) $-\frac{1}{r_i} \cdot \frac{1}{\pi a^2} \left(\frac{dv}{dx} \right)$

سؤال ۱۶ - اثر کشندگی کدامیک از فرکانسهای زیر موقع عبور از قلب بیشتر است؟

- الف) ۵۰ Hz
ب) ۵۰۰ Hz
ج) ۱۵۰۰ Hz
د) ۱۵۰۰۰ Hz

سؤال ۱۷ - در مورد ریتم آلفا در EEG افراد بزرگسال کدام گزینه صحیح است؟

- الف) در حالت هوشیاری و شل بودن عضلات روی می دهد.
ب) در ناحیه پس سری دارای بیشترین دامنه است.
ج) با شروع فعالیت های فکری و ذهنی دامنه آن زیاد می شود.
د) محدوده فرکانس ۸-۳ هرتز را دارد.

سؤال ۱۸ - کدام یک از موارد زیر از مزایای MCG (Magneto Cardiography) به ECG (Electro Cardiography) است؟

- الف) احتیاج به اتاق ایزوله شده (Shield) از لحاظ مغناطیسی دارد.
ب) برای آشکار سازی منابع ساکن جریان توانایی کمتری دارد.
ج) از الکترودهای کمتری استفاده می شود.
د) اقتصادی بودن آن.

سؤال ۱۹ - برای یک ترانسدیوسر با قطر یک سانتی متر و فرکانس ۳MHz در محل کانون $F = 6\text{cm}$ ، پهنای دسته پرتو اولتراسوند حاصل از آن در عضله چند میلی متر است. (سرعت انتشار اولتراسوند در عضله 1540 m/s فرض شود)؟

- الف) $\frac{1}{2}$
ب) $\frac{2}{5}$
ج) $\frac{3}{2}$
د) $\frac{3}{8}$

سؤال ۲۰ - برای یک ترانسدیوسر با قطر ۱ cm و فرکانس ۳ MHz و فاصله کانونی ۶cm عمق میدان در عضله چند سانتی متر است؟ (سرعت انتشار اولتراسوند در عضله 1540 m/s باشد)

- الف) ۹
ب) ۱۱
ج) ۱۳
د) ۱۵

سؤال ۲۱- در روش تصویر برداری هارمونیک، معمولاً کدامیک از هارمونیکهای اصلی جهت تهیه تصویر استفاده می‌شود؟

- الف) اول
ب) دوم
ج) سوم
د) چهارم

سؤال ۲۲- کدامیک از موارد زیر از عیوب اصلی روش داپلر CW است؟

- الف) عدم امکان اخذ اطلاعات عمقی
ب) نیاز به شدت بسیار زیاد
ج) نیاز به فرکانس بسیار زیاد
د) نیاز به تجهیزات گران قیمت

سؤال ۲۳- توان اولتراسونیکی لازم جهت افزایش دما به میزان یک درجه در عضله بطور تقریبی برای یک دسته موج

اولتراسوند با فرکانس ۳ MHz، چند میلی وات است؟

- الف) ۲۱۰
ب) ۱۲۰
ج) ۷۰
د) ۵۰

سؤال ۲۴- در صورتیکه موج اولتراسوند تابشی به یک رگ شریانی ۵ MHz و تحت زاویه ۶۰ درجه باشد و فرکانس موج

دریافتی توسط ترانسدایوسر دارای افزایشی معادل ۶۵۰ HZ باشد، سرعت جریان خون چقدر است؟ (سرعت انتشار خون

۱۵۴۰ m/s فرض شود)

- الف) ۱۰ cm/s
ب) ۰/۵ cm/s
ج) ۲۰ m/s
د) ۰/۴ m/s

سؤال ۲۵- رزولوشن عرضی در سیستم های B-Scan به کدامیک از پارامترهای زیر بستگی دارد؟

- الف) فرکانس
ب) دانسیته خط تصویرگیری (line density)
ج) PRF (Pulse Repetition Frequency)
د) عمق نفوذ پرتو

سؤال ۲۶- استفاده از روش Mechanical Focussing در ترانسدایوسرهای اولتراسونیکی معمولاً برای چه منظوری

می‌باشد؟

- الف) بهبود رزولوشن عمقی
ب) بهبود رزولوشن عرضی
ج) افزایش عمق دید
د) افزایش FOV

سؤال ۲۷- Duplex Scanning مربوط به چه حالتی است؟

- الف) ترکیب A-Mode و B-Mode
ب) ترکیب B-Mode و M-Mode
ج) ترکیب B-Mode و داپلر
د) ترکیب A-Mode و M-Mode

سؤال ۲۸- به هنگام دیاترمی، در بافتهای که ، حرارت بیشتری تولید می‌شود.

- الف) امپدانس بیشتری دارند.
ب) امپدانس کمتری دارند.
ج) عمقی ترند.
د) ابعادشان بزرگتر از ابعاد الکترودها می‌باشند.

سؤال ۲۹- به هنگام انتقال انرژی سیستم های نوسانی، در شرایطی که مدارگیرنده، حداکثر انرژی را از مدار فرستنده دریافت می کنند؟

- الف) فرکانس طبیعی دو مدار با هم برابر باشند
 ب) فرکانس مدار فرستنده از مدار گیرنده بیشتر باشد
 ج) فرکانس مدار گیرنده از مدار فرستنده بیشتر باشد
 د) رابطه $L_1 L_2 = C_1 C_2$ برقرار باشد

سؤال ۳۰- بیشترین اثر بیولوژیکی جریانهای گردابی (Eddy Current) در دیاترمی با جریان پرفرکانس در کدام یک از موارد زیر اتفاق می افتد؟

- الف) بافتهای مجاور قطعات کاشته شده فلزی در بدن
 ب) بافتهای سطحی دور از قطعات کاشته شده در بدن
 ج) بافتهای عمقی دور از قطعات کاشته شده در بدن
 د) استخوان ها

سؤال ۳۱- در مدار جریان پرفرکانس، با افزایش فرکانس جریان، کدامیک از گزینه های زیر افزایش می یابد؟

الف) راکتانس ظرفیت
 ب) راکتانس بوبین
 ج) مقاومت مدار
 د) ظرفیت خازن

سؤال ۳۲- در ناهنجاری های و چشم، توان همگرایی به ترتیب مقادیر حداکثر و طبیعی را دارد؟

الف) محوری - خمشی
 ب) خمشی - محوری
 ج) ضریب شکستی - محوری
 د) محوری - ضریب شکستی

سؤال ۳۳- صفحه تیز بینی در بینایی سنجی، بیشتر به چه منظوری مورد استفاده قرار می گیرد؟

الف) سنجش میزان تطابق چشم
 ب) تشخیص علل ناهنجاریهای فیزیکی چشم
 ج) سنجش قدرت تفکیک چشم
 د) سنجش میزان آستیگماتیسم چشم

سؤال ۳۴- عینک چشمی به صورت $+0.50 + 1.50 \times 90^\circ$ نوشته شده است. ناهنجاری این چشم کدام است؟

الف) دوربینی کروی
 ب) آستیگماتیسم مرکب نزدیک بین
 ج) آستیگماتیسم مرکب دوربین
 د) آستیگماتیسم نامنظم

سؤال ۳۵- کدام یک از واژه های زیر به فردی اطلاق می شود که فقط یکی از رنگ های اصلی را نمی بیند؟

الف) منوکرومات
 ب) دی کرومات
 ج) تری کرومات
 د) تتراکرومات

سؤال ۳۶ - در یک اسکياسکپی، معاینه کننده در فاصله یک متری چشمی و در محل نقطه خنثی آن قرار دارد. اگر این کار بدون کمک عدسی کار انجام شود، ناهنجاری وی کدام است؟

- الف) ناهنجاری ندارد
ب) دوربینی
ج) نزدیک بینی
د) آستیگمات مرکب دوربین

سؤال ۳۷ - کدام یک از وسایل نوری زیر به ترتیب برای تشخیص و اصلاح انحراف محور بینایی چشم کاربرد دارد؟

- الف) منشور - عدسی استوانه ای
ب) میله مادوکس - منشور
ج) جعبه عینک - میله مادوکس
د) افتالموسکوپ - عدسی استوانه ای

سؤال ۳۸ - نصف النهارهای ماکزیمم و مینیمم یک چشم آستیگمات در جهت قائم و افق می باشند. تصویر یک خط که با افق زاویه ۴۵ درجه می سازد به چه صورت است؟

- الف) یک خط افقی و یک خط پهن
ب) یک خط پهن ۴۵ درجه و یک خط قائم
ج) دو خط واضح
د) دو خط ناواضح

سؤال ۳۹ - ضریب شکست ماده زلالیه $1/336$ و ضریب شکست عدسی $1/413$ و شعاع انحنای سطح قدامی عدسی برابر 10 میلی متر است. قدرت همگرایی سطح قدامی عدسی چشم را بر حسب دیوپتری حساب کنید؟

- الف) $48/8$
ب) $-12/4$
ج) $7/7$
د) $-3/4$

سؤال ۴۰ - کدام یک از گزینه های زیر معادل عدسی $180 \times 0/5 - 2/00$ است؟

- الف) $90 \times 0/5 + 2/0$
ب) $180 \times 1/00 - 0/5$
ج) $180 \times 0/5 - 2/0$
د) $90 \times 0/5 + 2/0$

سؤال ۴۱ - برای اندازه گیری انحنای سطح قدامی قرنیه از کدام وسیله استفاده می شود؟

- الف) افتالموسکوپ
ب) پریمتر
ج) تونومتر
د) کراتومتر

سؤال ۴۲ - شخصی در فاصله ۶ متری از تابلوی تیزبینی قرار گرفته است و ریزترین خطی را که می تواند به وضوح تشخیص دهد مربوط به فاصله ۶ متری است. تیزبینی وی را حساب کنید؟

- الف) $\frac{1}{10}$
ب) $\frac{4}{10}$
ج) $\frac{6}{10}$
د) $\frac{10}{10}$

سؤال ۴۳ - ناهنجاری چشم بیماری آستیگماتیسم مرکب دوربین است. با کدامیک از گزینه های ریز ممکن است بتوانید آنرا اصلاح کنید؟

- الف) $180 \times 1.50 - 0.50$ (ب) $180 \times 0.50 - 1.50$
 ج) 180×0.50 (د) 180×1.50

سؤال ۴۴ - یک ذره بین ساده که برای بیماران کم دید مورد استفاده قرار گرفته دارای بزرگنمایی ۴ برابر است (با فاصله مرجع ۲۵ سانتی متر). قدرت این ذره بین وقتی که با لنزومتر اندازه گیری می شود، چند دیوپتری است؟

- الف) ۱ (ب) ۴
 ج) ۸ (د) ۱۶

سؤال ۴۵ - در کدام یک از انواع میکروسکوپ های الکترونی برای ایجاد تصویر با بزرگنمایی بالا از الکترونهاي پراکنده و ثانویه استفاده می شود؟

- الف) عبوری - تونلی (ب) برشی و تونلی
 ج) تونلی (د) برشی

سؤال ۴۶ - مقدار حاصل از نسبت تغییرات ورودی به تغییرات خروجی در سیستم های اندازه گیری کدام گزینه است؟

- الف) صحت (Accuracy) (ب) حساسیت (Sensitivity)
 ج) دقت (Precision) (د) خطی بودن (Linearity)

سؤال ۴۷ - در عمل سانتریفیوژ مطابق با قانون استوکس، سرعت ته نشین شدن ذرات به کدام عامل زیر بستگی مستقیم ندارد؟

- الف) ویسکوزیته محیط (ب) نیروی گرانش
 ج) اندازه ذره (د) دانسیته ذره

سؤال ۴۸ - برای بقای پلازما در دستگاه های ICP-AES از کدام گاز استفاده می شود؟

- الف) گزنون (ب) آرگون
 ج) کریپتون (د) نئون

سؤال ۴۹ - در آزمایشگاههای تشخیص طبی از فتومتر شعله ای برای تعیین غلظت کدام یک از گزینه های زیر استفاده می شود؟

- الف) سدیم - پتاسیم (ب) کربن - کلر
 ج) فسفر - فلورور (د) کلر - مس

سؤال ۵۰ - مزیت اصلی میکروسکوپ بانور ماورای بنفش بر میکروسکوپ های نوری معمولی کدام است؟

- الف) قدرت تفکیک بیشتر (ب) بزرگنمایی بیشتر
 ج) کمتر است بیشتر (د) ایمنی بیشتر

سؤال ۵۱ - در کدام یک از روشهای آنالیز زیر، الزاماً می بایستی از دو مونوکروماتور استفاده شود؟

- الف) فتومتر شعله ای جذب اتمی
ب) پلاریمتری
ج) فتومتر شعله ای نشر اتمی
د) فلورومتری

سؤال ۵۲ - در فلوسایتومتری معمولاً از چه منبعی استفاده می شود؟

- الف) لیزر با طول موجهای مختلف
ب) UV
ج) نور معمولی
د) IR

فیزیک پر توها

سؤال ۵۳ - قدرک تفکیک فیلم - صفحه با کدامیک از موارد زیر بهبود بیشتر می یابد؟

- الف) فیلم کند تر
ب) نسبت بالاتر شبکه
ج) صفحه نازک تر
د) ولتاژ کمتر مولد اشعه ایکس

سؤال ۵۴ - کدام گزینه در بروز اثر پاشنه‌ای آند در مولدهای اشعه ایکس موثرتر است؟

- الف) زاویه هدف بزرگتر
ب) زاویه هدف کوچک تر
ج) در سمت کاتد میدان اشعه
د) در جهت عمود بر محور آند - کاتد

سؤال ۵۵ - در واپاشی از طریق انتقال ایزومری :

- الف) انرژی هسته ثابت می ماند.
ب) از عدد اتمی یک واحد کاسته می شود.
ج) از عدد جرمی یک واحد کاسته می شود.
د) عدد جرمی و عدد اتمی ثابت می ماند.

سؤال ۵۶ - در صورتی که در انجام یک پرتو نگاری kV_p افزایش یابد کدام ویژگی تصویر کاهش می یابد؟

- الف) کنتراست (Contrast)
ب) بهم ریختگی (Distortion)
ج) بزرگنمایی (Magnification)
د) دانسیته (Density)

سؤال ۵۷ - افزایش کدام گزینه در شدت خروجی مولد اشعه ایکس تاثیر بیشتری دارد؟

- الف) kV_p
ب) سطح موثر آند
ج) عدد اتمی ماده هدف
د) شدت جریان فیلامان

سؤال ۵۸ - ضریب کاهش انرژی برای فوتونهای اشعه ایکس تشخیصی در بافت نرم

- الف) با افزایش انرژی به طور پیوسته افزایش می یابد
ب) تا حدود ۲۵ KeV کاهش می یابد، سپس افزایش می یابد
ج) با افزایش انرژی به طور پیوسته کاهش می یابد
د) به ساختمان مولکولی بافت نرم بستگی دارد

سؤال ۵۹ - افزایش کدام گزینه موجب کاهش تعداد فوتونهای پراکنده ای که به ترکیب فیلم - صفحه می رسند، میگردد؟
 الف) اندازه میدان
 ب) ضخامت بیمار
 ج) فیلتراسیون
 د) نسبت شبکه

سؤال ۶۰ - در روشهای پرتو نگاری معمول، کنتراست بیمار به کدام مورد بستگی دارد؟
 الف) فاصله فیلم از نقطه کانونی
 ب) ولتاژ مولد اشعه ایکس
 ج) دمای ماده ظهور فیلم
 د) گرادیان فیلم

سؤال ۶۱ - اگر یک تومور سطحی با یک دسته پرتو X بصورت عمودی درمان شود کدامیک از گزینه های زیر انتگرال دز را کاهش می دهد؟
 الف) افزایش عمق تجویز
 ب) افزایش اندازه میدان
 ج) استفاده از بولوس
 د) کاهش انرژی پرتو

سؤال ۶۲ - زمان انتقال 200 cGy به توموری واقع در محل ایزوسنتر ($\text{SAD}=80\text{cm}$) برای یک سیستم کبالت 60 چرخشی چند دقیقه است؟ (اندازه فیلد $6 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$) در محل ایزو سنتر، ضخامت بافت روی تومور 8 cm TAR مربوطه 0.736 می باشد. تندی دز در محل ایزوسنتر 80 cGy/min است؟
 الف) $3/4$
 ب) $5/2$
 ج) $1/4$
 د) $4/1$

سؤال ۶۳ - دو فیلد کبالت $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ ($\text{SAD}=80\text{cm}$) بوسیله 20 cm بافت بصورت POF (Parallel Opposed Field) از هم جدا می باشند. در صد دز عمقی در عمق 10 cm برابر با $55/6$ در عمق 19 cm برابر با $28/2$ برای هر فیلد می باشد. درصد تغییرات بین دز بر روی محور مرکزی با دز ماکزیمم چقدر است (میزان دز تابشی از هر طرف را 100 cGy فرض کنید؟
 الف) $11/3$
 ب) $22/2$
 ج) $27/2$
 د) $10/3$

سؤال ۶۴ - TMR (Tissue Maximum Ratio) در عمق بیشینه:
 الف) همیشه برابر یک است
 ب) با افزایش انرژی افزایش می یابد
 ج) با افزایش انرژی کاهش می یابد
 د) با افزایش SSD افزایش می یابد

سؤال ۶۵ - درصد دز عمقی از چشمه کبالت در عمق 15 cm برای یک فیلد $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ و ($\text{SAD}=80\text{cm}$) برابر $38/9$ است. درصد دز عمقی تقریبی در عمق 15 cm وقتی 6 cm از بافت ریه باشد چقدر است (میزان تصحیح دز عمق بازاء هر سانتیمتر ریه 20% می باشد).
 الف) $52/2$
 ب) $22/6$
 ج) $46/7$
 د) $09/2$

سؤال ۶۶ - تغییر در (Source to Skin Distance) SSD یک باریکه فوتونی باعث تغییر کدامیک از کمیت های زیر می شود؟

الف) TAR (ب) PDD

ج) TPR (د) TMR

سؤال ۶۷ - مقدار Air Kerma Strength یک چشمه رادیوم به جرم یک میلی گرم چند $\text{cGy.cm}^2/\text{h}$ است. تندی اکسیپوژر ناشی از واپاشی از یک میلی گرم رادیوم در فاصله یک سانتی متری از آن R/h و 0.876 و $8/25$ $K \frac{w}{e}$ فرض شود).

الف) $8/14$ (ب) $12/31$

ج) $7/23$ (د) $19/22$

سؤال ۶۸ - فاکتور پراکندگی پرتو ها (Backscatter Factor) با کدام یک از گزینه های زیر معادل است؟

الف) $\frac{TMR}{TAR}$ (ب) $TMR \cdot TAR$

ج) TAR در عمق ماگزیمم (د) TAR روی سطح

سؤال ۶۹ - در یک باریکه الکترونی گسیل شده از یک شتابدهنده در عمل محتملترین انرژی الکترونی

E_p (Most Probable Energy) بوسیله کدام گزینه تعیین می شود؟

الف) R_p (ب) R_{50}

ج) R_{100} (د) طیف انرژی الکترون

سؤال ۷۰ - کدامیک از روشهای واپاشی زیر منجر به تغییر عدد جرمی یک هسته نا پایدار (Metastable) می شود؟

الف) بتای منفی (ب) آلفا

ج) انتقال ایزومریک (د) گیراندازی الکترون

سؤال ۷۱ - واریانس یک پیکسل (pixel) تصویر در روش تصویر برداری پزشکی هسته ای با میزان شمارش ۱۰۰ چقدر

است؟

الف) ۱۰ (ب) ۲۰

ج) ۵۰ (د) ۱۰۰

سؤال ۷۲ - کدامیک از موارد زیر مزیت روش تصویر برداری PET نسبت به دوربین گاما در پزشکی هسته ای نمی باشد؟

الف) قدرت تفکیک بهتر

ب) استفاده از ترکیبات نشاندار فیزیولوژیکی بیشتر

ج) واپاشی سریع رادیودارو

د) در دسترس بودن رادیو ایزوتوپهای تابش کننده پوزیترون

سؤال ۷۳- کدام گزینه تعیین کننده اکتیویته باقیمانده یک ژنراتور $^{99m}\text{Tc}/^{99}\text{Mo}$ پس از یک هفته می باشد؟
 الف) اکتیویته اولیه مولیدین
 ب) تعداد دفعاتی که ژنراتور دوشیده می شود
 ج) نیمه عمر ^{99m}Tc
 د) نیمه عمر ^{99}Tc

سؤال ۷۴- در تصویر برداری پزشکی هسته ای با دوربین گاما، کدام گزینه زیر موجب کاهش خطای آماری (غیر سیستماتیک) می شود؟
 الف) اصلاح غیر خطی بودن
 ب) جابجایی فتوپیک نسبت به پنجره انرژی
 ج) اصلاح مربوط به تغییرات لحظه ای در بهره PMT ها
 د) افزایش تعداد فوتونهای دریافتی توسط PMT ها

سؤال ۷۵- در روش تصویر برداری پزشکی هسته ای، کدام کولیماتور تصاویر معکوس با بزرگنمایی بیشتر ایجاد می کند؟
 الف) همگرا کننده (Converging)
 ب) واگرا کننده (Diverging)
 ج) سوزنی (Pinhole)
 د) موازی (Parallel)

سؤال ۷۶- دوربینهای گاما معمولاً با چه قدرت تفکیکی بر حسب L/mm (خط بر میلی متر) قادر به تشخیص هستند؟
 الف) ۰/۰۱
 ب) ۰/۰۶
 ج) ۰/۳
 د) ۰/۱

سؤال ۷۷- در روشهای آزمایشگاهی پزشکی هسته ای، برای آنالیز ویتامین B_{12} کدام رادیوایزوتوپ به کار برده می شود؟
 الف) $Cr-51$
 ب) $Fe-59$
 ج) $Co-58$
 د) $I-131$

سؤال ۷۸- چه تعداد شمارش برای یک نمونه رادیواکتیو باید انجام شود تا در تراز اطمینان ۹۵٪، مقدار خطای شمارش ۲٪ شود؟
 الف) ۱۰۰۰
 ب) ۱۰/۰۰۰
 ج) ۲۰/۰۰۰
 د) ۴۰/۰۰۰

سؤال ۷۹- پدیده کونچینگ (Quenching) در کدامیک از دزیمترهای زیر رخ می دهد؟
 الف) TLD
 ب) سنتیلاتور
 ج) اتاقک یونیزاسیون
 د) شیمیائی

سؤال ۸۰- در دزیترهای گازی، اگر جنس دیواره دزیتر با گاز داخل آن و محیط یکسان باشد اما در چگالی متفاوت باشند، از کدام نظریه برای تعیین دز جذبی استفاده می شود؟

- الف) فانو
ب) اسپنسر - اتیکس
ج) براگ - گری
د) برلین

سؤال ۸۱- کدام دزیتر برای دزیتری سه بعدی مناسب تر است؟

- الف) TLD
ب) فیلم
ج) ژل
د) اتاکنک یونیزاسیون

سؤال ۸۲- بر مبنای تئوری حفره ای اگر اندازه حفره بزرگ باشد، برای دزیتری از کدام نظریه استفاده می شود؟

- الف) براگ - گری
ب) اسپنسر - اتیکس
ج) برلین
د) فانو

سؤال ۸۳- حفره و دیواره یک دزیتر الکترون به ترتیب از جنس هوا و معادل هوا است. برای اندازه گیری دز جذب تابش

الکترون در آب از کدام ضریب تبدیل اصلاحی (CF) باید استفاده نمود؟

- الف) هوا (μ^{en}/ρ) / آب (μ^{en}/ρ)
ب) هوا (μ^{en}) / آب (μ^{en}/ρ)
ج) هوا (S/ρ) / آب (S/ρ)
د) هوا (S) / آب (S)

سؤال ۸۴- در انرژی های کمتر از ۴ MeV در صورت در نظر گرفتن تابشهای ترمزی، مقدار کرما در آلومینیوم در محدوده

قبل از ناحیه انبوهش (Build up) و در عمق پس از ناحیه تعادل الکترونی (Electron equilibrium) از دز جذبی است.

- الف) بیشتر - بیشتر
ب) بیشتر - کمتر
ج) کمتر - بیشتر
د) کمتر - کمتر

سؤال ۸۵- در کدامیک از موارد زیر نظریه حفره فانو (Fano) به هنگام اندازه گیری دز جذبی پرتوهای فوتونی پر انرژی

در یک ماده تحت تابش نقض می شود؟

- الف) محیط لایتناهی
ب) حفره های بزرگ
ج) حد فاصل دو محیط متفاوت
د) دانسیته خیلی پائین

سؤال ۸۶- در روش CT کدام آرتی فکت ناشی از اثرات اعضاء مصنوعی فلزی روی تصویر ایجاد می شود؟

- الف) مخلط (Streak)
ب) سخت شدگی پرتو (Beam Hardening)
ج) حرکتی (Motion)
د) حلقوی (Ring)

سؤال ۸۷- اگر ضرائب تضعیف یک بافت تومور آب در $kV_p=120$ به ترتیب برابر 0.27 cm^{-1} و 0.18 cm^{-1} و ضریب بزرگ کردن اعداد (K) برابر ۱۰۰ باشد، عدد CT بافت تومور کدام است؟

- الف) ۱۰۰
ب) ۳۳۰
ج) ۵۰۰
د) ۷۰۰

سؤال ۸۸- کدام یک از گزینه های زیر، متناظر با $(T_2\text{-Weighted})$ در MRI می باشد؟

- الف) TR بلند، TE کوتاه
ب) TR بلند، TE بلند
ج) TR کوتاه، TE کوتاه
د) TR بلند، TE بلند

سؤال ۸۹- بیشترین تعداد برش قابل حصول در MRI (در روش Multislice Imaging) را در شرایط زیر حساب کنید؟

$$T_0 = 10\text{ ms}, T_S = 20\text{ ms}, T_E = 80\text{ ms}, T_R = 1000\text{ ms}$$

- الف) ۸
ب) ۱۰
ج) ۱۲
د) ۱۴

سؤال ۹۰- در تصویر برداری به روش MRI با افزایش TR کدامیک از گزینه های زیر کاهش می یابد؟

- الف) SNR
ب) T_1W
ج) T_2W
د) PD (دانسیته پروتونی)

سؤال ۹۱- در MRI، افزایش ضخامت مقطع به ترتیب چه تاثیری بر قدرت تفکیک مکانی و آرتی فکت حجم جزئی (Partial Volume) دارد؟

- الف) کاهش - کاهش
ب) کاهش - افزایش
ج) افزایش - افزایش
د) افزایش - کاهش

فیزیک عمومی

سؤال ۹۲- سه پلاروئید به طور موازی پشت سرهم قرار دارند. محورهای انتقال پلاروئیدهای اول و سوم بر هم عمودند. نور طبیعی با شدت I_0 به پلاروئید اول می تابد و شدت $\frac{5}{72} I_0$ از پلاروئید سوم خارج می شود. زاویه بین محورهای انتقال پلاروئید اول و دوم مساوی است با:

- الف) $\text{ArcCos} \frac{\sqrt{5}}{6}$
ب) $\text{ArcCos} \frac{5}{\sqrt{6}}$
ج) $\text{ArcCos} \frac{5}{6}$
د) $\text{ArcCos} \sqrt{\frac{5}{6}}$

سؤال ۹۳- نوری با طول موج 700 nm به طور عمودی بر روی لایه ای به شکل گوه، با ضریب شکست $1/5$ می تابد. در طول این لایه ۱۰ نوار روشن و ۹ نوار تاریک تشکیل می شود. اختلاف ضخامت دو انتهای لایه چند میکرو متر است؟

- الف) $2/1$
ب) $2/1$
ج) $1/8$
د) $18/9$

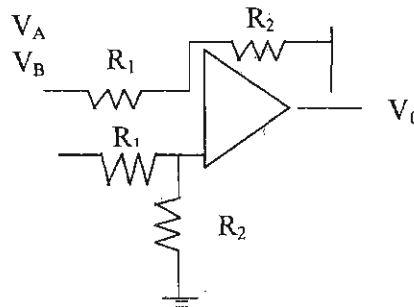
سؤال ۹۴ - میزان شدت پراش در آزمایش تک شکافی فرانیهوفراز رابطه $I = I_0 \frac{\sin^2 x}{x^2}$ به دست می آید. هرگاه $d \cdot x = \frac{\pi dy}{\lambda L}$ پهنای شکاف، y فاصله آشکارساز و L فاصله پرده تا شکاف باشد، مقدار شدت جمع آوری شده چقدر است؟

- الف) $\frac{I_0 \lambda L}{d}$ (الف)
 ب) $\frac{I_0 d L}{\lambda}$ (ب)
 ج) $\frac{I_0 \lambda d}{L}$ (ج)
 د) $\frac{I_0 L}{\lambda d}$ (د)

سؤال ۹۵ - جریان یک دایود ژرمانیم به ازای 1 V در دمای اتاق $100 \mu\text{A}$ است. مقدار جریان به ازای ولتاژ 2 V را بدست آورید. $(\frac{e}{kT} = 40)$ ؟

- الف) 200 mA (الف)
 ب) 400 mA (ب)
 ج) $300 \mu\text{A}$ (ج)
 د) $400 \mu\text{A}$ (د)

سؤال ۹۶ - در مدار زیر میزان بازده تقویت کننده از کدام یک از روابط زیر بدست می آید؟



- الف) $\frac{R_1(V_A + V_B)}{R_2}$ (الف)
 ب) $\frac{R_2(V_A + V_B)}{R_1}$ (ب)
 ج) $\frac{R_1(V_B - V_A)}{R_2}$ (ج)
 د) $\frac{R_2(V_B - V_A)}{R_1}$ (د)

سؤال ۹۷ - اتموبیلی به جرم 1000 کیلوگرم با توان موتور 110 اسب بخار (هر اسب بخار معادل 745 وات است) در حال حرکت با سرعت ثابت است. اگر نیروی مقاوم برابر 820 نیوتن باشد، سرعت آن چقدر است؟

- الف) 82 m/s (الف)
 ب) 100 m/s (ب)
 ج) 100 km/h (ج)
 د) 82 km/h (د)

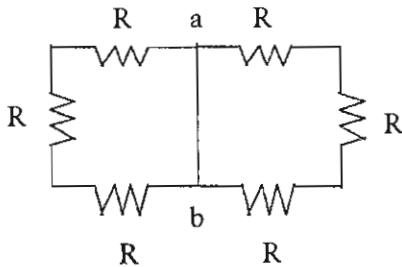
سؤال ۹۸ - یک لوله آبیاری با قطر داخلی 2 cm را به آب پاشی که سر آن 24 سوراخ دارد و قطر هر سوراخ آن $1/2 \text{ mm}$ است وصل می کنیم. اگر سرعت آب در لوله 100 cm/s باشد، سرعت خروج آب از سوراخ های آب پاش چند متر بر ثانیه است؟

- الف) $11/21$ (الف)
 ب) $12/11$ (ب)
 ج) $11/11$ (ج)
 د) $11/57$ (د)

سؤال ۹۹- شخصی پله برقی ساکنی به طول ۱۵ متر را در ۹۰ ثانیه طی می کند اگر این شخص روی همین پله بایستد و پله حرکت کند همین مسیر در ۶۰ ثانیه طی می شود. اگر این شخص از پله برقی بالا برود و پله هم در حرکت باشد، پیمودن این مسیر چند ثانیه طول می کشد؟

- الف) ۷۵
ب) ۴۰
ج) ۳۶
د) ۱۲

سؤال ۱۰۰- در شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه a و b چند اهم است؟ (مقدار $R=20\Omega$ فرض می شود)



- الف) ۱۲
ب) ۱۵
ج) ۴
د) ۲۸

سؤال ۱۰۱- یک کره رسانای جریان توخالی به شعاع ۵ سانتی متر در الکترولیتی از محلول کات کبوت قرار دارد. سطح کره دارای سوراخی به شعاع ۰/۵ میلی متر است. اگر مس در ۳۰ دقیقه با چگالی جریانی برابر با $۰/۰۱ \text{ A/cm}^2$ در الکترولیت ته نشین شود، وزن کره چند گرم افزایش می یابد؟

- الف) ۲/۲۴
ب) ۱/۸۶
ج) ۲/۱۲
د) ۰/۴۵

سؤال ۱۰۲- چند ثانیه طول می کشد تا اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت در یک مدار LR ($L=1 \text{ H}$ و $R=1 \Omega$) به ۱۰ درصد مقدار اولیه برسد؟

- الف) ۱/۳
ب) ۰/۲۳
ج) ۰/۸
د) ۲/۳

سؤال ۱۰۳- یک حلقه سیم مربع شکل به ضلع a حاصل جریان I است، کدام رابطه نشان دهنده مقدار B در مرکز مربع است؟ (μ_0 ضریب گذر دهی مغناطیسی است)

- الف) $\frac{\sqrt{2} \mu_0 I}{\pi a}$
ب) $\frac{4 \mu_0 I}{\pi a}$
ج) $\frac{4 \mu_0 I}{a}$
د) $\frac{2\sqrt{2} \mu_0 I}{\pi a}$

سؤال ۱۰۴- یک لیتر گاز با $\gamma=1/3$ در دمای 273°K و فشار ۱ atm قرار دارد. اگر این گاز به طور ناگهانی تا نصف حجم اولیه اش متراکم شود، فشار نهایی آن چند اتمسفر است؟

- الف) ۱/۳۲
ب) ۲/۴۶
ج) ۲/۱۱
د) ۳/۱۴

رادیوبیولوژی و حفاظت در برابر پرتوهای یونساز

سؤال ۱۰۵ - پدیده غالب انتقال انرژی در برخورد نوترون (با انرژی کمتر از ۶ MeV) با کدامیک از اتمهای زیر می باشد؟

- الف) اکسیژن
ب) کربن
ج) هیدروژن
د) نیتروژن

سؤال ۱۰۶ - کدامیک از موارد زیر، از مشخصه های منحنی واکنش به دوز سیگوئیدی (هلالی) محسوب نمی شود؟

- الف) فاقد دوز آستانه است.
ب) بیانگر اثرات غیر تصادفی است.
ج) دارای اثر آهنگ دوز می باشد.
د) واکنش به تشعشع متناسب با دوز می باشد.

سؤال ۱۰۷ - قسمت خطی منحنی بقای سلولی، تعیین کننده کدامیک از گزینه های زیر است؟

- الف) LD₆₃
ب) LD₁₀
ج) LD₅₀
د) LD₉₀

سؤال ۱۰۸ - با افزایش LET (تا ۱۰۰ KeV/μm) مقادیر OER و RBE به ترتیب چگونه تغییر می کند؟

- الف) افزایش - افزایش
ب) افزایش - کاهش
ج) کاهش - کاهش
د) کاهش - افزایش

سؤال ۱۰۹ - کدامیک از ملکولهای زیر را می توان بعنوان یک هدف بحرانی (Critical Target)؟

- الف) دزاکسی ریبونوکلئیک اسید (DNA)
ب) ریبونوکلئیک اسید (RNA)
ج) پروتئین
د) اسیدهای چرب

سؤال ۱۱۰ - کدامیک از مراحل زیر در چرخه سلولی، به پرتوهای یونساز مقاوم تر است؟

- الف) M
ب) G₁
ج) G₂
د) S

سؤال ۱۱۱ - حساس ترین مرحله سیکل تقسیم سلولی به پرتوهای یونیزان کدام است؟

- الف) پروفاز
ب) متافاز
ج) آنافاز
د) تلوفاز

سؤال ۱۱۲ - هرگاه پس از رادیوتراپی PLD Repair و SLD Repair بوقوع پیوندند چه پیامدهایی به همراه خواهد داشت؟

- الف) ترمیم بافت تومورال و ایجاد آسیب در بافت سالم
ب) ایجاد آسیب در بافت تومورال و ترمیم بافت سالم
ج) ترمیم در بافت تومورال و بافت سالم
د) بازگشت مجدد تومور و ایجاد تومور ثانویه در بافت سالم

سؤال ۱۱۳ - در منحنی بقالی سلولی، هرچه سلول به اشعه حساس تر است.

- الف) شیب منحنی کمتر و شانه آن بیشتر باشد
ب) شیب منحنی بیشتر و شانه آن کمتر باشد
ج) شیب و شانه منحنی بیشتر باشد
د) شیب و شانه منحنی کمتر باشد

سؤال ۱۱۴ - مشخص کننده دوز بارز ژنتیکی (GSD) دوزی است که :

- الف) احتمالاً موجب ناهنجاری ژنتیکی شود.
ب) خطر ژنتیکی فرد تحت تابش را ارزیابی می کند.
ج) به عنوان یک شاخص جمعیتی آسیب ژنتیکی بالقوه را شان می دهد.
د) مقدار آن حدود ۳ mSv در سال می باشد

سؤال ۱۱۵ - کدام یک از اختلالات کروموزومی زیر با احتمال بیشتری به نسل بعدی سلول منتقل می شود؟

- الف) کروموزوم حلقوی
ب) شکاف کروماتیدی
ج) کروموزوم دی سانتریک
د) کروموزوم آسانتریک

سؤال ۱۱۶ - هرچه اندازه شانه منحنی بقای سلولی پهن تر، Dq (دوز آستانه تقریبی) و زمینه ترمیم سلولی می شود؟

- الف) بیشتر - کمتر
ب) بیشتر - بیشتر
ج) کمتر - بیشتر
د) کمتر - کمتر

سؤال ۱۱۷ - کاتاراکت ذاتی ناشی از اشعه بعنوان یک اثر و شناخته شده است.

- الف) زودرس - دارای آستانه
ب) دیررس - دارای آستانه
ج) دیررس - بدون آستانه
د) زودرس - بدون آستانه

سؤال ۱۱۸ - منحنی پاسخ - دوز خطی درجه دو می باشد؟

- الف) بدون آستانه و تصادفی
ب) دارای آستانه و تصادفی
ج) بدون آستانه و غیر تصادفی
د) دارای آستانه و غیر تصادفی

سؤال ۱۱۹ - در چه فاصله ای بر حسب متر از یک چشمه نقطه ای ایریدیم ۱۹۲ با پرتوزائی TBq ۱/۳، آهنگ دوز معادل

$7/5 \mu\text{Sv/h}$ می باشد؟ ($\Gamma = 0.13 \text{mSv} \cdot \text{m}^2 / \text{GBq} \cdot \text{h}$)

- الف) ۳۰
ب) ۵۰
ج) ۱۰۰
د) ۱۵۰

سؤال ۱۲۰ - در روش تقطیع دوز در پرتو درمانی، کدامیک از گزینه های زیر در افزایش آسیب رسانی به تومور موثر می باشد؟

- الف) Reoxygenation, Repair
ب) Repair, Reassortment
ج) Repopulation, Reoxygenation
د) Reoxygenation, Reassortment

سؤال ۱۲۱ - کدامیک از وسایل زیر جهت کالیبره کردن تجهیزات و دستگاههای رادیو گرافی فلونئوروسکوپیک مورد استفاده قرار می گیرد؟

- الف) کنتور تناسبی
ب) آشکارساز گایگر مولر
ج) اتاق یونیزاسیون ساده
د) اتاق یونیزاسیون جیبی

سؤال ۱۲۲ - در حین فلونئوروسکپی پالسی (Intermittent) دوز بیمار یافته و عمر تیوب فلونئوروسکپی می باید؟

- الف) کاهش - کاهش
ب) افزایش - کاهش
ج) کاهش - افزایش
د) افزایش - افزایش

سؤال ۱۲۳ - یکاهای mAs/wk و $mAmin/wk$ جهت تعیین کدامیک از گزینه های زیر بکار می روند؟

- الف) فاصله (Distance)
ب) فاکتور اشغال (Occupancy Factor)
ج) فاکتور استفاده (Use Factor)
د) بارکار (Work Load)

سؤال ۱۲۴ - از فیلترهای اضافی در مولدهای اشعه X تشخیصی برای حذف پرتوهای استفاده می شود:

- الف) پراکنده (Scatter)
ب) انرژی پائین (Low energy)
ج) انرژی بالا (High energy)
د) نشتی (Leakage)

سؤال ۱۲۵ - حداکثر دوزی که به یک ارگان بحرانی در رادیوتراپی می توان داد چه نام دارد؟

- الف) دوز قابل تحمل
ب) دوز درمانی
ج) دوز عمقی
د) LD_{50}

سؤال ۱۲۶ - کدامیک از گزینه های زیر از مزایای فیلم بچ دوزیمتری محسوب می شود؟

- الف) معمولاً برای اندازه گیری دوز بیمار استفاده می شود
ب) نتیجه اندازه گیری بلافاصله قابل خوانش می باشد
ج) در برابر رطوبت حساس نمی باشد
د) پرتوهای با انرژی مختلف را تفکیک می کند

سؤال ۱۲۷ - آهنگ دوز معادل در فاصله یک متری از چشمه ایریدیم ۱۹۲ برابر $10^5 \mu\text{Sv/h}$ می باشد. جهت کاهش دوز به $1 \mu\text{Sv/h}$ ضخامت حفاظ بتونی چند سانتی متر باید باشد؟ (برای ایریدیم ۱۹۲ : $\text{TVL}=14\text{Cm}$)

- الف) ۲۰ (ب) ۵۰
ج) ۷۰ (د) ۹۰

سؤال ۱۲۸ - کدامیک از گزینه های زیر بعنوان حفاظ در چشمه های نوترونی مورد استفاده قرار می گیرد؟

- الف) کادمیوم + سرب
ب) مواد هیدروژن دار + سرب
ج) کادمیوم + مواد هیدروژن دار
د) آلومینیم + سرب

سؤال ۱۲۹ - در کدامیک از روشهای پرتوشناسی تشخیصی، بیشترین دوز موثر به بیمار می رسد؟

- الف) رادیوگرافی قفسه صدري
ب) رادیوگرافی شکم ساده
ج) ماموگرافی
د) سی تی اسکن

سؤال ۱۳۰ - کدامیک از رادیوایزوتوپهای زیر در اندازه گیری های *In Vivo* مناسب ترین است؟

- الف) ^2H (ب) ^{14}C
ج) ^{90}Sr (د) ^{131}I

موفق باشید