

إلا به ذكر... تلمنن القلوب

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

معاونت آموزشی

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

سؤالات آزمون ورودی دوره دکتری تخصصی Ph. D رشته فیزیک پزشکی

سال تحصیلی ۸۸-۸۷

تعداد سؤالات: ۱۳۰

زمان: ۱۵۰ دقیقه

تعداد صفحات: ۲۰

مشخصات داوطلب

نام:

نام خانوادگی:

داوطلب عزیز لطفاً قبل از شروع پاسخگویی، دفترچه سؤالات را از نظر تعداد صفحات به دقت مورد بررسی قرار داده و در صورت وجود هرگونه اشکال به مسئولین جلسه اطلاع دهید.

مرکز سنجش آموزش پزشکی

آبان ماه ۸۷

سؤالات آزمون ورودی دکتری تخصصی

آبان ماه ۸۷

رشته فیزیک پزشکی

سؤالات آزمون دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)

ریاضیات در فیزیک - آمار و احتمالات

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 0 & -2 & 1 \\ 0 & -1 & -2 \end{bmatrix}$$

سؤال ۱ - مقادیر ویژه ماتریس زیر کدام است؟

$$(ب) \quad 1 \text{ و } \frac{-5 \pm \sqrt{2}}{2} i$$

$$(الف) \quad -1 \text{ و } \frac{5 \pm \sqrt{2}}{2} i$$

$$(د) \quad -1 \text{ و } -1 \pm \frac{\sqrt{2}}{2} i$$

$$(ج) \quad 1 \text{ و } -1 \pm \frac{\sqrt{2}}{2} i$$

سؤال ۲ - فرض می‌کنیم S رویه‌ای (با قائم رو به خارج \bar{n}) با ناحیه V محصور به وسیله صفحات $z=0$, $y=0$, $y=e$ و سهمی $z=1-x^2$ باشد. حاصل $\iint_S \bar{f} \cdot \bar{n} ds$ که در آن $\bar{F} = (x + \cos y)\bar{i} + (y + \sin z)\bar{j} + (z + e^x)\bar{k}$ برابر است با:

(ب) ۰

$$(الف) \quad \frac{1-e^2}{2}$$

$$(د) \quad \frac{2(1-e^2)}{4}$$

(ج) $2e$

سؤال ۳ - معادله هرمیت $y'' - 2xy' + 2\alpha y = 0$ را به کمک ضرب کردن در کدام عبارت می‌توان به صورت خودالحاقی در آورد؟

$$(ب) \quad e^{-x^2}$$

$$(الف) \quad e^{x^2}$$

$$(د) \quad e^x$$

$$(ج) \quad e^{-x}$$

سؤال ۴ - مقدار مانده تابع $F(Z) = (Z-2)^0 \cos\left(\frac{1}{Z-2}\right)$ در $Z=2$ کدام است؟

$$(ب) \quad -\frac{1}{720}$$

$$(الف) \quad -\frac{1}{6}$$

$$(د) \quad \frac{1}{60}$$

$$(ج) \quad -\frac{1}{120}$$

سؤال ۵ - مجموع سری نامتناهی زیر کدام است؟

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)(n+2)}$$

$$(ب) \quad \frac{2}{4}$$

$$(الف) \quad \frac{1}{4}$$

$$(د) \quad \frac{2}{2}$$

$$(ج) \quad \frac{2}{3}$$

سؤال ۶- اگر داشته باشیم $F(X) = X^2 + X - 2$ ، مقدار $\delta(F(x))$ کدام است؟

(δ تابع دلتای دیراک می باشد)

(ب) $\frac{1}{3}\delta(x+2) - \frac{1}{3}\delta(x-1)$

(الف) $\frac{1}{3}\delta(x-1) - \frac{1}{3}\delta(x+2)$

(د) $\frac{1}{3}\delta(x-1) + \frac{1}{3}\delta(x+2)$

(ج) $\frac{1}{3}\delta(x+1) + \frac{1}{3}\delta(x-2)$

سؤال ۷- مقدار انتگرال $\int_{|z|=2} \frac{e^{z^2} dz}{(z-2)^2}$ کدام است؟

(ب) $\frac{\pi i e^4}{3}$

(الف) $\frac{\lambda \pi i e^4}{3}$

(د) $\frac{\lambda \pi i e^4}{2!}$

(ج) $\frac{\pi i e^4}{2!}$

سؤال ۸- اگر Z دارای توزیع نرمال استاندارد باشد و داشته باشیم $X = 2Z - 2$ در این صورت X دارای توزیع نرمال با میانگین..... است.

(ب) ۲

(الف) -۲

(د) صفر

(ج) ۴

سؤال ۹- اگر $y = a + bx + e$ رابطه رگرسیونی بین y و x باشد و فرض کنیم b مثبت بوده و x بصورت تصادفی انتخاب شود و $R^2 = 0.81$ باشد در اینصورت ضریب همبستگی بین x و y برابر است با:

(ب) ۰/۷۵

(الف) ۰/۶۵

(د) ± 0.90

(ج) ۰/۹۰

سؤال ۱۰- اگر X_1, X_2, \dots, X_n نمونه تصادفی از کیفیت زندگی بیماران قلبی باشد و فرض کنیم n به حد کافی بزرگ باشد ($n \geq 20$) در این صورت:

(الف) واریانس \bar{X} بزرگتر از واریانس مشاهدات (X) است.

(ب) واریانس \bar{X} کوچکتر از واریانس مشاهدات (X) است.

(ج) هیچ رابطه ای بین واریانس مشاهدات (X) و واریانس \bar{X} نیست.

(د) انحراف معیار \bar{X} بزرگتر از انحراف معیار مشاهدات (X) است.

سؤال ۱۱- اگر در یک نمونه تصادفی ۱۰۰ نفری از مادران باردار، ۱۰ نفر مبتلا به دیابت بارداری باشند، حدود اطمینان ۹۵ درصد برای نسبت مبتلایان به دیابت بارداری در کل جامعه مادران باردار تقریباً چقدر

است؟ $(Z_{0.975} \approx 2)$

(ب) (۰/۰۸ و ۰/۱۲)

(الف) (۰/۰۷ و ۰/۱۲)

(د) (۰/۰۴ و ۰/۱۶)

(ج) (۰/۰۷۵ و ۰/۱۲۵)

سؤال ۱۲ - یکی از شروط لازم برای انجام آنالیز واریانس یک طرفه در گروه‌های مختلف عبارت است از :
 الف) واریانس نمونه ای مشاهدات در گروهها همگن باشد.
 ب) واریانس مشاهدات در جوامع گروهها همگن باشد.
 ج) میانگین نمونه ای مشاهدات در گروهها همگن باشد.
 د) میانگین مشاهدات در جوامع گروهها همگن باشد.

سؤال ۱۳ - در برآورد فاصله اطمینان برای میانگین جامعه در صورتیکه واریانس جامعه و تعداد نمونه تغییر نکند اگر سطح اطمینان افزایش یابد :
 الف) طول فاصله اطمینان کاهش می‌یابد.
 ب) طول فاصله اطمینان افزایش می‌یابد.
 ج) خطای معیار کاهش می‌یابد.
 د) خطای معیار افزایش می‌یابد.

سؤال ۱۴ - در نمونه‌ای تصادفی به حجم ۴۰۰، میزان شیوع بیماری خاصی ۲۰٪ برآورد شده است. انحراف معیار میزان شیوع بیماری تقریباً برابر است با :
 الف) ۰/۱۶
 ب) ۰/۰۸
 ج) ۰/۰۴
 د) ۰/۰۲

فیزیک پزشکی

سؤال ۱۵ - جذب امواج فراصوتی در بافت به چه عواملی وابسته است ؟

الف) زمان آسایش، فرکانس
 ب) ویسکوزیته، فرکانس
 ج) زمان آسایش، ویسکوزیته
 د) ویسکوزیته، ضریب تضعیف

سؤال ۱۶ - علت ظهور شیفت فرکانس، که معمولاً در کلیه شرایط با عبور امواج فراصوتی از بافتهای ساکن و متحرک بروز می‌کند، چیست ؟

الف) اثر داپلر
 ب) جذب فرکانس‌های بالا و اثر داپلر
 ج) جذب فرکانسهای بالا
 د) جذب فرکانس‌های پائین و اثر داپلر

سؤال ۱۷ - رزولوشن فضایی در یک اسکنر فراصوتی به چه عواملی بستگی دارد ؟

الف) فرکانس، طول فضایی پالس و پهناى باریکه
 ب) طول فضایی پالس و پهناى باریکه
 ج) پهناى باریکه و ابعاد ترانسدیوسر
 د) فرکانس، پهناى باریکه و آهنگ فریم

سؤال ۱۸ - هنگام سونوتراپی، در اثر برهمکنش امواج فراصوتی با بافت با احتمال بیشتری بروز می‌کند.

الف) هیپرترمی، ارتعاشات بافتی و حفره سازی
 ب) هیپرترمی و ارتعاشات بافتی
 ج) حفره سازی و هیپرترمی
 د) میکروجریان، حفره سازی و ارتعاشات بافتی

آبان ماه ۸۷

رشته فیزیک پزشکی

سوالات آزمون دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)

سؤال ۱۹- در یک بلور پیزوالکتریک، مولد امواج فراصوتی پالسی، با کوتاه کردن طول پالس ولتاژ اعمال شده به دو سربلور، در امواج تولید شده کدام تغییر بوجود خواهد آمد؟

- الف) بنیاب فرکانسی آن پهن می‌شود. (ب) بنیاب فرکانسی آن باریک می‌شود.
ج) انرژی آن افزایش می‌یابد. (د) قدرت نفوذ آن در بدن، افزایش می‌یابد.

سؤال ۲۰- با بزرگ کردن قطر ترانسدیوسر (پروپ)، کدامیک از پارامترهای زیر کاهش می‌یابد؟

- الف) قدرت تفکیک محوری (عمقی) (ب) فرکانس رزونانس امواج تولید شده
ج) شدت امواج تولید شده (د) قدرت تفکیک عرضی

سؤال ۲۱- در کدامیک از موارد زیر، تصویر کاذب "Artifact" ناشی از حذف اکوهای واقعی بوجود می‌آید؟

- الف) وجود انعکاسهای متوالی بین سطوح منعکس کننده (ب) کم بودن قدرت تفکیک سیستم
ج) تابشهای مایل (Off-normal) (د) بهم ریختگی اکوها (Distortion)

سؤال ۲۲- ترانسدیوسرهای با توان جدا کنندگی بزرگ و سطوح بلور کوچک و بسامد بالا، در کدامیک از حالات زیر مورد استفاده قرار می‌گیرند؟

- الف) معاینه ساختمانهای عمقی بدن (ب) معاینه ساختمانهای سطحی بدن
ج) اندازه‌گیری قطر سر جنین (د) تشخیص ساختار میانی مغز

سؤال ۲۳- هر چه توانایی فشردگی ماده باشد، سرعت فرا صوت..... است .

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

سؤال ۲۴- میزان ضخامت بلور پیزوالکتریک چه مضربی از طول موج (λ) باشد تا حالت تشدید بوجود آید؟

- الف) $\frac{1}{4}$ (ب) $\frac{1}{3}$
ج) $\frac{1}{2}$ (د) ۱

سؤال ۲۵- یک جریان سنج مغناطیسی به طور عرضی در دو طرف یک رگ خونی به قطر $5 \times 10^{-3} \text{ m}$ قرار داده‌ایم. با میدان مغناطیسی به شدت $(300 \text{ G}) T(3 \times 10^{-2})$ ، یک ولتاژ القایی $V(15 \times 10^{-6})$ اندازه‌گیری می‌شود. سرعت متوسط خون در رگ چند متر بر ثانیه است؟

- الف) ۰/۱ (ب) ۰/۲
ج) ۰/۳ (د) ۰/۴

سؤال ۲۶- کدام دسته از امواج مغزی در طی فعالیت شدید و یا تنش‌های عصبی ثبت شده و دارای فرکانس ۱۴-۳۰ هرتز می‌باشد؟

- الف) آلفا
ج) دلتا
ب) بتا
د) تتا

سؤال ۲۷- کدامیک از موارد زیر از عوامل اصلی مؤثر بر جریانهای یونی غشایی نیست؟

- الف) گرادیان نفوذ یونی
ج) میدان الکتریکی غشایی
ب) ساختمان فیزیکی غشاء
د) گرادیان نشتی غشایی

سؤال ۲۸- در ثبت سیگنال ECG موج QRS نشان دهنده چیست؟

- الف) غیر قطبی شدن دهلیزی
ج) غیر قطبی شدن بطنی
ب) قطبی شدن دهلیزی
د) قطبی شدن بطنی

سؤال ۲۹- کدامیک از پتانسیل‌های حیاتی زیر، جهت تقویت، به تقویت کننده‌ی DC نیازمند است؟

- الف) EOG
ج) ERG
ب) ENG
د) EEG

سؤال ۳۰- برای درمان دیواره‌ی عضوهایی که اتاقت هوا دارند (مانند سینوس‌ها) به کمک امواج پرفرکانس، کدام روش الکتروگذاری مناسب‌تر است؟

- الف) الکترودهای روبرو
ج) الکترودهای چهار بر
ب) الکترودهای کنار هم
د) تک قطبی

سؤال ۳۱- به منظور تولید جریانهای پرفرکانس از طریق تخلیه خازن در سلف، اگر ظرفیت خازن ۱/۰ نانوفاراد و ضریب خود القایی ۰/۰۰۰۴ هانری باشد، فرکانس جریان چند مگاهرتز است؟

- الف) ۰/۷۹۶
ج) ۲/۱۸۱
ب) ۱/۵۶۰
د) ۲۱۸

سؤال ۳۲- در درمان به وسیله جریانهای پرفرکانس، اگر کابل به دوز ماده‌ای با پیچیده شود، میدان برتری دارد

- الف) امپدانس زیاد - مغناطیسی
ج) ثابت دی الکتریک پایین - مغناطیسی
ب) امپدانس پایین - مغناطیسی
د) ثابت دی الکتریک بالا - الکتریکی

سؤال ۳۳- بیماری را برای دیاترمی، در یک مدار متشکل از سیم پیچ و خازن متغیر قرار داده و مجموعه را، با مدار نوسان ساز ترکیب کرده ایم. چه عملی را انجام دهیم تا این ترکیب از نوع ترکیب سست باشد؟
 الف) تأثیر القایی دو جانبه مدار را تقویت می کنیم.
 ب) تعداد دور سیم پیچ مدار گیرنده را نسبتاً کم انتخاب می کنیم.
 ج) با توجه به توان دستگاه، فاصله دو مدار مولد و مصرف را نامتناسب انتخاب می کنیم.
 د) حاصل ضرب C و L دو مدار را مساوی می گیریم ($C_1L_1=C_2L_2$)

سؤال ۳۴- به هنگام دیاترمی نوع خازن، اگر سطح الکترودها را کوچک تر انتخاب کنیم، شدت جریان چه تغییری خواهد کرد؟
 الف) افزایش می یابد.
 ب) کاهش می یابد.
 ج) با شدت جریان سیم پیچ مدار بستگی خواهد داشت.
 د) تغییری نمی کند.

سؤال ۳۵- دامنه تطابق چشم شخصی در سن ۱۵ سالگی برابر ۱۰ دیوپتری و در سن ۴۵ سالگی برابر ۸ دیوپتری بوده است. ناهنجاری چشم وی برای دیدن نقطه دور با عینک +۲ اصلاح می شود. کدامیک از عینک های زیر برای دیدن واضح نقطه نزدیک وی، در سن ۴۵ سالگی توصیه می شود؟
 الف) صفر
 ب) +۲
 ج) +۴
 د) +۸

سؤال ۳۶- کوچک ترین میدان دید مربوط به کدامیک از رنگ های زیر می باشد؟
 الف) قرمز
 ب) سبز
 ج) سفید
 د) آبی

سؤال ۳۷- کدامیک از آثار زیر، جزء آثار مزمن پرتوهای ماوراء بنفش است؟
 الف) سرخی پوست
 ب) تولید ویتامین D
 ج) کاتاراکت
 د) ورم ملتحمه و قرنیه

سؤال ۳۸- تصویر یک نقطه در یک چشم آستیگمات منظم مرکب چگونه است؟
 الف) یک نقطه
 ب) یک خط
 ج) یک خط واضح و یک خط نا واضح
 د) دو خط متناظر عمود بر هم واضح

سؤال ۳۹- دمای بدن یک کودک سفید پوست تب دار ($40^{\circ}C$) می باشد. میزان تابش گرمایی حاصل از بدن این فرد نسبت به حالت طبیعی ($37^{\circ}C$) چند برابر می شود؟
 الف) $1/0.1$
 ب) $1/0.2$
 ج) $1/0.3$
 د) $1/0.4$

سؤال ۴۰- چرا برون‌دهی لامپ‌های مولد ماوراء بنفش بیمارستان‌ها، بر اثر کارکرد، به تدریج کاهش می‌یابد؟ (از نشست گاز به خارج از لامپ، صرف نظر می‌شود)
 الف) دیواره شیشه‌ای آن، در اثر کار، گرم می‌شود.
 ب) هوای اطراف آن بر اثر اشعه گرم می‌شود.
 ج) دیواره آن بر اثر اشعه به تریدمیت تبدیل می‌شود.
 د) دیواره آن باعث انعکاس اشعه به درون لامپ می‌شود.

سؤال ۴۱- با توجه به دمای بدن، ماکزیم تابش در چه ناحیه‌ای از بیناب الکترومغناطیسی است؟
 الف) مرئی
 ب) فروسرخ
 ج) فرابنفش
 د) رادیویی

سؤال ۴۲- عوامل مؤثر بر تیزبینی چشم کدامند؟
 الف) رنگ نور - روشنایی - لکه زرد
 ب) سن - روشنایی - رگ‌های خونی چشم
 ج) رنگ نور - سن - قطر مردمک
 د) نقطه کور - روشنایی - قطر مردمک

سؤال ۴۳- نقاط دید دور و نزدیک شخصی در فواصل ۵ متری و ۲۵ سانتی‌متری چشم وی هستند. دامنه تطابق چشم وی را بر حسب دیوپتری حساب کنید؟
 الف) ۰/۲
 ب) ۲/۸
 ج) ۴
 د) ۴/۲

سؤال ۴۴- صفحه مصور لاندولت در بالای تابلوی تیزبینی، بیشتر برای چه منظوری استفاده می‌شود؟
 الف) تعیین دوربینی و نزدیک‌بینی
 ب) تعیین تیزبینی
 ج) تعیین میزان ناهنجاری چشم
 د) تعیین کرویت و یا غیر کرویت چشم

سؤال ۴۵- صفحه تیزبینی در فیزیک بینائی، بیشتر برای چه منظوری مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
 الف) سنجش میزان تطابق چشم
 ب) تشخیص علل ناهنجاری‌های فیزیکی چشم
 ج) سنجش قدرت تفکیک چشم
 د) سنجش میزان آستیگماتیسم چشم

سؤال ۴۶- در یک اسکياسکپی، معاینه کننده در فاصله یک متری چشم معاینه شونده‌ای و در محل نقطه خنثی (Neutral point) این چشم قرار می‌گیرد. اگر این کار بدون عدسی کار (Working lens) انجام شود، ناهنجاری چشم وی کدام است؟
 الف) ناهنجاری ندارد.
 ب) دوربینی
 ج) آستیگمات
 د) نزدیک‌بینی

سؤال ۴۷- کدامیک از انواع لیزرهای زیر می‌تواند به صورت لیزر با بیناب پیوسته عمل کند؟

- الف) نئودیمیوم یاق (Nd : YAG) ب) لیزر رنگ (Dye)
ج) لیزر آرگون (Ar) د) لیزر گاز کربنیک (CO₂)

سؤال ۴۸- نقش آینه در محفظه یک دستگاه لیزر چیست؟

- الف) صرفاً از خروج نور جلوگیری می‌کند. ب) بعنوان منبع نور عمل می‌کند.
ج) باریکه‌های موازی را تشکیل می‌دهد. د) باعث ایجاد پالس می‌گردد.

سؤال ۴۹- در تکنیک اسپکتروسکوپی جذب اتمی، مزیت کاربرد کوره الکتریکی در چیست؟

- الف) ایمنی بیشتر جهت مایعات ب) استفاده جهت مواد جامد
ج) سرعت بیشتر جهت گازها د) استفاده جهت مواد گازی

سؤال ۵۰- مزیت دستگاه‌های اسپکتروسکوپی دو پرتوی (Double beam) نسبت به یک پرتوی

(Single beam) چیست ؟

- الف) استفاده از شدت نور کمتر ب) حذف تأثیر تغییرات شدت نور منبع
ج) استفاده از دو آشکار ساز د) انجام آزمایش جهت طول‌های رنگی

سؤال ۵۱- کدامیک از روش‌های اسپکتروسکوپی دارهای حساسیت بیشتری می‌باشد ؟

- الف) اسپکتروفتومتری فلورسانس ب) اسپکتروفتومتر جذب اتمی شعله‌ای
ج) فلیم فتومتری د) اسپکتروفتومتری پلاروگرافی

سؤال ۵۲- کدامیک از انواع میکروسکوپ‌های زیر بعنوان میکروسکوپ کم توان شناخته می‌شود ؟

- الف) زمینه تاریک (Dark field)
ب) فاز- کانتراست (Phase contrast)
ج) میکروسکوپی فلورسانس (Fluorescent microscope)
د) استریوسکوپ (Sterioscope)

سؤال ۵۳- استفاده از کدامیک از طول موج‌های (بر حسب نانومتر) زیر موجب افزایش قدرت تفکیک

میکروسکوپ‌های نوری می‌شود ؟

- الف) ۴۵۰ ب) ۵۱۰
ج) ۵۶۰ د) ۷۲۰

سؤال ۵۴- در آزمایش الکتروفورز در $\text{pH} = 6$ وضعیت حرکتی گلوبولین‌ها چگونه است ؟

- الف) به جنس ژل بستگی دارد. ب) به طرف قطب مثبت حرکت می‌کنند.
ج) به طرف قطب منفی حرکت می‌کنند. د) در محل اولیه خود باقی می‌مانند.

سؤال ۵۵ - در روش پلاریمتری زاویه چرخش ویژه (زاویه چرخش مولی) با کدامیک از روابط زیر تعیین می‌شود؟ (α زاویه چرخش تعیین شده با پلاریمتر، l طول ستون محلول و c غلظت محلول است)

(ب) $\frac{cl}{\alpha}$

(الف) $\frac{\alpha}{cl}$

(د) $\frac{c}{\alpha l}$

(ج) $\frac{l}{c\alpha}$

سؤال ۵۶ - در یک میکروسکوپ الکترونی اسکیننگ، بزرگنمایی نسبت می‌باشد.

(الف) سطح تصویر روی مونیاتور به اندازه فوکوس پرتو روی نمونه

(ب) سطح تصویر بر روی مونیاتور به سطح ناحیه اسکن شده

(ج) بزرگنمایی عدسی شئی به بزرگنمایی عدسی چشمی

(د) اندازه فوکوس پرتو روی نمونه

سؤال ۵۷ - در کدامیک از روش‌های اسپکتروسکوپی از هالوکاتد (Hollow cathode) استفاده می‌شود؟

(ب) پلاریمتری

(الف) فلم فتومتری

(د) اسپکتروسکوپی دو پرتوی فلورسانت

(ج) اسپکتروسکوپی جذب اتمی

سؤال ۵۸ - در یک دستگاه رفرکتومتر کدامیک از پارامترهای زیر قابل اندازه‌گیری است؟

(ب) فشار

(الف) دانسیته

(د) اندازه کانونی چشمی

(ج) شدت نور

فیزیک پرتوها

سؤال ۵۹ - در سیستم‌های PET/CT از تصاویر CT برای استفاده می‌شود.

(ب) اصلاح تضعیف

(الف) اصلاح پراکندگی

(د) بهبود قدرت تفکیک تصاویر

(ج) بازسازی تصاویر

سؤال ۶۰ - در دوربین گاما با کلیماتور همگرا (Converging hole)، افزایش فاصله جسم از کلیماتور سبب می‌شود.

(ب) افزایش دز بیمار

(الف) کاهش قدرت تفکیک فضایی

(د) بهم ریختگی تصویر

(ج) کاهش میدان دید دوربین

سؤال ۶۱ - در یک پوینده خطی، (Linear scanner) افزایش کدام پارامتر سبب افزایش حساسیت (Sensitivity) دستگاه می‌شود؟

(ب) فاصله بیمار از کلیماتور

(الف) ارتفاع کلیماتور

(د) ضخامت کریستال آشکارساز

(ج) ضخامت بیمار

سؤال ۶۲ - در ارتباط با ژنراتورهای ^{99m}Tc ، کدام جمله صحیح است؟
 الف) می‌توان هر ۲۴ ساعت یکبار آن را دوشید.
 ب) با آب مقطر دوشیده می‌شوند.
 ج) رادیونوکلئید مادر، هسته ^{99m}Tc است.
 د) دارای عمر مفید حدود ۶۷ ساعت است.

سؤال ۶۳ - هسته‌های رادیواکتیو ^{252}Cf از دو طریق تابش آلفا با نیمه عمر ۲/۷ سال و شکافت هسته (Fission) با نیمه عمر ۸۵/۵ سال واپاشی می‌کند. نیمه عمر مؤثر فیزیکی این رادیوایزوتوپ چند سال است؟

- الف) ۲/۶۲ (الف)
 ب) ۳۱/۶۷ (ب)
 ج) ۴۴/۱۰ (ج)
 د) ۸۸/۲۰ (د)

سؤال ۶۴ - در فرایند واپاشی ${}^8_4\text{F} \rightarrow {}^8_4\text{O} + \beta^+ + \nu$ انرژی گذار چند MeV است؟ در این فرایند هیچگونه گذار ایزومری وجود ندارد. ($m_{\text{O}} = 17/99916 \text{ amu}$, $m_{\text{F}} = 18/00094 \text{ amu}$, $m_{\text{e}} = 0/00055 \text{ amu}$)

- الف) ۰/۶۳۰ (الف)
 ب) ۱/۰۲۲ (ب)
 ج) ۱/۶۵۲ (ج)
 د) ۲/۰۴۴ (د)

سؤال ۶۵ - در اندازه‌گیری اکتیویته یک نمونه رادیواکتیو به مدت یک ساعت شمارش نمونه $T_g = 400 \text{ cpm}$ و شمارش زمینه $T_b = 100 \text{ cpm}$ می‌باشد. جهت میزیم نمودن خطای اندازه‌گیری، بهترین مقادیر برای زمان شمارش نمونه و زمینه چند دقیقه می‌باشد؟

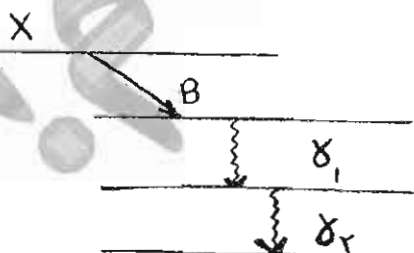
- الف) $T_g = 20$, $T_b = 40$ (الف)
 ب) $T_g = 30$, $T_b = 30$ (ب)
 ج) $T_g = 40$, $T_b = 20$ (ج)
 د) $T_g = 50$, $T_b = 10$ (د)

سؤال ۶۶ - در دوربین گاما با کلیماتور سوراخ موازی، افزایش شمارش زمینه سبب کاهش کدام گزینه می‌شود؟

- الف) بزرگنمایی تصویر (الف)
 ب) دز جذبی بیمار (ب)
 ج) زمان مرده دوربین (ج)
 د) کنتراست تصویر (د)

سؤال ۶۷ - در یک رادیو نوکلئید (X)، با طرح واپاشی ذیل، اگر ضریب تبدیل داخلی ۲۵٪ باشد، در هر ۱۰۰ واپاشی چه تعداد پرتو گاما انتشار می‌یابد؟

- الف) ۶۰ (الف)
 ب) ۱۰۰ (ب)
 ج) ۱۶۰ (ج)
 د) ۲۰۰ (د)



سؤال ۶۸ - در سیستم تصویربرداری PET، با افزایش حساسیت سیستم، کدام پارامتر تصویر کاهش می‌یابد؟

- (الف) بزرگنمایی
(ب) سیگنال به نویز
(ج) کنتراست
(د) قدرت تفکیک انرژی

سؤال ۶۹ - در دزیمتری پرتوهای فوتونی ضخامت دیواره اتاقک یونیزان انگشتانه می‌باشد.

- (الف) کمتر از برد الکترون تولیدی
(ب) مساوی یا بیشتر از برد ماکزیمم پرتوهای دلتا
(ج) کمتر از برد پرتوهای دلتا
(د) مساوی یا بیشتر از برد ماکزیمم الکترون تولیدی

سؤال ۷۰ - در دزیمترهای TLD، انرژی تابشی اشعه در ذخیره می‌شود.

- (الف) باند هدایت
(ب) باند ظرفیت
(ج) ترازهای تحریکی آنها
(د) دام‌های الکترونی

سؤال ۷۱ - در چه صورتی LET و قدرت توقف جرمی (Stopping power) تقریباً با هم برابرند؟

- (الف) در همه میدان‌های پرتوهای ذره‌ای
(ب) در میدان‌های فوتونی کم انرژی
(ج) در میدان ذرات سنگین باردار
(د) در همه میدان‌های پرتوهای فوتونی

سؤال ۷۲ - اگر حفره دزیمتر به اندازه‌ای کوچک باشد که رابطه براگ-گری را بتوان فرض کرد، کدامیک از روابط زیر صحیح است؟

$$D_{med} = d_m \cdot \frac{S}{\rho} \cdot \left(\frac{W}{e}\right)_g \cdot (R)_g^m \quad (\text{ب})$$

$$D_{med} = J_g \cdot \frac{W}{e} \cdot \left(\frac{S}{\rho}\right)_g^m \quad (\text{الف})$$

$$D_{med} = \frac{W}{e} \times 0.877(\mu_{en}/\rho) \quad (\text{د})$$

$$D_{med} = 0.877\left(\frac{W}{e}\right) \cdot X \quad (\text{ج})$$

سؤال ۷۳ - دقت اندازه‌گیری دز جذبی با کدامیک از دزیمترهای زیر بیشتر است؟

- (الف) جیبی
(ب) فیلم
(ج) اتاقک یونیزاسیون
(د) TLD

سؤال ۷۴ - دز جذب ذرات باردار تابشی در محیط ۱ برابر D_1 است. دوز جذب آن در محیط ۲ با چه نسبتی تغییر می‌کند؟

- (الف) ضرایب جذب جرمی محیط ۱ به ۲
(ب) ضرایب جذب جرمی محیط ۲ به ۱
(ج) ضرایب توقف جرمی محیط ۱ به ۲
(د) ضرایب توقف جرمی محیط ۲ به ۱

سؤال ۷۵ - در فرمول ماینورد برای محاسبه عدد اتمی مؤثر در هر ماده، اطلاعات مربوط به کدام گزینه زیر می‌بایستی معلوم باشد؟

- الف) نسبت الکترونهاى هر یک از اجزاء به کل الکترونهاى موجود در هر گرم از ماده
ب) نسبت الکترونهاى هر یک از اجزاء به کل الکترونهاى موجود در واحد حجم از ماده
ج) تعداد الکترونها و نسبت وزنى هر یک از اجزاء در ماده
د) ضرایب تضعیف و نسبت وزنى هر یک از اجزاء در ماده

سؤال ۷۶ - تغییرات ضریب تضعیف تولید زوج (π) با عدد اتمی عنصر چگونه است؟

- الف) $Z^x / \text{electron}$ (الف)
ب) Z^x / atom (ب)
ج) Z^x / gr (ج)
د) Z / atom (د)

سؤال ۷۷ - چنانچه اتاقک یونیزاسیون که در شرایط استاندارد کالیبره شده، در شرایط غیر استاندارد مورد استفاده قرار گیرد، ضریب کالیبراسیون آن با افزایش فشار و درجه حرارت به ترتیب و می‌یابد.

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

سؤال ۷۸ - در اندازه‌گیری یک اکسپوزر معین توسط اتاقک یونیزاسیون با دیواره هوا، چنانچه حجم حساس آن نصف شود، بار الکتریکی جمع‌آوری شده

- الف) دو برابر می‌شود.
ب) نصف می‌شود.
ج) تغییری نمی‌کند.
د) بستگی به شکل حفره دارد.

سؤال ۷۹ - در باریکه ^{60}Co و در شرایط $\text{SSD} = 80\text{-cm}$, $\text{depth} = 10\text{-cm}$, $\text{Field size} = 15\text{ cm} \times 15\text{ cm}$ درصد دز عمقی (PDD) برابر $58/4\%$ می‌باشد. درصد دز عمقی را برای $\text{SSD} = 90\text{-cm}$ با استفاده از فاکتور ماینورد محاسبه کنید. (برای ^{60}Co , $d_m = 0/5\text{ cm}$)

- الف) $1/0.23$ (الف)
ب) $1/0.43$ (ب)
ج) $1/0.63$ (ج)
د) $1/0.83$ (د)

سؤال ۸۰ - کدامیک از موارد زیر مستقل از تعریف BSF می‌باشد؟

الف) TAR در عمق ماکزیمم از محور مرکزی

ب) $\frac{D_{\text{max}}}{D_{\text{fs}}}$

ج) BSF همانند TAR وابسته به SSD است.

د) BSF وابسته به کیفیت باریکه و اندازه میدان است.

سؤال ۸۱ - اگر یک باریکه فوتونی مگاولتاژ از بافت نرم وارد یک بافت استخوانی شود، مقدار دز در بافت نرم چسبیده به استخوان چه تغییری می‌کند؟

الف) به دلیل جذب در بافت استخوان، کاهش می‌یابد.

ب) تغییر نمی‌کند.

ج) افزایش یافته و این افزایش تا حدود چند سانتیمتر در خلاف جریان باریکه ادامه دارد.

د) به دلیل الکترونهاي پراکنده بازگشتی، افزایش می‌یابد.

سؤال ۸۲ - وجود دنباله (TAIL) در منحنی درصد دز عمقی باریکه الکترونی، ناشی از کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

الف) برد عملی الکترونهاي کم انرژی طیف

ب) آلودگی به فوتون‌های X تولید شده

ج) تولید نوترون حاصل از پدیده، فوتون یا هسته

د) برد عملی الکترونهاي پر انرژی طیف

سؤال ۸۳ - میانگین انرژی باریکه الکترون (\bar{E}_0) در سطح فانتوم، با کدامیک از فرمولهای زیر محاسبه می‌شود؟

$$C_1 + C_2 R_p + C_3 R_p^2 \quad \text{ب)}$$

$$C \cdot R_0 \quad \text{الف)}$$

$$E_0 \left(1 - \frac{Z}{R_p}\right) \quad \text{د)}$$

$$(E_p)_0 \cdot R_0 \quad \text{ج)}$$

سؤال ۸۴ - اندازه ضلع مربع معادل یک میدان به ابعاد $5 \times 20 \text{ cm}^2$ با استفاده از روش استرلینگ چند سانتی‌متر است؟

$$7/5 \quad \text{ب)}$$

$$6 \quad \text{الف)}$$

$$8/4 \quad \text{د)}$$

$$8 \quad \text{ج)}$$

سؤال ۸۵ - در گستره باریکه مگاولتاژ که پدیده کمپتون غالب است f-factor استخوان نسبت به بافت نرم است

ب) خیلی کمتر

الف) اندکی کمتر

د) خیلی بیشتر

ج) اندکی بیشتر

سؤال ۸۶ - اگر در یک میدان درمان Spinal مجبور باشید که دو میدان مجاور هم به ابعاد $5 \times 20 \text{ cm}^2$ را درمان کنید، فاصله (Gap) بین دو میدان را چند سانتی‌متر انتخاب می‌کنید؟

عمق درمان و SSD میدان‌ها را به ترتیب ۴، ۸۰ و ۱۰۰ سانتی‌متر در نظر بگیرید)

$$0/9 \quad \text{ب)}$$

$$0/5 \quad \text{الف)}$$

$$1/5 \quad \text{د)}$$

$$1/2 \quad \text{ج)}$$

سؤالات آزمون دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته فیزیک پزشکی آبان ماه ۸۷

سؤال ۸۷ - در پرتوهای اورتوولتاژ با افزایش انرژی فوتون تابشی، درصد دز عمقی (PDD) چه تغییری می‌کند؟

- الف) کاهش می‌یابد. (ب) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
ج) افزایش می‌یابد. د) تغییر نمی‌کند.

سؤال ۸۸ - کدامیک از موارد زیر به SSD بستگی دارد؟

- الف) PDD (ب) TAR
ج) TMR (د) TPR

سؤال ۸۹ - شیفیت فرکانسی پیک بیناب اسپکتروسکوپی در میدان ۵T برابر 200 Hz می‌باشد. این شیفیت در $7T$ ، چند هرتز (Hz) است؟

- الف) ۱۴۳ (ب) ۲۰۰
ج) ۲۴۰ (د) ۲۸۰

سؤال ۹۰ - در سیستم MRI، کدام یک از موارد زیر، تصاویر با وزن T_1 (T₁-weighted) متناظر است؟

- الف) TR کوتاه و TE بلند (ب) TR کوتاه و TE کوتاه
ج) TR بلند و TE بلند (د) TR بلند و TE کوتاه

سؤال ۹۱ - در یک دستگاه MRI به قدرت $1/5 T$ با حداکثر شیب گرادیان 10 mT/m و حداقل پهنای باند $\pm 4 \text{ kHz}$ ، حداقل اندازه میدان دید قابل انتخاب (Fov_{min}) چند سانتی متر است؟

- الف) ۲ (ب) ۲/۵
ج) ۳ (د) ۳/۵

سؤال ۹۲ - در سیستم MRI، افزایش کدام عامل، باعث کاهش نسبت سیگنال به نویز (SNR) می‌شود؟

- الف) حجم وکسل ($V_{x,y,z}$) (ب) تعداد تحریک ها (NEX)
ج) پهنای باند (BW) (د) تعداد گامهای گذاری فاز (NY)

سؤال ۹۳ - MTF اجزاء یک سیستم فلورسکوپی برای لکه کانونی لامپ اشعه، لامپ تشدید کننده تصویر، سیستم اپتیک و تلویزیون به ترتیب برابر است با $0.9, 0.9, 0.8, 0.9$ MTF کل سیستم چقدر است؟

- الف) ۰/۳۶ (ب) ۰/۵۸
ج) ۰/۸ (د) ۰/۹

سؤال ۹۴ - فاصله یک جسم از فیلم و لامپ مولد اشعه ایکس بترتیب ۱۰cm و ۹۰cm و میزان محوی هندسی (U) آن در تصویر ۰/۲mm است. اندازه لکه کانونی این لامپ چند میلی متر است؟

الف) ۱/۲۲

ب) ۱/۶

ج) ۱/۸

د) ۲

سؤال ۹۵ - تصویر کاذب اثر جزء حجمی (Partial volume effect) در کدام مورد کاهش می یابد؟

الف) افزایش ضخامت مقطع

ب) کاهش زمان تصویربرداری

ج) افزایش اندازه ماتریس تصویر

د) کاهش اندازه سطح کانونی لامپ

سؤال ۹۶ - با افزایش کدام عامل زیر، خروجی یک لامپ مولد اشعه ایکس، شدیدتر افزایش می یابد؟

الف) ولتاژ دو سر لامپ (Kvp)

ب) ضخامت آند (f)

ج) عدد اتمی ماده هدف (Z)

د) شدت جریان لامپ (mA)

سؤال ۹۷ - در یک فیلم رادیوگرافی با گامای ۱، اکسپوزر ۴۰mR سبب ایجاد دانسیته اپتیکی ۱/۵ می شود.

برای ایجاد دانسیته اپتیکی ۱/۹، چند میلی رنتگن اکسپوزر لازم است؟ ($\log 4 = 0.6$)

الف) ۵۰

ب) ۵۶

ج) ۶۴

د) ۱۰۰

سؤال ۹۸ - در CT اسپایرال، به چه منظور مقدار گام (pitch) را افزایش می دهند؟

الف) افزایش قدرت نفوذ اشعه

ب) کاهش زمان تصویربرداری

ج) کاهش آرتی فکت سخت شدن اشعه

د) افزایش قدرت تفکیک فضائی تصویر

سؤال ۹۹ - در تصویر برداری CT، نمایش یک جسم بزرگ با کنتراست پایین، با افزایش کدام عامل بهتر است؟

الف) فیلتراسیون اشعه

ب) مقدار اکسپوزر (mAs)

ج) ابعاد ماتریس تصویر

د) عرض پنجره نمایش (ww)

سؤال ۱۰۰ - در کدام آشکارساز CT، پدیده پس تاب (After glow) ایجاد می شود؟

الف) گازی

ب) نیمه هادی

ج) کریستال NaI

د) گایگر

سؤال ۱۰۱ - در روش CT، نسبت سیگنال به نویز (SNR) مستقل از کدام عامل است؟

الف) ابعاد پیکسل

ب) ضخامت مقطع

ج) میلی آمپر ثانیه

د) اندازه سطح کانونی

سؤال ۱۰۲ - در یک سیستم تصویربرداری، چنانچه فاصله بین دو شیار در یک صفحه سربی، 0.2mm باشد، در تصویر حاصل قابل تمایز هستند. فرکانس قطع (cut off) این سیستم چند lp/mm است؟

(ب) 0.4

(الف) 0.2

(د) 5

(ج) $2/5$

فیزیک عمومی

سؤال ۱۰۳ - در حرکت هماهنگ ساده وقتی که جابجایی نصف دامنه A باشد، چه کسری از انرژی کل بصورت جنبشی است؟

(ب) $\frac{1}{3}$

(الف) $\frac{1}{4}$

(د) $\frac{2}{3}$

(ج) $\frac{1}{2}$

سؤال ۱۰۴ - استوانه‌ای روی یک سطح شیب‌دار با شیب θ به پایین می‌غلتد. شتاب مرکز جرم استوانه چقدر است؟

(ب) $\frac{2}{3}g \sin \theta$

(الف) $g \sin \theta$

(د) $g \tan \theta$

(ج) $\frac{2}{3}g \tan \theta$

سؤال ۱۰۵ - دوران یک استوانه تو پر به جرم M و به شعاع R حول محور مرکزی با دوران یک حلقه نازک به جرم M و شعاع حول این محور هم ارز است.

(ب) $\frac{R}{2}$

(الف) $\frac{R}{12}$

(د) $\sqrt{2}R$

(ج) $\frac{R}{\sqrt{2}}$

سؤال ۱۰۶ - ذره‌ای به جرم m در داخل حلقه‌ای دایره‌ای به شکل افقی به شعاع R با آن برخورد کشسان می‌نماید. مسیر این ذره یک شش ضلعی منظم محاط در حلقه است. در صورتی که سرعت ذره در این مسیر V می‌باشد دوره تناوب حرکت این ذره کدام است؟

(ب) $4\sqrt{2}\frac{R}{V}$

(الف) $\frac{R}{V}$

(د) $\frac{6R}{V}$

(ج) $\frac{5R}{V}$

سؤال ۱۰۷ - در هر ضربان، قلب حدود 70 g خون را با سرعت 30 m/s از بطن چپ به درون آئورت می‌راند. اگر هیچ نیروی خارجی به بدن وارد نشود، سرعت "پس زنی" بدن (بر حسب m/s) چقدر است؟ (وزن بدن 70 kg در نظر گرفته شود)

(الف) -0.03

(ب) $+0.03$

(ج) -30

سؤال ۱۰۸ - یک رسانای استوانه‌ای تو خالی به شعاع‌های داخلی و خارجی a و b حامل جریان i است. این جریان بطور یکنواخت در مقطع این رسانا پخش شده است. میدان مغناطیسی B در نقاط داخل بدنه رسانا ($a < r < b$) از کدام رابطه به دست می‌آید؟

(الف) $\frac{\mu_0 i}{2\pi(r^2 - a^2)} \cdot \frac{(b^2 - a^2)}{r}$

(ب) $\frac{\mu_0 i}{2\pi(r^2 - a^2)} \cdot \frac{r^2 - a^2}{r}$

(ج) $\frac{\mu_0 i}{2\pi(r^2 - b^2 - a^2)} \cdot r$

(د) $\frac{\mu_0 i}{2\pi(b^2 - a^2)} \cdot \frac{r^2 - a^2}{r^2}$

سؤال ۱۰۹ - یک کره منزوی که قطر آن 10 cm است دارای پتانسیل $V = 8000$ است. چگالی انرژی در سطح

این کره بر حسب J/m^2 چقدر است؟ ($\epsilon_0 = 8/9 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2}$)

(الف) 0.11

(ب) 0.14

(ج) 0.23

(د) 0.35

سؤال ۱۱۰ - تعداد نامحدودی بار الکتریکی با اندازه e که به صورت متوالی دارای علامت‌های $+$ و $-$ هستند در یک ردیف قرار دارند. اگر فاصله بین هر بار الکتریکی با بار بعدی برابر s باشد، انرژی پتانسیل هر یون برابر است با:

(الف) $\frac{2e^2 \text{Ln} 2}{4\pi\epsilon_0 s}$

(ب) صفر

(ج) $-\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 s}$

(د) بی‌نهایت

سؤال ۱۱۱ - یک میله باریک با چگالی خطی بار λ در طول محور z از $z = -d$ تا $z = d$ قرار دارد. در صورتی که پتانسیل‌های دو نقطه $P_1 = (0, 0, 2d)$ و $P_2 = (x, 0, 0)$ با هم برابر باشند، مقدار x چه خواهد بود؟

(الف) صفر

(ب) d

(ج) $\sqrt{2}d$

(د) $\sqrt{2}d$

آبان ماه ۸۷

رشته فیزیک پزشکی

سؤالات آزمون دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)

سؤال ۱۱۲ - سیملوله‌ای ایده‌آل به شعاع R دارای n دور سیم در متر است. می‌خواهیم الکترونی با سرعت V را تحت تأثیر میدان مغناطیسی سیملوله درون آن محدود سازیم. i جریانی که از سیملوله باید عبور کند تا الکترون بدون برخورد با دیواره‌های سیملوله درون آن حرکت دورانی داشته باشد، چقدر است؟

$$\text{الف) } i < \frac{2m_e V}{\mu_0 n e R} \quad \text{ب) } i > \frac{m_e V}{\mu_0 n e R}$$

$$\text{ج) } i < \frac{m_e V^2}{n e R} \quad \text{د) } i > \frac{m_e V^2}{n e R}$$

سؤال ۱۱۳ - ۴ مول از یک گاز دو اتمی ایده‌آل در دمای بالا و فشار ثابت تحت تأثیر افزایش دمایی برابر با

$$60^\circ\text{K} \text{ قرار می‌گیرد. چند ژول گرما به گاز اضافه می‌شود؟ } \left(R = 8/314 \frac{\text{J}}{\text{mol}^\circ\text{K}} \right)$$

$$\text{الف) } 498/8 \quad \text{ب) } 299/3$$

$$\text{ج) } 698/4 \quad \text{د) } 897/9$$

سؤال ۱۱۴ - چند ژول کار باید انجام شود تا به وسیله یخچالی که از چرخه کارنو استفاده می‌کند یک ژول

گرما از یک منبع با دمای 7°C به منبع دیگری با دمای 27°C منتقل شود؟

$$\text{الف) } 0.71 \quad \text{ب) } 0.66$$

$$\text{ج) } 14 \quad \text{د) } 15$$

سؤال ۱۱۵ - یک سر میله برنجی با یک منبع در دمای 127°C و سر دیگر آن با منبع دیگری در دمای

27°C در تماس است. تغییر کل آنروپی دو منبع ناشی از هدایت 1200 کالری گرما از طریق این میله،

چند کالری بر درجه کلوین است؟

$$\text{الف) } 7 \quad \text{ب) } 3$$

$$\text{ج) } 1 \quad \text{د) } 0$$

سؤال ۱۱۶ - اگر یک گاز ایده‌آل را با حجم اولیه V_0 در فشار P_0 در شرایط آدیاباتیکی (بی‌دررو) فشرده

کنیم حجم نهایی V_f در فشار P_f خواهد شد. کار انجام شده روی گاز در این فرایند برابر است با:

$$\text{الف) } P_f V_f - P_0 V_0 \quad \text{ب) صفر}$$

$$\text{ج) } \frac{C_v}{R} (P_f V_f - P_0 V_0) \quad \text{د) } \frac{C_p}{R} (P_f V_f - P_0 V_0)$$

رادیوبیولوژی و حفاظت در برابر پرتوهای یونساز

سؤال ۱۱۷ - کدام روش برای سنجش حساسیت تومورهای متفرد به عوامل شیمی درمانی، همراه با یا

بدون تشعشع مناسب نیست؟

الف) سنجش‌های کولونی‌زای *in vivo* ب) سنجش‌های کولونی‌زای *in vitro*

ج) پیوندهای بیگانه در موش‌های ناد د) میکرونوکلی در سلول‌های تیمار شده

سؤال ۱۱۸ - کدامیک از موارد زیر عامل حساس‌کنندگی سلولهای هیپوکسیک در حضور اکسیژن می‌باشد؟

- الف) رادیکال آزاد
ب) یونیزاسیون
ج) حرارت
د) ایجاد جفت یون

سؤال ۱۱۹ - فراوانی آسیب‌های کروموزومی ناشی از تشعشع (دی‌سانتریک و حلقه) از چه رابطه‌ای پیروی می‌کند؟

- الف) غیر خطی درجه دو از دز
ب) خطی با مربع دز
ج) خطی درجه دو از دز
د) غیر خطی با مربع دز

سؤال ۱۲۰ - در حین دوره پرتو درمانی، توموری با 10^9 سلول، ۴۰ گری اشعه X دریافت می‌کند. اگر D_0 معادل ۲/۲ گری باشد، چه تعداد از سلولهای تومور باقی می‌ماند؟

- الف) ۱۰
ب) ۵۰
ج) ۱۰۰
د) ۱۰۰۰

سؤال ۱۲۱ - کدام رابطه به طور مناسبی نسبت بقاء سلولی را برای یک یا دو جلسه تابش‌دهی و یا دزهای مورد استفاده در یک جلسه تنهای پرتو درمانی نشان می‌دهد؟

- الف) سیگموئید - درجه دو
ب) پارابولیک - درجه دو
ج) خطی - درجه دو
د) غیر خطی - درجه دو

سؤال ۱۲۲ - به طور کلی، سلولها در مراحل بیشترین حساسیت پرتوی و در انتهای مرحله بیشترین مقاومت پرتوی را نشان می‌دهند.

- الف) $S-M$ و G_1
ب) $S-M$ و G_2
ج) G_1 و G_2-M
د) G_1 و G_2-S

سؤال ۱۲۳ - در منحنی‌های بقای سلولی هر قدر شانه منحنی پهن‌تر و شیب ناحیه خطی آن بیشتر باشد، قابلیت ترمیم آسیب‌های زیر کشته شده و حساسیت پرتوی سلولها می‌باشد.

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

سؤال ۱۲۴ - کدام مورد بهترین حفاظ در به کارگیری رادیونوکلوئیدهای ساطع‌کننده ذرات بتا می‌باشد؟

- الف) سرنگ با حفاظ سربی
ب) سرنگ پلاستیکی
ج) ویال شیشه‌ای
د) دستکش سربی

سؤال ۱۲۵ - کدامیک از پدیده‌های زیر مبنای استفاده از رویوش سربی در حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان می‌باشد؟

- الف) اثر فوتوالکتریک
ب) پراکندگی کمپتون
ج) پخش پیوسته
د) تجزیه نوری

سؤال ۱۲۶ - در فاصله ۱۵ سانتیمتری از یک چشمه نقطه‌ای سزیم-۱۳۷ آهنگ دز معادل ۲ میلی سیورت در ساعت می‌باشد. پرتوزایی چشمه چند گیگابکرل است؟ (فاکتور گاما برای چشمه سزیم-۱۳۷ برابر با

$$\frac{0.81 \text{ mSv.m}^2}{\text{GBq.hr}} \text{ است}$$

(ب) ۰/۵۵۶

(د) ۱

(الف) ۰/۲۷۸

(ج) ۰/۸۲۴

سؤال ۱۲۷ - در حین فلوروسکوپی با C-Arm شدت پرتوهای ناشی از پرتوهای پراکنده در نزدیکی سطح ورودی به بیمار شدت پرتوهای ناشی از پرتوهای پراکنده در نزدیکی سطح خروجی از بیمار می‌باشد.

(ب) بیشتر از
(د) بسیار کمتر از

(الف) برابر با
(ج) اندکی کمتر از

سؤال ۱۲۸ - بر اساس "اصل خطر در برابر منفعت" کدامیک از حالات رادیوگرافی زیر قابل توجیه می‌باشد؟

- (الف) غربالگری مردم به منظور تشخیص بیماری سل
(ب) بررسی افراد جامعه جهت آزمایش تعیین سلامت
(ج) بررسی افراد جهت احتمال وجود جسم خارجی در بدن آنها
(د) آزمایش جهت استخدام افراد

سؤال ۱۲۹ - یک ویال بدون حفاظ حاوی ۱۰۰ mCi تکنسیم-۹۹ روی میز آزمایشگاه قرار دارد. ثابت پرتو ویژه آن برابر $0.6 \text{ R.cm}^2 / \text{mCi.hr}$ است. میزان پرتوگیری پرتوکاری که در فاصله ۵۰ سانتی‌متری آن به مدت ۳۰ دقیقه ایستاده است، چند mR می‌باشد؟

(ب) ۱۲

(د) ۴۸

(الف) ۶

(ج) ۲۴

سؤال ۱۳۰ - کدامیک از موارد زیر مؤثرترین روش کاهش میزان دز در خارج از اتاق اشعه ایکس می‌باشد؟
(الف) افزودن یک لایه HVL سرب
(ب) نصف کردن بار کار دستگاه اشعه ایکس
(ج) دو برابر کردن فاصله از منبع اشعه ایکس
(د) نصف کردن فاکتور اشغال

موفق باشید