ریاضی فیزیک و آمار

۱- طول منحنی $x = \frac{2}{3}(y-1)^{\frac{3}{2}}$ در بازه $1 \le y \le 4$ کدام گزینه می‌باشد؟

الف) ۳ ب) ۷ ج) ۱۴ د) $\frac{۱۴}{۳}$

۲- مساحت مثلثی به رئوس زیر را پیدا کنید؟

A (0 , 0 , 0)
B (1 , 0 , 2)
C (2 , -2 , 0)

الف) ۶ ب) ۳ ج) ۱ د) صفر

۳- اگر تبدیل فوریه تابع X(t) به‌صورت X(w) باشد، تبدیل فوریه تابع X(a.t) کدام گزینه است؟
(a عدد ثابتی است)

الف) $|a|\,X(aw)$ ب) $|a|\,X(\frac{w}{a})$ ج) $\frac{1}{|a|}X(\frac{w}{a})$ د) $\frac{1}{|a|}X(aw)$

۴- تبدیل فوریه تابع $x(t) = e^{-t^2}$ کدام است؟ نکته: $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-y^2}dy = \sqrt{\pi}$

الف) $\sqrt{\pi} \times e^{-\frac{w^2}{2}}$ ب) $\frac{1}{\sqrt{\pi}} \times e^{-\frac{w^2}{2}}$ ج) $\frac{1}{\sqrt{\pi}} \times e^{-\frac{w^2}{4}}$ د) $\sqrt{\pi} \times e^{-\frac{w^2}{4}}$

۵- دوره تناوب تابع $f(x) = sin^2 2x + cos^3 4x + 6$ کدام است؟

الف) 2π ب) π ج) $\frac{\pi}{2}$ د) $\frac{\pi}{4}$

۶- با نوشتن انتگرال فوریه برای تابع $f(x) = \frac{\pi}{2}e^{-x}$ ، $x>0$ با فرض اینکه $f(x) = -f(-x)$ مقدار انتگرال $\int_0^{\infty} \frac{xsin\,kx}{1+x^2}dx$ را بدست آورید.

الف) $\frac{\pi}{3}e^{-k}$ ب) $\frac{\pi}{2}e^{-k}$ ج) $\frac{\pi}{5}e^{-k}$ د) $\frac{\pi}{7}e^{-k}$

۷- حاصل $\int \frac{dx}{Sin\,x}$ کدام گزینه زیر می‌باشد؟

الف) $\text{Ln}\left|tan\left(\frac{x}{2}\right)dx\right| + c$

ب) $\left|\tan\left(\frac{x}{2}\right)dx\right| + c$

ج) $\left|\tan\left(\frac{x}{2}\right)dx\right| + c$

د) $\left|\cot\left(\frac{x}{2}\right)dx\right| + c$

Novin Radiology
گروه آموزشی نوین رادیولوژی
www.NovinRadiology.ir

۸- اگر $L^{-1}\frac{1}{s}=1$ و $L^{-1}\frac{1}{S+a}=e^{-at}$ باشد آنگاه مقدار $L^{-1}\frac{1}{s^2+2s}$ برابر است با:

الف) $-\frac{1}{2}(1+e^{-2t})$

ب) $\frac{1}{2}(1-e^{-2t})$

ج) $\frac{1}{2}(1+e^{-2t})$

د) $\frac{1}{2}(-1+e^{-2t})$

۹- حاصل انتگرال $I=\oint\frac{e^z}{(z+1)^4}dz$ در صورتی که مرز دایره $|z|=2$ در جهت مثبت باشد، کدام است؟

الف) $\frac{2\pi i}{3e}$ ب) $\frac{3\pi i}{2e}$ ج) $\frac{\pi i}{2e}$ د) $\frac{\pi i}{3e}$

۱۰- معادله $z^2-4z+7+4i=0$ که در آن $i=\sqrt{-1}$ ، تفاضل دو ریشه به‌صورت a+ib است. مقدار ab کدام است؟

الف) ۲- ب) ۴- ج) ۶- د) ۸-

۱۱- در جامعه‌ای نسبت زن به مرد برابر ۱ می‌باشد و ۹ درصد از مردان و ۳ درصد از زنان به سرطان کولون مبتلا می‌باشند. از این جامعه فردی به‌صورت تصادفی انتخاب شده و مشخص‌شده که مبتلا به سرطان کولون می‌باشد، احتمال اینکه این فرد مرد باشد چقدر است؟

الف) ۰/۲۵ ب) ۰/۵ ج) ۰/۷۵ د) ۰/۹

۱۲- اگر در توزیع پواسون احتمال یک موفقیت برابر احتمال دو موفقیت باشد، احتمال سه موفقیت کدام است؟

الف) $\frac{3}{4}e^{-3}$ ب) $\frac{3}{4}e^{-2}$ ج) $\frac{4}{3}e^{-2}$ د) $\frac{2}{3}e^{-3}$

۱۳- در یک نمونه‌ی تصادفی به حجم ۲ اگر مقدار صفت را با a و b نشان دهیم در این صورت برآورد واریانس جامعه برابر است با:

الف) a^2-b^2 ب) $\frac{(a-b)^2}{2}$ ج) $\frac{a^2+b^2}{2}$ د) $\frac{a^2-b^2}{2}$

۱۴- آزمون کای دو برای چه نوع داده‌هایی مناسب است؟

الف) داده‌های پیوسته

ب) داده‌های دسته‌بندی شده

ج) داده‌های پارامتری

د) داده‌های جفت‌شده

۱۵- در یک مطالعه، همبستگی بین دو متغیر $r = -0.9$ است. این عدد نشان‌دهنده چیست؟

الف) همبستگی ضعیف مثبت

ب) همبستگی قوی مثبت

ج) همبستگی ضعیف منفی

د) همبستگی قوی منفی

۱۶- در یک تحقیق، میانگین وزن نوزادان ۳/۵ کیلوگرم و انحراف معیار ۰/۵ کیلوگرم است. در نمونه‌ای از ۳۰ نوزاد، انحراف معیار چند کیلوگرم خواهد بود؟

الف) ۰/۰۹۱

ب) ۰/۰۵۲

ج) ۰/۰۶۳

د) ۰/۰۲

۱۷- در آزمون آماری، فرضیه صفر چیست؟

الف) فرضیه‌ای که نشان می‌دهد دو گروه تفاوت ندارند.

ب) فرضیه‌ای که تفاوت بین گروه‌ها را نشان می‌دهد.

ج) فرضیه‌ای که نشان می‌دهد دو گروه وابسته هستند.

د) فرضیه‌ای که نشان می‌دهد یک گروه برتر است.

۱۸- در تحلیل واریانس(ANOVA) ، چه چیزی مورد مقایسه قرار می‌گیرد؟

الف) میانگین‌های چند گروه

ب) میانگین‌های دو گروه

ج) واریانس‌های دو گروه

د) واریانس‌های چند گروه

۱۹- در یک مطالعه بر روی ۱۰۰ کارگر مشاهده شده است ۲۰ نفر از آنها از خستگی ناشی از کار بیشتر از ۵ ساعت ممتد رنج می‌برند. یک برآورد فاصله ای ۹۵ درصد برای این نسبت کدام است؟

الف) $0 \cdot 2 \pm 1 \cdot 96 \times \frac{\sqrt{0 \cdot 2}}{100}$

ب) $0 \cdot 2 \pm 1 \cdot 96 \times \frac{\sqrt{0 \cdot 8}}{10}$

ج) $0 \cdot 2 \pm 1 \cdot 96 \times \frac{\sqrt{0 \cdot 2 \times 0 \cdot 8}}{100}$

د) $0 \cdot 2 \pm 1 \cdot 96 \times \frac{\sqrt{0 \cdot 2 \times 0 \cdot 8}}{10}$

۲۰- اگر خط رگرسیون از مبدا مختصات عبور کند و میانگین متغیر پاسخ و مستقل به‌ترتیب ۱۴۰ و ۷۰ باشند. شیب خط رگرسیون کدام گزینه است؟

الف) ۰/۵ ب) ۲ ج) ۲۰ د) ۷۰

فیزیک پزشکی

۲۱- **افزایش شیب ناحیه خطی در منحنی مشخصه (characteristic curve) گیرنده تصویر رادیولوژی نسبت به یک گیرنده دیگر با شیب کم نشان‌دهنده چیست؟**

الف) افزایش رزولوشن فضایی

ب) کاهش حساسیت گیرنده تصویر

ج) افزایش بازده گیرنده تصویر

د) افزایش کنتراست بین تصاویر بافت‌های مختلف

۲۲- **حداکثر فرکانس فضایی قابل آشکارسازی در یک سامانه تصویربرداری با اندازه میدان دید 25cm و اندازه ماتریس 512×512 به کدام گزینه زیر بر حسب $Lp\ cm^{-1}$ نزدیک‌تر است؟**

الف) 2.6 ب) 5.2 ج) 10.2 د) 20.2

۲۳- **فاکتور پر شدن (fill factor) برای یک آشکارساز دیجیتال به چه مفهومی است؟**

الف) نسبت ناحیه حساس به نور به مساحت کل پیکسل آشکارساز

ب) معیاری برای ذخیره بار جمع آوری شده

ج) مبدل اشعه ایکس به نور

د) همان Thin Film Transistor (TFT) می‌باشد

۲۴- **کدام گزینه ارتباط بین Line Spread Function (LSF) و Modulation Transfer Function (MTF) را به طور صحیح بیان می‌کند؟**

الف) LSF مشتق MTF است.

ب) LSF انتگرال MTF است.

ج) MTF نوع دو بعدی LSF است.

د) MTF تبدیل فوریه LSF است.

۲۵- **در مقایسه قدرت تفکیک ماموگرافی فیلم- صفحه و ماموگرافی دیجیتال، کدام گزینه صحیح است؟**

الف) ماموگرافی فیلم- صفحه قدرت تفکیک کنتراست و قدرت تفکیک فضایی بهتری فراهم می‌کند.

ب) ماموگرافی دیجیتال قدرت تفکیک کنتراست و قدرت تفکیک فضایی بهتری فراهم می‌کند.

ج) ماموگرافی فیلم- صفحه قدرت تفکیک کنتراست و ماموگرافی دیجیتال قدرت تفکیک فضایی بهتری فراهم می‌کند.

د) ماموگرافی دیجیتال قدرت تفکیک کنتراست و ماموگرافی فیلم- صفحه قدرت تفکیک فضایی بهتری فراهم می‌کند.

۲۶- **در روش تصویربرداری Breast Tomosynthesis که با دستگاه ماموگرافی انجام می‌شود، کدام گزینه در مورد نوع تصویر به دست آمده و رزولوشن تصویر صحیح است؟**

الف) تعدادی تصویر پروجکشن دو بعدی از جهات مختلف به دست می‌آیند که رزولوشن تصاویر یکنواخت نیست.

ب) تصاویر مقطعی به دست می‌آیند و رزولوشن در همه تصاویر به دلیل بازسازی تصویر رایانه‌ای یکسان است.

ج) تصاویر مقطعی به دست می‌آیند و رزولوشن در تصاویر یکنواخت نیست.

د) تعدادی تصویر پروجکشن دو بعدی از جهات مختلف به دست می‌آیند که رزولوشن یکسانی دارند.

۲۷- اثر استفاده از صفحات تشدیدکننده در رادیولوژی چیست؟

الف) بهبود کنتراست

ب) کاهش نیم سایه در تصویر

ج) کاهش دز دریافتی بیمار

د) افزایش رزولوشن مکانی

۲۸- در میدان اشعه ایکس با کاهش اندازه میدان مقدار اشعه اولیه ..... و اسکتر ..... می‌یابد.

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

۲۹- در تصویربرداری CT، افزایش ضخامت برش باعث ..... آرتیفکت حجم جزیی و ..... نویز می‌شود.

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

۳۰- در تصویربرداری با دستگاه سی‌تی، اندازه آشکارساز ..... و سطح کانونی ..... سبب بهتر شدن قدرت تفکیک فضایی تصویر می‌شود.

الف) کوچک‌تر - بزرگ‌تر ب) بزرگ‌تر - کوچک‌تر ج) بزرگ‌تر - بزرگ‌تر د) کوچک‌تر - کوچک‌تر

۳۱- اگر یک دستگاه سی‌تی بتواند ۶۴ عدد اسلایس با ضخامت فرضی ۰/۷۸۱ میلی‌متر را در یک چرخش یک ثانیه‌ای تولید کند، چند عدد اسلایس با ضخامت ۵ میلی‌متر را می‌تواند در یک چرخش دو ثانیه‌ای تولید کند؟

الف) ۵ ب) ۱۰ ج) ۲۰ د) ۳۲

۳۲- در یک دستگاه سی‌تی‌اسکن اگر رزولوشن فضایی ۱ میلی‌متر و FOV برابر با ۴۰۰ میلی‌متر مد نظر باشد، حداقل تعداد آشکارسازها در هر ردیف باید چند عدد باشد؟

الف) ۲۰۰ ب) ۴۰۰ ج) ۶۰۰ د) ۸۰۰

۳۳- مهم‌ترین برتری سیستم‌های CT با دو منبع (Dual-Source) در مقایسه با سیستم‌های تک‌منبع (Single-Source) چیست؟

الف) افزایش قدرت تفکیک فضایی (Spatial resolution) از طریق کولیماسیون دقیق‌تر

ب) بهبود قدرت تفکیک زمانی (Temporal resolution) به دلیل کسب اطلاعات همزمان

ج) کاهش دوز بیمار با استفاده از انرژی‌های کمتر پرتو ایکس

د) افزایش قدرت تفکیک کنتراست (Contrast resolution) با استفاده از مواد مختلف آشکارساز

۳۴- کدامیک از آرتیفکت‌های (Artifact) زیر در تصاویر CT به علت تخمین اشتباه در میزان تضعیف وکسل‌های بین بافت‌های با چگالی بالا می‌باشد؟

الف) Partial volume artifact

ب) Streak artifact

ج) Cup artifact

د) Ring artifact

۳۵- با دو برابر کردن مقیاس کنتراست (Contrast scale) در تصویربرداری CT، ضریب تضعیف خطی وکسل فرضی در بدن نسبت به قبل ..... .

الف) تغییری نمی‌کند.

ب) به میزان دو برابر افزایش می‌یابد.

ج) کمتر از دو برابر افزایش می‌یابد.

د) به نصف مقدار قبلی کاهش می‌یابد.

۳۶- کدام‌یک از گزینه‌های زیر مناسب‌ترین کمیت فیزیکی برای تخمین دز موثر دریافتی توسط یک ارگان خاص در بدن از یک اسکن CT می‌باشد؟

الف) DLP ب) mAs ج) $CTDI_w$ د) $CTDI_{vol}$

۳۷- دیودها نسبت به اتاقک یونیزاسیون دارای حساسیت ..... و وابستگی به دمای ..... می‌باشند.

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

۳۸- کدام‌یک از اتاقک‌های یونیزاسیون زیر در آزمایشگاه‌های استاندارد اولیه جهت کالیبراسیون اتاقک‌های یونیزاسیون در آزمایشگاه‌های استاندارد ثانویه استفاده می‌شود؟

الف) صفحه موازی (Parallel-plate)

ب) برونیابی (Extrapolation)

ج) انگشتانه‌ای (Thimble)

د) هوای آزاد (Free-air)

۳۹- در تابش پرتوی مگاولتاژ فوتونی به یک فانتوم آب، رابطه بین سهم کرمای برخوردی و دز جذب شده در آب، در شرایط تعادل الکترونی چیست؟

الف) کرما بیشتر از دز جذبی است.

ب) کرما کمتر از دز جذبی است.

ج) کرما تقریباً برابر با دز جذبی است.

د) رابطه مشخصی بین آنها نیست.

۴۰- چنانچه شار انرژی پرتوی گاما که به اتاقک حفره پر از گاز با ضریب جذب جرمی انرژی برابر $2\ cm^2/gr$ برخورد می‌کند برابر $1000\ keV/cm^2$ باشد، میزان دز جذبی در این اتاقک چند گری است؟ راهنمایی: مقدار انرژی لازم برای ایجاد یک جفت یون در گاز را برابر $34\ eV$ و $e= 1.6\times10^{-19}\ C$ در نظر بگیرید.

الف) 1.6×10^{-10} ب) 3.2×10^{-10} ج) 1.6×10^{-7} د) 3.2×10^{-7}

۴۱- در تابش فوتون‌های مگاولتاژ به فانتوم حاوی آب در نقطه‌ای که کرما با دز جذبی برابر می‌شود، مقدار ضریب تضعیف تابش اولیه کدام‌یک از موارد زیر است؟ ضریب تضعیف خطی فوتون‌ها μ_p و ضریب تضعیف خطی موثر الکترون‌ها μ_e می‌باشد.

الف) $\frac{\mu_p}{\mu_e} Ln\left(\frac{\mu_p}{\mu_e}\right)$ ب) $\frac{\mu_p}{\mu_e} Ln\left(\frac{\mu_e}{\mu_p}\right)$ ج) $\frac{\mu_e}{\mu_p} Ln\left(\frac{\mu_e}{\mu_p}\right)$ د) $\frac{\mu_e}{\mu_p} Ln\left(\frac{\mu_p}{\mu_e}\right)$

۴۲- در تابش پرتوهای فوتونی پرانرژی به ماده‌ای، ۵ درصد از انرژی الکترون‌ها بصورت تابش ترمزی کاهش می‌یابد. ضریب انتقال جرمی انرژی ماده چند cm^2/gr است؟ مقدار ضریب جذب جرمی انرژی ماده برای این باریکه تابشی را $1\ cm^2/gr$ فرض کنید.

الف) 1.05 ب) 1.03 ج) 0.97 د) 0.95

۴۳- در اندازه‌گیری اکسپوژر یک دستگاه رادیوگرافی، عددی که از الکترومتر خوانده می‌شود برابر 10 nC است. چنانچه این اندازه گیری در دمای $22\ ^oC$ و فشار یک اتمسفر انجام شود، مقدار ضریب تصحیح کل برای محاسبه اکسپوژر کدام است؟ فرض کنید میزان نشت بار الکتریکی از بدنه اتاقک ۳ درصد و مقدار باز ترکیب یون‌های تولید شده ۵ درصد باشد.

الف) 1.08 ب) 1.04 ج) 0.96 د) 0.92

۴۴- اصلی‌ترین مزیت بکارگیری اتاقک یونیزان (Ionization chamber) برای اندازه‌گیری دز پرتو در محیط‌های با دز بالا چیست؟

الف) حساسیت بالا به فوتون‌های با انرژی پایین
ب) هزینه پایین عملیات
ج) دامنه وسیع اندازه‌گیری
د) قدرت تفکیک فضایی بالا

۴۵- در دزیمتری یک میدان پرتویی با تعدادی TLD، کدام عامل زیر بر قرائت دزیمتر تاثیری ندارد؟

الف) تاریخچه حرارتی قبلی
ب) تاریخچه تابش‌های قبلی
ج) مدت زمان بین تابش و قرائت
د) اندازه زاویه تابش به دزیمترها

۴۶- رده سلولی با $\alpha/\beta = 3\ Gy$ را در نظر بگیرید. نسبت آسیب غیر قابل ترمیم به قابل ترمیم در 9 Gy چه مقدار است؟

الف) ۳ به ۱ ب) ۹ به ۱ ج) ۱ به ۳ د) ۱ به ۹

۴۷- کدام‌یک از عوامل زیر باعث افزایش شانه منحنی بقاء سلولی یا D_q می‌گردد؟

الف) کاهش LET اشعه ب) افزایش آهنگ دز ج) افزایش اکسیژن بافتی د) کاهش زمان پرتوگیری

۴۸- کدام‌یک از عبارات زیر بیانگر رابطه LET و RBE می‌باشد؟

الف) با افزایش LET مقدار RBE به طور خطی افزایش می‌یابد.
ب) با افزایش LET مقدار RBE به طور خطی کاهش می‌یابد.
ج) مقدار RBE در LET بیش از ۱۰۰ kev/μm ثابت می‌ماند.
د) بیشترین RBE در LET معادل ۱۰۰ kev/μm ایجاد می‌شود.

۴۹- کاتاراکت ناشی از تشعشع یونساز در کدام گروه عوارض پرتو قرار می‌گیرد؟

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

۵۰- **اگر نسبت آلفا بر بتا در منحنی بقای سلول کوچک باشد، کدام جمله صحیح است؟**

الف) حساسیت پرتوی بالاست.

ب) به ترمیم قابل کشنده خوب پاسخ می‌دهد.

ج) به ترمیم زیرکشنده پاسخ می‌دهد.

د) شانه منحنی کوچک است.

۵۱- **در خصوص پرتوگیری جنین مادر پرتوکار، ادامه اشتغال مادر در محیط پرتوی به چه صورت خواهد بود و حد دز رسیده به جنین چند میلی سیورت در نظر گرفته می‌شود؟**

الف) الزاما از کار در محیط پرتوی معاف - ۵

ب) الزامی برای معافیت وجود ندارد - ۰/۵

ج) الزاما از کار در محیط پرتوی معاف - ۰/۲

د) الزامی برای معافیت وجود ندارد - ۲

۵۲- **در صورتی که در حین پرتودرمانی جمعیت سلول‌های کلونی زا سه زمان دوبرابر شدن را طی کنند، به چند جلسه با دز ۲ گری نیاز است تا احتمال کنترل تومور (TCP) همان مقدار قبلی باشد؟ (TCP=50% و D_0=2/5 Gy)**

الف) یک ب) دو ج) سه د) چهار

۵۳- **کدام دو عامل فیزیکی می‌تواند در واکنش سلول در برابر اشعه موثر باشد؟**

الف) ترمیم و آهنگ دوز

ب) سیکل سلولی و دوز جذبی

ج) اثر اکسیژن و RBE

د) LET و آهنگ دوز

۵۴- **به چه دلیل دز اشعه ایکس ۱۰ گری که با آهنگ دز ۱ گری در دقیقه تحویل داده می‌شود، نسبت به دز مشابهی که با آهنگ دز ۱ گری در روز تحویل داده می‌شود، اثر بیولوژیکی بیشتری دارد؟**

الف) در تابش با آهنگ دز بالا آپوپتوز به عنوان شکل اصلی مرگ سلول غالب است.

ب) در طول تابش با آهنگ دز بالا، ترمیم کمتر آسیب کشنده وجود دارد.

ج) تکثیر سلولی ممکن است در طول تابش با آهنگ دز بالا رخ دهد.

د) مهار طبیعی پیشرفت چرخه سلولی با واسطه ATM با آهنگ دز بالاتر مهار می‌شود.

۵۵- **با فرض اینکه ارزش تشخیصی و کیفیت تصویر حفظ شود، کدامیک از شرایط زیر در رادیوگرافی تشخیصی، بهترین شرایط تابش از نظر حفاظت را دارد؟**

الف) کاهش kVp، کاهش mAs، افزایش فاصله چشمه تا بدن بیمار

ب) افزایش kVp، کاهش mAs، کاهش فاصله چشمه تا بدن بیمار

ج) افزایش kVp، کاهش mAs، افزایش فاصله چشمه تا بدن بیمار

د) کاهش kVp، افزایش mAs، افزایش فاصله چشمه تا بدن بیمار

۵۶- **در طراحی حفاظ برای اتاق مجهز به منابع مولد پرتوی ایکس، مقدار فاکتور استفاده برای کف اتاق که بطور مستقیم مورد تابش قرار می‌گیرد، چقدر است؟**

الف) ۱ ب) ۰/۵ ج) ۰/۲۵ د) ۰/۰۶۲۵

۵۷- در یک اتاق رادیوگرافی اگر ۲۵٪ بیماران با استفاده از بوکی ایستاده و ۷۵٪ بر روی تخت، تصویربرداری شوند، برای محاسبه ضخامت دیوار جانبی پشت بوکی، فاکتور استفاده چقدر می‌باشد؟

الف) ۰/۲۵ ب) ۰/۴ ج) ۰/۷۵ د) ۱

۵۸- طبق پروتکل‌های ICRU چه عمقی بر حسب میلی متر برای بررسی میزان دوز معادل دریافتی پوست تعریف می‌شود؟

الف) ۱۰ ب) ۵ ج) ۳ د) ۰/۰۷

۵۹- اگر ضریب وزنی بافت (W_T) برای پوست ۰/۱۲ و ضریب کیفیت تشعشع (W_R) برای نوترون‌های درمانی ۲۰ باشد برای یک تابش گیری مختلط با تابش Gy ۱ نوترون و Gy ۴۰ الکترون، سهم دز موثر برای پوست چند سیورت خواهد بود؟

الف) ۶ ب) ۷/۲ ج) ۸/۴ د) ۹/۶

۶۰- کدام‌یک از موارد زیر بیانگر نحوه محاسبه ضریب عبور مانع (B) برای کاهش دز پرتو اولیه (P) در طراحی حفاظ در رادیوتراپی می‌باشد؟

الف) $\frac{P.d^2}{WUT}$ ب) $\frac{WUT}{P.d^2}$ ج) $\frac{1000\ P.d^2}{WUT}$ د) $\frac{1000\ P.d^2}{WT}$

۶۱- طبق توصیه ICRP کدام‌یک ازاصول زیر در شرایط تابش گیری پزشکی بیماران با شرایط اورژانس به کار نمی‌رود؟

الف) توجیه‌پذیری

ب) بهینه‌سازی

ج) محدودیت در بیشینه دز

د) محدودیت در کمینه دز

۶۲- حد دوز سالانه برای بیماران در معاینات تصویربرداری با اشعه ایکس بر اساس توصیه ICRP-60 کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟

الف) ۲۰ mSv

ب) ۵۰ mSv

ج) بستگی به سن بیمار دارد

د) حد معینی ندارد

۶۳- کدام گزینه مناسب‌ترین پسمانداری ماده رادیو اکتیو با نیمه عمر ۶۰ روز در یک بخش پزشکی هسته‌ای است؟

الف) توسط یک شرکت متخصص برای سوزاندن به خارج از بیمارستان منتقل شود.

ب) تا رسیدن به سطح پرتویی زمینه تحت شرایط حفاظت پرتویی مناسب نگهداری شود.

ج) در اسرع وقت در محلی مخصوص در بیمارستان سوزانده شود.

د) توسط یک شرکت متخصص برای دفن در محل مجاز به خارج از بیمارستان منتقل شود.

۶۴- اگر ماتریس تصویر در تصویربرداری SPECT از 64× 64 به 256× 256 تغییر یابد، زمان تصویربرداری در صورت حفظ کیفیت و کنتراست تصویر، چند برابر خواهد شد؟

الف) ۴ ب) ۸ ج) ۱۶ د) ۳۲

۶۵- هدف اصلی استفاده از اطلاعات زمان پرواز (TOF) در تصویربرداری PET چیست؟

الف) بهبود قدرت تفکیک مکانی (Spatial resolution)

ب) کاهش نویز در تصویر

ج) افزایش راندمان آشکارسازی دوربین

د) جبران تضعیف فوتون

۶۶- مهم‌ترین پیامد وقوع پدیده حجم جزئی (PVE) در تصویربرداری SPECT عبارت است از:

الف) توزیع یکنواخت سیگنال در همه پیکسل‌ها

ب) افزایش کنتراست تصویر بین مناطق با جذب بالا و پایین

ج) افزایش غلظت ظاهری رادیواکتیویته در اجسام با اندازه بزرگ

د) کاهش غلظت ظاهری رادیواکتیویته در اجسام با اندازه کوچک

۶۷- کدام‌یک از عوامل زیر بر ارتفاع پالس‌های خروجی از فتومولتی پلایر در دوربین گاما موثر است؟

الف) نوع ماده پرتوزا

ب) نیمه‌عمر فیزیکی ماده پرتو دارو

ج) میزان دز تجویز شده به بیمار

د) زمان تصویربرداری

۶۸- برای دریافت تصاویر بهتر و بزرگتر از ارگان‌های کوچک بدون تصحیح الکترونیکی از چه کولیماتوری در پزشکی هسته‌ای استفاده می‌کنند؟

الف) سوراخ موازی ب) همگرا ج) واگرا د) انرژی بالا

۶۹- افزایش قطر رینگ و افزایش برد پوزیترون به ترتیب چه تاثیری در قدرت تفکیک مکانی در تصویر PET دارند؟

الف) بهتر - بهتر

ب) بدتر - بهتر

ج) بهتر - بدتر

د) بدتر - بدتر

۷۰- مقدار MTF ..... می‌باشد، که رابطه بین پارامترهای ..... و ..... را نشان می‌دهد.

الف) بین صفر و ده – بهره‌وری و کنتراست

ب) بین صفر و ده - کنتراست و قدرت تفکیک مکانی

ج) بین صفر و یک – بهره‌وری و کنتراست

د) بین صفر و یک - کنتراست و قدرت تفکیک مکانی

در دوربین گاما، کاهش یا افزایش "اندازه PHA" و "زمان مرده" روی کدامیک از پارامترهای زیر تاثیرگذارتر است؟

الف) حساسیت - حساسیت

ب) قدرت تفکیک انرژی - قدرت تفکیک مکانی

ج) حساسیت - قدرت تفکیک انرژی

د) پرتوهای پراکنده - قدرت تفکیک مکانی

۷۲- آرتیفکت دونات (حلقوی) شکل در تصاویر اسپکت ناشی از کدام یک از موارد زیر می‌باشد؟

الف) زیاد بودن اکتیویته تزریقی

ب) خطای محور چرخش

ج) عدم هموژنیتی

د) خارج شدن هد سیستم از حالت موازی

۷۳- اگر نقطه دز ماکزیمم یک دسته پرتو ایکس در سطح قرار داشته باشد، با تغییر SSD از ۵۰ به ۸۰ سانتی‌متر، میزان تغییرات PDD در فاصله ۳ سانتی‌متری از سطح چقدر است؟

الف) ۲/۰۴۴ برابر کاهش می‌یابد.

ب) ۲/۰۴۴ برابر افزایش می‌یابد.

ج) ۱/۰۴۴ برابر کاهش می‌یابد.

د) ۱/۰۴۴ برابر افزایش می‌یابد.

۷۴- در درمان یک بیمار به ضخامت ۳۰ سانتی‌متر از روش دو میدان متقابل و انرژی MV ۶ استفاده می‌شود. اگر مقدار دز تجویزی به تومور واقع در مرکز بدن بیمار cGy ۲۰۰ باشد، دز رسیده به بافت حساس به پرتو واقع در عمق ۱۰ سانتی‌متری از یک سمت چند سانتی‌گری خواهد بود؟ ($PDD_{10}=0.7,\ PDD_{15}=0.5,\ PDD_{20}=0.3$)

الف) ۴۰۰

ب) ۲۰۰

ج) ۱۴۰

د) ۶۰

۷۵- یک تومور صورت به وسیله الکترون درمان می‌شود، به گونه‌ای که پرتو فرودی الکترون از خارج بر روی صورت می‌تابد. برای حفاظت ساختارهای دهانی کدام ترکیب زیر با در نظر گرفتن جهت تابش، توصیه می‌شود؟

الف) شیلد تنگستنی با یک لایه پلی استر پشت تنگستن

ب) شلید سربی با یک لایه آلومینیومی پشت سرب

ج) شیلد سربی با یک لایه آلومینیومی جلوی سرب

د) شیلد تنگستنی با یک لایه پلی استر جلوی تنگستن

۷۶- در پرتودرمانی با باریکه ی پروتونی، استفاده از Spread-out Bragg Peak به جای Bragg Peak معمولی، کمترین تاثیر را بر کدام گزینه دارد؟

الف) دز رسیده به بافت سالم پشت تومور

ب) دز رسیده به پوست بیمار

ج) دز رسیده به بافت سالم زیر پوست قبل از تومور

د) پیچیدگی اجرای درمان

۷۷- جهت ثبت منحنی‌های پروفایل دز که مستقل از تغییرات خروجی پرتو باشد، استفاده از کدام فرآیند زیر ضروری است؟

الف) دو اتاقک یونش

ب) اتاقک یونش استوانه‌ای

ج) اتاقک یونش با حجم حساس کوچک

د) اتاقک یونش با پاسخ خطی

Novin Radiology
گروه آموزشی نوین رادیولوژی
www.NovinRadiology.ir

۷۸- **تکنیک میدان‌های وج دار مجاور هم، در چه موقعیتی مناسب است؟**

الف) تومور یک طرفه و تا عمق حدود ۷ سانتی‌متر واقع شده باشد.

ب) تومور یک طرفه و تا عمق حدود ۱۰ سانتی‌متر واقع شده باشد.

ج) تومور در قسمت میانی بدن بیمار و تا عمق حدود ۷ سانتی‌متر واقع شده باشد.

د) تومور در قسمت میانی بدن بیمار و تا عمق حدود ۱۰ سانتی‌متر واقع شده باشد.

۷۹- **تغییرات دز پوست در تابش‌های مایل چگونه است؟**

الف) با افزایش زاویه تا ۴۵ درجه به کندی و پس از آن به تندی رشد می‌کند.

ب) با افزایش زاویه تا ۴۵ درجه به تندی و پس از آن به کندی رشد می‌کند.

ج) با افزایش زاویه تا ۶۰ درجه به کندی و پس از آن به تندی رشد می‌کند.

د) با افزایش زاویه تا ۶۰ درجه به تندی و پس از آن به کندی رشد می‌کند.

۸۰- **"بعد از نصب شتاب دهنده، فیزیسیست باید به بررسی عملکرد سیستم و مقایسه آن با ویژگی‌های درخواستی بپردازد." این جمله مربوط به کدام بخش از مدیریت کیفی در پرتودرمانی است؟**

الف) کنترل کیفی دستگاه

ب) تعیین ویژگی‌های مورد نیاز

ج) دزیمتری و راه‌اندازی بالینی

د) آزمون پذیرش دستگاه

۸۱- **در براکی تراپی از چشمه حاوی ۲۰ میلی کوری ^{192}Ir ($\Gamma = 4.6\ R\text{-}cm^2/mCi\text{-}hr$) به صورت موقت استفاده شده است. آهنگ پرتودهی در ۲ متری از منبع بر حسب mR/h تقریبا برابر با کدام گزینه است؟**

الف) ۰/۵

ب) ۲/۳

ج) ۳/۲

د) ۵/۵

۸۲- **کدام‌یک از توالی پالس‌های MRI به پذیرفتاری مغناطیسی حساس است و علت آن چیست؟**

الف) توالی پالس FSE، استفاده از ETL طولانی

ب) توالی پالس FSE، استفاده از گرادیان خوانش دو قطعه‌ای

ج) توالی پالس GRE، کمبود پالس دوباره متمرکز کننده

د) توالی پالس GRE، استفاده از زاویه چرخش کوچک

۸۳- **اگر در یک دستگاه MRI با پهنای باند ۸ kHz منجر به یک میدان دید ۲ سانتی‌متری شود، بیشینه زمان بین نمونه برداری‌ها (بدون مواجه شدن با الایزینگ) تقریبا چند میکروثانیه باید باشد که میدان دید به ۶ سانتی‌متر افزایش یابد؟**

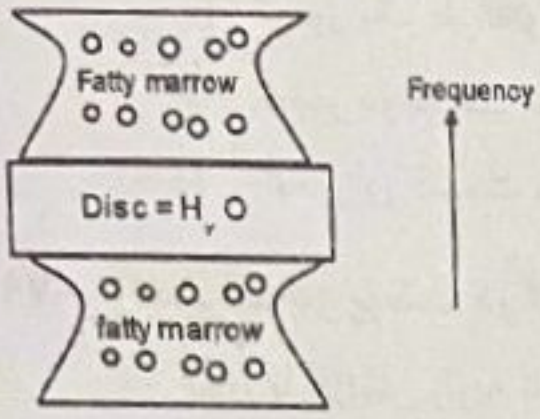
الف) ۰/۰۴

ب) ۴۰

ج) ۲۴

د) ۲۴۰

۸۴- اگر از یک مهره (مطابق شکل زیر) تصویر اسپین اکوی سریع بر وزن T2 گرفته شود، سیگنال چربی ..... و سیگنال آب ..... می‌باشد و آرتیفکت شیمیایی در آن باعث افت سیگنال ..... می‌شود.



الف) روشن - تیره - چربی در فرکانس‌های بالاتر
ب) تیره - روشن - آب در فرکانس‌های بالاتر
ج) روشن - تیره - چربی در فرکانس‌های پایین
د) تیره - روشن - آب در فرکانس‌های پایین

۸۵- با افزایش قدرت میدان مغناطیسی، اختلاف فرکانس لارمور و فرکانس چرخش طبیعی مولکول‌ها با تحرک کمتر ..... یافته و زمان آسایش طولی ..... می‌یابد.

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

۸۶- TE و TR طولانی در تصویربرداری MRI به ترتیب چه تاثیری بر SNR دارند؟

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

۸۷- با افزایش b-value، در تصویربرداری دیفیوژنی مقدار کنتراست و SNR به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟

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

۸۸- اگر TR=1000ms، TE=80ms، T_1=20ms، و T_0=10 ms، آنگاه بیشترین تعداد برش قابل حصول در MRI کدام گزینه است؟

الف) ۶ ب) ۸ ج) ۱۰ د) ۱۲

۸۹- در MRI، در کدام پروتکل آرتیفکت فلزی بیشتر دیده می‌شود، و به منظور کاهش دادن آرتیفکت‌های جریان خون از کدام تکنیک می‌توان استفاده کرد؟

الف) FSE- استفاده از گرادیان‌های تخریب‌کننده
ب) FSE- صفر کردن گشتاور مغناطیسی با GMN (Gradient moment nulling)
ج) GRE- استفاده از گرادیان‌های تخریب‌کننده
د) GRE- صفر کردن گشتاور مغناطیسی با GMN (Gradient moment nulling)

۹۰- قسمت بالای فضای K در MRI در کدام قسمت از یک برش تصویر نقش دارد؟

الف) قسمت بالایی تصویر

ب) قسمت پایینی تصویر

ج) تمام تصویر

د) تنها یک خط از تصویر

۹۱- فرض کنید که سطح بالایی ساختار کیستی واقع در ۶ سانتی‌متری سطح مبدل است و کیست ۱۰ سانتی‌متر قطر دارد. اگر سرعت فراصوت در کیست m/s ۱۰۰۰ باشد، اندازه کیست در تصویر نمایش داده شده چند سانتی‌متر است؟ (سرعت کالیبراسیون m/s ۱۵۴۰ می‌باشد)

الف) 7.7

ب) 15.4

ج) 30.8

د) 77

۹۲- اگر سرعت واقعی امواج فراصوت بیشتر از سرعت کالیبراسیون در جسم مورد آزمون باشد مرز و اندازه تصویر جسم مورد آزمون در تصویر به چه صورتی نشان داده می‌شود؟

الف) مرز در تصویر به سمت مبدل جابجا شده و اندازه آن کاهش می‌یابد.

ب) مرز در تصویر از مبدل دور شده و اندازه آن افزایش می‌یابد.

ج) مرز در تصویر به سمت مبدل نزدیک شده و اندازه آن افزایش می‌یابد.

د) مرز در تصویر از مبدل دور شده و اندازه آن کاهش می‌یابد.

۹۳- در روش B-Scan شدت نور نقطه نورانی علاوه بر وجود تغییر بافت و عمق آن، معرف چیست؟

الف) نوع بافت

ب) فرکانس موج بازتابی

ج) سرعت امواج

د) فرکانس موج تابشی

۹۴- حداکثر فرکانس تکرار پالس (PRF) برای بررسی فراصوتی بافت نرم در عمق ۱۰ سانتی‌متر برابر با چند هرتز است؟ (سرعت امواج صوتی در بدن ۱۵۰۰ متر بر ثانیه فرض شود).

الف) ۷۵۰

ب) ۱۵۰۰

ج) ۷۵۰۰

د) ۱۵۰۰۰

۹۵- کدامیک از موارد زیر مزیت روش تصویربرداری هارمونیک است؟

الف) افزایش FOV

ب) کاهش نویز تصویر

ج) افزایش رزلوشن زمانی

د) افزایش عمق تصویربرداری

۹۶- **مزیت آرایه خطی سگمنتال نسبت به آرایه خطی متوالی چیست؟**

الف) افزایش زمان اسکن

ب) کاهش آهنگ فریم

ج) افزایش رزلوشن جانبی

د) افزایش عمق اسکن

۹۷- **بازده بالای تولیدپرتولیزر با استفاده از لیزر اکسایمر به علت تبدیل ..... می باشد.**

الف) تبدیل تراز کششی متقارن به غیر متقارن

ب) تبدیل تراز کششی غیر متقارن به متقارن

ج) تبدیل دایمر به مونومر

د) تبدیل مونومر به دایمر

۹۸- **مکانیسم اصلی سلول زدایی فتوداینامیک تراپی (PDT) ..... می‌باشد.**

الف) نکروز و اکسیداسیون

ب) آپوپتوز و نکروز

ج) آپوپتوز و اکسیداسیون

د) نکروز و التهاب

۹۹- **پارامترهای ارزیابی تصویر در توموگرافی انسجام نوری (optical coherence tomography) کدام است؟**

الف) رزولوشن محوری - رزولوشن جانبی - رزولوشن زمانی - عمق تصویربرداری

ب) رزولوشن زمانی - عمق تصویربرداری - عمق کانونی - کنتراست

ج) رزولوشن محوری - رزولوشن زمانی - عمق تصویربرداری - عمق کانونی

د) رزولوشن محوری - رزولوشن جانبی - عمق تصویربرداری - عمق کانونی

۱۰۰- **در روش فوتوبیومدولاسیون طول موج ..... نانومتر مورد استفاده قرار می‌گیرد ، زیرا توسط ..... جذب می‌گردد.**

الف) ۲۷۰ ـ سلول‌های مخروطی

ب) ۶۳۰ ـ سلول‌های مخروطی

ج) ۲۷۰ ـ گیرنده نوری میتوکندری

د) ۶۳۰ ـ گیرنده نوری میتوکندری

زبان تخصصی و عمومی

زبان تخصصی

Read the following passages carefully and then answer the questions that follow. Base your answers on the information in the passage only.

Passage 1:

Computed Tomography versus Magnetic Resonance Imaging Techniques

Computed Tomography (CT) and Magnetic Resonance Imaging (MRI) are both essential tools in medical imaging, each with distinct characteristics that influence their application, image quality, and patient comfort.

CT scans utilize X-rays to produce images, excelling in visualizing bone structures and detecting acute conditions such as fractures and internal bleeding. However, while CT provides good image quality, it lacks the detail offered by MRI, particularly for soft tissues. MRI employs powerful magnetic fields and radio waves, creating highly detailed images that are especially effective for visualizing soft tissues, organs, and abnormalities in the brain and spinal cord. This superior soft tissue contrast allows MRI to differentiate between healthy and diseased tissues more effectively than CT.

In terms of patient comfort, CT scans generally have an advantage. They are quicker—typically completed in a few minutes—making them more suitable for patients who may feel anxious or claustrophobic. In contrast, MRI scans can take 15 minutes to over an hour, during which patients must lie still inside a confined space. This prolonged duration can lead to discomfort or anxiety for some individuals. Additionally, MRI machines are often noisier than CT machines, contributing to a less comfortable experience. Safety is another critical factor; CT scans involve exposure to ionizing radiation, which poses risks with repeated use. MRI does not use radiation, making it a safer option for patients requiring multiple scans or for vulnerable populations like children.

Ultimately, the choice between CT and MRI depends on the specific medical situation. For rapid assessment of bone injuries or acute conditions, CT is preferred. For detailed imaging of soft tissues and neurological conditions, MRI is the superior option. Understanding these differences helps healthcare providers make informed decisions tailored to individual patient needs.

101- Considering the imaging capabilities of CT and MRI, which modality is more suitable for detecting subtle differences in soft tissue pathology?

a) CT
b) MRI
c) Both equally
d) Neither

102- What factor primarily contributes to the reduced patient comfort during MRI scans compared to CT scans?

a) The use of ionizing radiation
b) The duration of the scan and confined space
c) The type of imaging technology used
d) The necessity for sedation

103- In terms of clinical decision-making, which statement reflects the primary consideration when choosing between CT and MRI?

a) Patient's age and weight
b) Cost-effectiveness of the modalities
c) Specific medical conditions being assessed
d) Availability of the machines in the facility

104- Which aspect of MRI technology poses a challenge in emergency settings compared to CT?

a) Longer scan times and noise levels
b) Higher resolution images
c) Greater availability in hospitals
d) Use of contrast agents

105- What is a critical implication of repeated exposure to ionizing radiation from CT scans?

a) Increased risk of allergic reactions
b) Potential long-term health risks, including cancer
c) Immediate discomfort during the procedure
d) Necessity for additional imaging follow-up

Passage2:

Comparing Positron Emission Tomography and Single Photon Emission Computed Tomography Imaging Techniques in Medicine

Positron Emission Tomography (PET) and Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) are two prominent nuclear imaging techniques utilized in medical diagnostics, each with distinct applications and image quality characteristics.

PET is primarily used for detecting and monitoring cancer, as it provides high-resolution images that can identify small tumors that may be overlooked by other imaging modalities. It employs radiotracers like fluorodeoxyglucose (FDG), which highlight metabolic activity, making it particularly effective in oncology. PET is also valuable in neurology for diagnosing conditions such as Alzheimer's disease, where it can detect early metabolic changes before structural alterations occur. In contrast, SPECT is often employed in cardiology to assess blood flow and heart function. It uses gamma-emitting radiotracers, such as technetium-99m, which are less expensive and more readily available than PET tracers. SPECT is also suitable for evaluating bone disorders and inflammation due to its ability to provide functional imaging over longer periods. When comparing image quality, PET generally offers superior spatial resolution, typically around 5 mm, compared to SPECT's 10-20 mm resolution. This enhanced clarity allows PET to detect smaller abnormalities more effectively. The underlying technology of PET reduces scatter radiation better than SPECT, further enhancing image quality. However, SPECT's longer half-life of its tracers allows for extended observation of biological processes.

In summary, while PET excels in cancer detection and neurological applications due to its high resolution and sensitivity, SPECT remains a cost-effective option for cardiac imaging and other functional assessments. The choice between the two often hinges on specific clinical needs, availability of technology, and cost considerations.

106- What is the main clinical advantage of PET over SPECT in oncology?

a) Cost-effectiveness
b) High-resolution images for early tumor detection
c) Faster imaging process
d) Variety of radiotracers Bone scans

107- How does SPECT's longer tracer half-life enhance its clinical utility?

a) Immediate imaging in emergencies
b) Improved spatial resolution
c) Greater accessibility of tracers
d) Extended observation of biological processes

108- Which statement accurately describes image quality differences between PET and SPECT?

a) SPECT's longer imaging time compensates for lower resolution.
b) PET has lower image quality due to scatter radiation.
c) PET provides clearer blood flow images.
d) Both have similar resolutions.

109- What broader factors influence the choice between PET and SPECT?

a) Patient comfort
b) Type of cancer diagnosed
c) Economic factors and availability
d) Technological advancements

110- What implication can be drawn about using PET and SPECT in practice?

a) PET will replace SPECT entirely.
b) Knowing each modality's strengths is key for patient outcomes.
c) oth are equally effective for all conditions.
d) Historical usage patterns should guide the choice.

Passage 3:

Intensity-Modulated Radiation Therapy

The term intensity-modulated radiation therapy (IMRT) refers to a radiation therapy technique in which a nonuniform fluence is delivered to the patient from any given position of the treatment beam to optimize the composite dose distribution. The treatment criteria for plan optimization are specified by the planner and the optimal fluence profiles for a given set of beam directions are determined through "inverse planning". The fluence files thus generated are electronically transmitted to the linear accelerator, which is computer controlled, that is, equipped with the required software and hardware to deliver the intensity-modulated beams (IMBs) as calculated.

Radiation therapy accelerators normally generate x-ray beams that are flattened (made uniform by the use of flattening filters) and collimated by four moveable jaws to produce rectangular fields. Precollimation dose rate can be changed uniformly within the beam but not spatially, although the scanning beam accelerators (e.g., Microtron) have the capability of modulating the intensity of elementary scanning beams. To produce intensity-modulated fluence profiles, precalculated by a treatment plan, the accelerator must be equipped with a system that can change the given beam profile into a profile of arbitrary shape.

Many classes of intensity-modulated systems have been devised. An ASTRO-AAPM Collaborative Working Group has classified IMRT delivery techniques into a number of categories. These include scanned photon and electron beams, tomotherapy IMRT, conventional multi-leaf collimator (MLC) IMRT, physical modulator IMRT (i.e., compensators), and robotic linear accelerators. For linear accelerators, it seems that the computer-controlled MLC is the most practical device for delivering IMBs, and is by far the most frequently used delivery mechanism. IMRT delivery with MLCs may be classified into three groups: Delivery systems that use fixed gantry angles, rotating fan beams (tomotherapy), and rotating cone beams.

111- Intensity-Modulated Radiation Therapy (IMRT) refers to a ……..… .

a) technique where nonuniform fluence is delivered to optimize the dose distribution
b) uniform dose delivery from all beam directions
c) form of radiation therapy with fixed beam angles
d) method of delivering radiation using proton beams only

112- Which component is necessary for a linear accelerator to deliver intensity-modulated beams (IMBs) in IMRT?

a) Flattening filter
b) Rotating gantry
c) Multi-leaf collimator (MLC)
d) Electron gun

113- Traditional x-ray beams are flattened by/through …….… in radiation therapy accelerators.

a) using beam splitters
b) utilizing a compensator
c) applying flattening filters
d) rotating cone beams

114- What is one of the main advantages of using a computer-controlled MLC in IMRT?

a) It allows the beam intensity to be modulated uniformly within the beam
b) It eliminates the need for collimation
c) It delivers radiation using electron beams
d) can produce a fluence profile of arbitrary shape as calculated by the treatment plan

115- Which of the following is NOT classified as a delivery technique for IMRT by the ASTRO-AAPM Collaborative Working Group?

a) Scanned photon beams
b) Rotating cone beams
c) Robotic linear accelerators
d) Forward-planned electron beams

زبان عمومی

Part one: Reading comprehension

Read the following passages carefully and then answer the questions that follow. Base your answers on the information in the passage only .

Passage1:

In coordination with Member States, the World Health Organization (WHO) and partners have established an access and allocation mechanism for mpox medical countermeasures including vaccines, treatments and diagnostic tests. The Access and Allocation Mechanism (AAM) will increase access to these tools for people at highest risk and ensure that the limited supplies are used effectively and equitably. This is part of the response to the public health emergency of international concern declared by WHO Director-General Dr Tedros on 14 August 2024, following an upsurge of mpox in Congo and neighboring countries. Fifteen countries in Africa have reported mpox this year. Dr Tedros said, "The COVID-19 pandemic illustrated the need for international coordination to promote equitable access to these tools so they can be used most effectively where they are most needed. We urge countries with supplies of vaccines and other products to come forward with donations, to prevent infections, stop transmission and save lives."

Over 3.6 million doses of vaccines have been pledged for the mpox response. This includes 620 000 doses of the MVA-BN vaccine pledged to affected countries by the European Commission, Austria, Belgium, Croatia, Cyprus, France, Germany, Luxembourg, Malta, Poland, Spain, and the United States of America, as well as vaccine manufacturer Bavarian Nordic. Japan has pledged 3 million doses of the LC16 vaccine, the largest number of doses pledged so far. The recent surge in mpox cases, coupled with the limited availability of vaccines and other medical countermeasures, underscores the need for a collaborative and transparent process to distribute these critical resources fairly. The AAM is working to allocate the currently scarce supplies of vaccines and diagnostics for **those** at the highest risk of infection, including for vaccinating contacts of confirmed cases, and providing access to point of care diagnostics to countries with ongoing mpox outbreaks so that people who might be suspected cases can systematically be tested and cared for.

116- The AAM aims to ensure that mpox medical countermeasures ..... .

a) afflict people at high risk
b) reach all impacted communities
c) promote Bavarian Nordic vaccine
d) restrict response to public health emergencies

117- Dr Tedros mentions "the COVID-19 pandemic" to ..... .

a) compare its severity with the mpox
b) show the international vaccines promoted to fight it
c) exemplify the required collaboration to counter mpox
d) illustrate the effective use of Covid-19 vaccines to stop mpox

Novin Radiology
گروه آموزشی نوین رادیولوژی
www.NovinRadiology.ir

118- Which of the following is true?

a) Japan is taking a great measure to fight mpox.
b) LC16 vaccine has proved most effective to fight mpox.
c) MVA-BN vaccine will be used in the European Commission.
d) Different vaccines will be used in Asia and Europe against mpox.

119- The author highlights ..... handling of mpox cases in countries with the disease.

a) immediate and restricted
b) just and systematic
c) fair and haphazard
d) organized and partial

120- What does "those" in the last paragraph refer to?

a) Scarce supplies of vaccines and diagnostics
b) Vaccines and other medical countermeasures
c) Critical medical resources of mpox
d) People in the affected countries