☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

عصر جمعه
۱۴۰۵/۸/۸

فن آوری تصویر برداری پزشکی

به نام آنکه جان را فکرت آموخت

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
معاونت آموزشی
دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی
مرکز سنجش آموزش پزشکی

سال تحصیلی ۱۴۰۶-۱۴۰۵

سوالات آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد

رشته

فن آوری تصویربرداری پزشکی

مشخصات داوطلب:	تعداد سوالات:	۱۶۰ سوال
نام و نام خانوادگی:	زمان پاسخگویی:	۱۶۰ دقیقه
شماره کارت:	تعداد صفحات:	۲۶

داوطلب عزیز

خواهشمند است قبل از شروع پاسخگویی، دفترچه سوالات را از نظر تعداد صفحات به دقت مورد بررسی قرار داده و در صورت وجود هر گونه اشکال به مسئولان جلسه اطلاع دهید.

☜ **استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.**

تمام حقوق برای وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی محفوظ است و نقض آن و انتشار بدون اخذ مجوز پیگرد قانونی دارد.

www.sanapezeshki.com medical_sana

فیزیک عمومی

۱- وزنه‌ای به جرم 1 kg به فنری با ثابت 200 N/m متصل است. اگر جرم فنر 300 g باشد، بسامد زاویه‌ای نوسانات ω حدود چند rad/s است؟

۱) 15.5
۲) 13.5
۳) 11.5
۴) 9.5

۲- جسمی به جرم m که به طنابی قائم متصل است، به طور کامل درون مایعی غوطه ور می‌شود. اگر کشش طناب T باشد، نیرویی که جسم بر مایع وارد می‌کند چقدر است؟

۱) T
۲) mg
۳) mg-T
۴) صفر

۳- رابطه $3t = \sqrt{3x} + 6$ جابه‌جایی یک ذره را در یک راستا توصیف می‌کند که در آن x بر حسب متر و t بر حسب ثانیه است. جابه‌جایی را در لحظه‌ای که سرعت صفر است، کدام است؟

۱) 0
۲) 1
۳) 2
۴) 3

۴- در حرکت غلتش بدون لغزش یک چرخ با سرعت مرکز جرم V، سرعت لحظه‌ای نقطه‌ی بالایی چرخ و نقطه‌ی تماس با زمین به‌ترتیب چقدر است؟

۱) صفر و v
۲) صفر و 2v
۳) v و 2v
۴) 2v و صفر

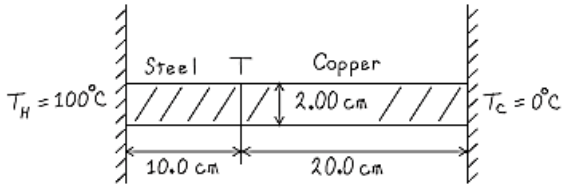
۵- مکعبی یکنواخت با ضلع 10 cm و چگالی $800\ kg/m^3$ در مرز مشترک آب با چگالی $1000\ kg/m^3$ و مایعی مخلوط‌نشدنی با چگالی $600\ kg/m^3$ شناور است. اگر مکعب کاملاً در دو مایع قرار داشته باشد، چه ارتفاعی (بر حسب cm) از آن درون آب است؟

۱) 4
۲) 5
۳) 6
۴) 7

۶- طول موج صوت در پشت یک چشمه متحرک 1.5 برابر طول موج در جلوی آن باشد، سرعت چشمه صوت چند برابر سرعت صوت در محیط است؟

۱) 0.1 ۲) 0.2 ۳) 0.3 ۴) 0.4

۷- یک میله از جنس استیل به طول 10 cm به انتهای یک میله مسی به طول 20 cm جوش خورده است. هر یک از این دو میله سطح مقطعی مربع به ضلع 2cm دارند. انتهای آزاد میله استیل مطابق شکل در دمای 100 درجه سانتیگراد و انتهای آزاد مس در دمای 0 درجه سانتیگراد قرار می‌گیرد. آهنگ انتقال گرما در استیل حدود چند وات است؟



۱) 50
۲) 32
۳) 25
۴) 16

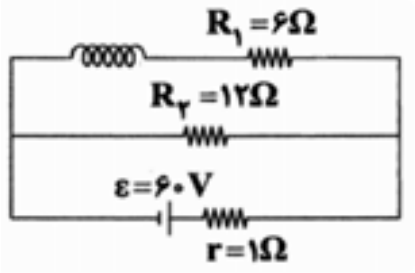
۸- آب با سرعت $v_1=3m/s$ در لوله‌ای افقی با سطح مقطع $A_1=20\ cm^2$ جریان دارد. این لوله به یک مقطع باریک با سطح مقطع $A_2=5\ cm^2$ متصل می‌شود. اختلاف فشار بین دو مقطع حدود چند کیلوپاسکال است؟
(ρ آب $=1000\ kg/m^3$)

۱) 3.4
۲) 6.8
۳) 9.7
۴) 12.6

۹- سه بار نقطه‌ای $q1=+2\mu C$، $q2=-3\mu C$ و $q3=+4\mu C$ روی محور x به ترتیب در نقاط $x=0$، $x=3cm$ و $x=5cm$ قرار دارند. بزرگی نیروی الکترواستاتیکی وارد بر q2 چند نیوتن است؟ ($k=9\times10^9\ N.m^2/C^2$)

۱) 60
۲) 120
۳) 210
۴) 240

۱۰- مطابق شکل زیر، یک القاگر آرمانی به ضریب القایی 100 هانری در یک مدار الکتریکی قرار گرفته است. انرژی ذخیره شده در این القاگر چند ژول است؟



۱) 1200
۲) 1600
۳) 3200
۴) 4800

۱۱- یک کره نارسانای توپر با شعاع R، بار کل Q دارد که در تمام حجم آن یکنواخت پخش شده است. اندازه میدان الکتریکی در فاصله $\frac{R}{2}$ از مرکز چقدر است؟

۱) $\frac{Q}{(4\pi\epsilon_0 R^2)}$ ۲) $\frac{Q}{(16\pi\epsilon_0 R^2)}$ ۳) $\frac{Q}{(8\pi\epsilon_0 R^2)}$ ۴) $\frac{Q}{(2\pi\epsilon_0 R^2)}$

۱۲- یک بار نقطه‌ای 8 نانوکولن در مرکز یک سطح کروی بسته قرار دارد. اگر شعاع این کره دو برابر شود، شار کل میدان الکتریکی عبوری از سطح کره چه تغییری می‌کند؟

۱) دو برابر می‌شود.
۲) نصف می‌شود.
۳) چهار برابر می‌شود.
۴) تغییر نمی‌کند.

۱۳- ذره‌ای با بار $q = +2\mu C$ و جرم 10^{-12} kg با سرعت 4×10^5 m/s عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.5T$ وارد می‌شود. شعاع مسیر دایره‌ای که ذره می‌پیماید، چند سانتی‌متر است؟

۱) 40
۲) 30
۳) 20
۴) 10

۱۴- سیم‌پیچی مسطح با N دور و شعاع R، با عبور جریان I در مرکزش میدان B ایجاد می‌کند. اکنون با $\frac{2}{3}$ طول سیم اولیه، سیم‌پیچ دیگری با شعاع 2R می‌سازیم و همان جریان را از آن عبور می‌دهیم. میدان مرکز سیم‌پیچ جدید چند برابر B است؟

۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{1}{5}$ ۴) $\frac{1}{6}$

۱۵- حلقه‌ای رسانا به شعاع $r = \frac{10}{\sqrt{\pi}}$ cm و مقاومت 2Ω در صفحه قرار دارد. میدان مغناطیسی عمود بر صفحه با آهنگ 0.2 T/s افزایش می‌یابد. جریان القایی چند میلی‌آمپر است؟

۱) 1 ۲) 2 ۳) 3 ۴) 4

۱۶- در آزمایش دوشکافی یانگ، اگر طول موج نور افزایش یابد و فاصله دو شکاف ثابت بماند، فاصله بین نوارهای روشن روی پرده چه تغییری می‌کند؟

۱) افزایش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد.
۳) افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
۴) تغییری نمی یابد.

۱۷- ستاره‌ای نسبت به ناظر روی زمین در حال دور شدن است. اخترفیزیک‌دان با بررسی خطوط طیفی این ستاره متوجه می‌شود که همه‌ی خطوط جذبیِ شناخته‌شده در طول موج‌های بزرگ‌تری نسبت به حالت آزمایشگاهی دیده می‌شوند. کدام گزینه درست است؟

۱) سرعت نورِ رسیده از ستاره کاهش یافته است، بنابراین طول موج آن افزایش پیدا کرده است.
۲) بسامد نور دریافتی کاهش یافته و طیف به سمت قرمز جابه‌جا شده است.
۳) دامنه‌ی موج نوری کاهش یافته و همین باعث افزایش طول موج شده است.
۴) چون نور برای انتشار به محیط نیاز ندارد، اثر دوپلر برای آن رخ نمی‌دهد.

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۱۸- در فیبر نوری مورد استفاده در آندوسکوپی، از چه پدیده‌ی فیزیکی برای انتقال نور در طول فیبر استفاده می‌شود؟

۱) شکست نور
۲) پراش نور
۳) بازتاب کلی داخلی
۴) پلاریزاسیون نور

ریاضی عمومی

۱۹- مقدار حد تابع زیر کدام است؟

$$lim_{x\to 0}\frac{1-cos2x}{x^2}$$

۱) صفر ۲) 1 ۳) 2 ۴) 4

۲۰- حل معادله دیفرانسیل $y' = e^{x-2y}$ کدام است؟

۱) $e^{-2y} = -2e^x + cv$
۲) $e^{-2y} = 2e^x + c$
۳) $e^{2y} = -2e^x + c$
۴) $e^{2y} = 2e^x + c$

۲۱- اگر $A = (2, -1)$ و $B = (1, 2)$ باشند، حاصل‌ضرب داخلی $A\cdot B$ و زاویه بین دو بردار کدام است؟

۱) 2 و صفر درجه
۲) -2 و 180 درجه
۳) 4 و 45 درجه
۴) صفر و 90 درجه

۲۲- حد تابع زیر کدام است؟ ($\Gamma(x)$ تابع گاما می‌باشد)

$$\lim_{x\to 0}\frac{\Gamma(ax)}{\Gamma(x)}$$

۱) $\frac{1}{a}$ ۲) α ۳) 1 ۴) 0

۲۳- فرض کنید A یک ماتریس مربعی از مرتبه n با درایه‌های مختلط باشد. با توجه به تعاریف بالا، کدام‌یک از گزاره‌های زیر برای هر ماتریس مربعی مختلط A به طور قطعی درست است؟
(نماد A^T به معنای ترانهاده ، نماد $\bar{A}$ به معنای همیوغ مختلط و نماد A^H نشان‌دهنده‌ی ترانهاده‌ی همیوغ مختلط یا همان مزدوج-ترانهاده است)

۱) $\det(A^H) = \det(\overline{A^T}) = \det(A)$
۲) $\det(A^T) + \det(\bar{A}) = 2\det(A)$
۳) $\det(A^H) = \overline{\det(A^T)}$
۴) $\det(\bar{A}) = \det(A^T)$

www.sanapezeshki.com medical_sana

۲۴- فرض کنید یک مدل ریاضی برای پاسخ یک سیستم فیزیکی به صورت سری $S = \sum_1^{\infty}[\frac{(x-2)^n}{n}]$ بیان شود. برای چه محدوده‌ای از x این سری همگرا است؟

۱) $1 < x < 3$

۲) $-1 \leq x < 3$

۳) $1 \leq x < 3$

۴) $-3 < x < 3$

۲۵- مجموع سری $\sum_{n=0\to\infty} \frac{3^n - 2^n}{6^n}$ را به دست آورید.

۱) $\frac{1}{6}$ ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{2}{3}$ ۴) $\frac{1}{2}$

۲۶- انتگرال $\int x \cdot \cos x^2 \, dx$ کدام است؟

۱) $\sin(x^2) + C$

۲) $(\frac{1}{2})\sin(x^2) + C$

۳) $x \cdot \sin(x^2) + C$

۴) $\cos(x^2) + C$

۲۷- مساحت ناحیه محصور بین $y = x$ و $y = x^2$ در بازه $x \geq 0$ و $x \leq 1$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{6}$ ۲) $\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{2}{3}$

۲۸- کمترین مقدار تابع $f(x) = x + \frac{4}{x}$ برای $x < 0$ کدام است؟

۱) 2

۲) 4

۳) 6

۴) 8

۲۹- پاسخ یک حسگر زیستی با تابع $f(x) = \frac{x^2-4}{x-2}$ تعریف می‌شود. برای جلوگیری از ناپیوستگی در نقطه $x = 2$، مقدار مناسب f(2)، کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟

۱) 0

۲) 2

۳) 4

۴) 8

۳۰- دمای یک محیط سه‌بعدی با تابع $T(x.y.z) = x^2y + yz^2$ مدل می‌شود. در نقطه P(1,2,1)، جهت بیشترین افزایش دما کدام است؟

۱) (4,2,4)

۲) (2,1,4)

۳) (4,1,2)

۴) (1,2,4)

۳۱- بر اساس تعریف بنیادی پیوستگی در ریاضیات عمومی، تابع حقیقی f(x) در نقطه $x = a$ پیوسته است اگر و تنها اگر حد چپ و راست تابع در این نقطه موجود و برابر با کدام گزینه زیر باشد؟

۱) $f'(a)$ ۲) $f(a)$ ۳) $lim_{x\to 0} f(x)$ ۴) صفر

۳۲- درصورتی که $sinh(x) = \frac{3}{4}$ باشد، مقدار $tanh(x)$ کدام‌یک از موارد زیر می‌باشد؟

۱) $\frac{4}{5}$ ۲) $\frac{3}{\sqrt{5}}$ ۳) $\frac{5}{3}$ ۴) $\frac{3}{5}$

۳۳- معادله دکارتی منحنی قطبی $r = 6(\cos\theta - \sin\theta)$ کدام است؟

۱) $(x+3)^2 + (y-3)^2 = 18$
۲) $(x-3)^2 + (y+3)^2 = 18$
۳) $(x-3)^2 + (y-3)^2 = 18$
۴) $x^2 + y^2 = 36$

۳۴- بردار نرمال صفحه‌ای با معادله $2x - y + 2z = 5$ کدام است؟

۱) (2,-1,2)
۲) (1,2,-1)
۳) (2,1,2)
۴) (-2,1,-2)

۳۵- شدت یک باریکه تک‌انرژی پرتو X هنگام عبور از یک لایه جذب‌کننده بر اساس رابطه دیفرانسیلی $\frac{dI}{dx} = -\mu(x)I(x)$ کاهش می‌یابد. اگر ضریب تضعیف خطی وابسته به عمق به صورت $\mu(x) = \frac{k}{1+x}$ باشد $(k>0)$ نسبت شدت پرتو در عمق $x = 3\ cm$ به شدت اولیه $I(0) = I_0$ برابر با کدام گزینه زیر است؟

۱) 3^{-k}
۲) e^{-4k}
۳) 4^{-k}
۴) 3^{k}

۳۶- برای سهمی $y^2 = -20x$، کانون و خط هادی به‌ترتیب کدام‌یک از موارد زیر است؟

۱) کانون (-5, 0) و خط هادی $x = 5$
۲) کانون (5, 0) و خط هادی $x = -5$
۳) کانون (0,-5) و خط هادی $y = 5$
۴) کانون (0, 5) و خط هادی $y = -5$

فیزیک هسته‌ای و اتمی

۳۷- تکانه یک الکترون $3p_0$ و تکانه یک پروتون $2p_0$ است. نسبت طول موج دوبروی این دو ذره، یعنی λ_e/λ_p، چه مقداری دارد؟

۱) $\frac{2}{3}$ ۲) $\frac{3}{2}$ ۳) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ ۴) $\frac{1}{2}$

۳۸- در چارچوب مدل بوهر برای اتم هیدروژن ($z=1$)، الکترون از مدار $n=4$ به مدار $n=2$ گذار می‌کند. در یک یون هیدروژن‌مانند با $z=2$، کدام گذار فوتونی با همان انرژی تولید می‌کند؟

۱) $n=4 \rightarrow n=2$
۲) $n=4 \rightarrow n=1$
۳) $n=8 \rightarrow n=4$
۴) $n=8 \rightarrow n=2$

۳۹- طول عمر یک حالت برانگیخته هسته‌ای $3 \times 10^{-16}\ s$ اندازه‌گیری شده است. با برآورد $\Delta E \cdot \Delta t \approx \hbar$ و مقدار $\hbar = 6 \times 10^{-16}\ eV \cdot s$، پهنای انرژی این حالت تقریباً چند eV خواهد بود؟

۱) 0.5
۲) 1
۳) 2
۴) 3

۴۰- هسته‌ای با عدد جرمی A و عدد اتمی Z، نخست واپاشی بتای منفی و سپس واپاشی آلفا انجام می‌دهد. عدد جرمی و عدد اتمی هسته حاصل، به‌ترتیب، کدام‌اند؟

۱) $(A-4, Z-3)$
۲) $(A-4, Z-1)$
۳) $(A, Z-1)$
۴) $(A-4, Z+1)$

۴۱- وقتی $^{6}_{3}Li$ با دوترون‌های 4 MeV بمباران می‌شود، یکی از واکنش‌های مشاهده شده عبارت است از تشکیل دو ذره آلفا هر یک با انرژی 13.2MeV ، مقدار گرمای آزاد شده Q واکنش برحسب MeV چقدر می‌باشد؟

۱) 22.4
۲) 23.8
۳) 26.4
۴) 9.2

۴۲- در بررسی زنجیره واپاشی ایزوبارها، برای هسته‌هایی با عدد جرمی زوج، منحنی جرم بر حسب عدد اتمی به صورت دو سهمی جداگانه رسم می‌شود. این دوپارگی سهمی ناشی از چیست و چه پدیده‌ای را توجیه می‌کند؟

۱) جمله حجم - واپاشی آلفا
۲) جمله عدم تقارن - واپاشی بتای مثبت
۳) جمله جفت‌شدگی - واپاشی دو بتایی
۴) جمله دافعه کولنی - شکافت خودبه‌خودی

۴۳- با تاباندن نوری به طول موج λ بر یک سطح فلزی، پتانسیل متوقف‌کننده فوتوالکترون‌ها برابر با V_0 اندازه‌گیری می‌شود. اگر طول موج نور تابشی را نصف کنیم، پتانسیل متوقف‌کننده جدید V_0' چه رابطه‌ای با پتانسیل قبلی خواهد داشت؟ (فرض کنید Φ تابع کار فلز و e بار الکترون است.)

۱) $V_0' = 2V_0$
۲) $V_0' = 2V_0 + \frac{\varphi}{e}$
۳) $V_0' = 2V_0 - \frac{\varphi}{e}$
۴) $V_0' = V_0 - \frac{\varphi}{e}$

۴۴- در یک محفظه حاوی گاز هیدروژن، اتم‌ها تا تراز n=6 برانگیخته شده‌اند. در طیف گسیلی حاصل از این گاز، مجموعاً چند خط طیفی متمایز در محدوده مرئی مشاهده خواهد شد؟

۱) 15
۲) 8
۳) 4
۴) 3

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۴۵- در صورتیکه یک رادیودارو با آهنگ 35 درصد بر ساعت واپاشی کند. نیمه عمر آن حدود چند دقیقه است؟ (*ln0.65= -0.43*)

۱) 25
۲) 35
۳) 77
۴) 97

۴۶- یک شیشه دارو شامل 50 kBq تکنسیوم در ساعت 5 بعد از ظهر نشاندار شده است. فعالیت دارو در ساعت 8 صبح همان روز حدودا چند kBq بوده است؟ ($T_{(1/2)}$=6 h)

۱) 211
۲) 141
۳) 125
۴) 17

۴۷- انرژی پروتونی که برد آن تقریبا با برد ذره آلفای 20 MeV یکی است، چقدر است؟

۱) 5
۲) 20
۳) 40
۴) 100

۴۸- سطح مقطع مؤثر پراکندگی کامپتون با کدام‌یک از موارد زیر رابطه دارد؟

۱) انرژی γ نسبت مستقیم
۲) چگالی الکترون‌ها نسبت عکس
۳) چگالی الکترون‌ها نسبت عکس و باانرژی γ نسبت مستقیم
۴) چگالی الکترون‌ها نسبت مستقیم و باانرژی γ نسبت عکس

۴۹- با تغییردمای مطلق یک جسم سیاه، طول موج بیشینه تابندگی، 70 درصد افزایش می‌یابد. دمای مطلق چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) 60 درصد افزایش
۲) 60 درصد کاهش
۳) 41.1 درصد افزایش
۴) 41.1 درصد کاهش

۵۰- کدام آزمایش درتعیین شعاع بار هسته به کار نمی رود؟

۱) اختلاف انرژی هسته‌های آینه ای
۲) پراکندگی الکترون‌های پرانرژی
۳) پراکندگی رادرفورد
۴) انتقال ایزوتوپی پرتو ایکس میونی

۵۱- یک هسته در ابتدا ساکن است و با گسیل یک ذره آلفا به هسته دختر تبدیل می‌شود. فرض کنید جرم هسته دختر تقریباً 49 برابر جرم ذره آلفا باشد و انرژی آزادشده در واپاشی Q باشد. با صرف‌نظر از اثرهای نسبیتی، چه کسری از Q به صورت انرژی جنبشی ذره آلفا ظاهر می‌شود؟

۱) $\frac{1}{50}$ Q
۲) $\frac{1}{49}$ Q
۳) $\frac{49}{50}$ Q
۴) $\frac{50}{49}$ Q

www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۵۲- اگر الکترونی در داخل هسته ای به قطر $10^{-14}m$ محدود شود، کمینه انرژی جنبشی آن چند MeV خواهد بود؟

۱) 200
۲) 100
۳) 50
۴) 25

۵۳- در میان زوج هسته‌های زیر، به ترتیب کدام‌یک نمایانگر «کمترین» و «بیشترین» مقدار انرژی بستگی متوسط به ازای هر نوکلئون (B/A) هستند؟

۱) دوتریوم (^{2}H) -آهن(^{56}Fe)
۲) هلیوم (^{4}He) -اورانیوم(^{238}U)
۳) لیتیوم (^{6}Li) -سرب(^{208}Pb)
۴) دوتریوم (^{2}H) -اورانیوم(^{238}U)

۵۴- در برهم کنش کامپتون فوتون با انرژی اولیه 511keV و زاویه پراکندگی 60 درجه، مقدار انرژی فوتون پراکنده شده چند keV است؟ (cos60=0.5)

۱) 170
۲) 230
۳) 281
۴) 341

فیزیک پرتوشناسی تشخیصی

۵۵- شبکه ای (گرید) از تیغه‌های سربی به ضخامت 50 میکرومتر و ارتفاع 2 میلی‌متر ساخته شده است. اگر تعداد تیغه‌ها در هر سانتیمتر 40 عدد باشد، نسبت شبکه (Grid Ratio) این گرید کدام گزینه است؟

۱) 5
۲) 8
۳) 10
۴) 12

۵۶- در تصویربرادری به روش رادیوگرافی سنتی، چنانچه میزان ناواضحی مربوط به صفحات تشدید کننده برابر 1mm و ناواضحی حرکتی و ناواضحی هندسی هر یک 2mm باشند، با صرفنظر کردن از ناواضحی مربوط به سایر عوامل، مقدار کل ناواضحی بر حسب mm کدام گزینه است؟

۱) 3
۲) 4
۳) 5
۴) 6

۵۷- کدام گزینه در خصوص اثر پاشنه آند صحیح است؟

۱) شدت اشعه در سمت آند کمتر است؛ بنابراین قسمت ضخیم تر بیمار باید سمت هدف قرار گیرد.
۲) با افزایش فاصله منبع تابش (نقطه کانونی) تا سطح گیرنده تصویر، میزان آن افزایش می‌یابد.
۳) با ثابت بودن فاصله کانون تا فیلم، میزان آن بر روی فیلم کوچکتر، کمتر از فیلم بزرگتر است.
۴) با افزایش زاویه آند، به علت جذب بیشتر اشعه در سمت کاتد، میزان آن بیشتر خواهد شد.

www.sanapezeshki.com medical_sana

۵۸- قسمتی از یک فیلم رادیوگرافی، بعد از انجام فرایند ظهور و ثبوت حدود 10 درصد از نور مریی تابشی را عبور می‌دهد؛ چگالی نوری این بخش از فیلم کدام گزینه است؟

۱) 0.2
۲) 0.5
۳) 1
۴) 2

۵۹- جنس هدف در لامپ اشعه ایکس دستگاه ماموگرافی چیست ؟

۱) تنگستن خالص
۲) آلیاژ تنگستن- رنیوم
۳) آلیاژ تنگستن- مس
۴) آلیاژ مولیبدن-رنیوم

۶۰- یک بافت دارای ضریب تضعیف خطی برابر با $0.19\ cm^{-1}$ است. اگر ضریب تضعیف آب در همان انرژی برابر $0.2\ cm^{-1}$ باشد، عدد هانسفیلد این بافت بر حسب HU تقریبا چقدر است ؟ (k=1000)

۱) 5
۲) -50
۳) -100
۴) 50

۶۱- اگر شدت پرتو X قبل از عبور از ماده‌ای 160 واحد باشد و پرتو از 4 لایه نیم‌جذب (HVL) عبور کند، شدت پرتو خروجی چقدر خواهد بود؟

۱) 80 ۲) 40 ۳) 20 ۴) 10

۶۲- کدام عبارت درباره اثر فوتوالکتریک صحیح‌تر است؟

۱) با افزایش انرژی فوتون، احتمال اثر فوتوالکتریک همیشه افزایش می‌یابد.
۲) در اثر فوتوالکتریک، فوتون انرژی خود را به الکترون منتقل کرده و جذب اتم می‌شود.
۳) در اثر فوتوالکتریک، فوتون پس از برخورد با الکترون با انرژی کمتر پراکنده می‌شود.
۴) در اثر فوتوالکتریک فوتون انرژی خود را به الکترون منتقل کرده و تولید جفت می‌کند.

۶۳- اگر kVp افزایش یابد ولی mAs ثابت بماند، کدام تغییر در طیف خروجی تیوب اشعه X محتمل‌تر است؟

۱) فقط تعداد فوتون‌ها افزایش می‌یابد و انرژی فوتون‌ها ثابت می‌ماند.
۲) ماکزیمم و متوسط انرژی فوتون‌ها افزایش یافته و قدرت نفوذ پرتو بیشتر می‌شود.
۳) تعداد فوتون‌ها کاهش یافته ولی قدرت نفوذ پرتو بیشتر می‌شود.
۴) حداکثر فوتون‌ها افزایش یافته و فقط زمان تابش افزایش می‌یابد.

۶۴- تولید پرتو ایکس ترمزی (Bremsstrahlung) عمدتاً در نتیجه کدام فرآیند ایجاد می‌شود؟

۱) کاهش سرعت یا تغییر مسیر الکترون ناشی از تحت تاثیر قرارگرفتن درمیدان هسته
۲) برخورد فوتون با الکترون و ایجاد اشعه ایکس با انرژی حاصل از اختلاف دو لایه الکترونی
۳) کاهش سرعت یا تغییر مسیر فوتون در میدان مغناطیسی الکترونی
۴) تبدیل مستقیم فوتون به الکترون و ایجاد الکترون اوژه

۶۵- یک فوتون ایکس با انرژی پایین به اتمی برخورد می‌کند، بدون اینکه انرژی کافی برای یونیزه‌کردن یا خارج‌کردن الکترون از اتم داشته باشد. اتم برای مدت بسیار کوتاهی تحریک می‌شود و سپس فوتونی با همان انرژی فوتون اولیه، اما در جهتی متفاوت، منتشر می‌کند. کدام گزینه بهترین توصیف این پدیده است؟

۱) پراکندگی همدوس (Rayleigh)
۲) فوتوالکتریک
۳) پدیده تولید جفت
۴) پراکندگی کامپتون

۶۶- برای یک ماده مقدار HVL برابر 3 سانتی متر است. اگر باریکه فوتونی از ضخامت 12 سانتی متری از این ماده عبور کند، چه کسری از شدت اولیه باقی می‌ماند؟

۱) $\frac{1}{4}$ ۲) $\frac{1}{8}$ ۳) $\frac{1}{16}$ ۴) $\frac{1}{32}$

۶۷- شرایط تابش دهی در انجام یک آزمون رادیوگرافی (فیلم-صفحه) با سرعت 200 از قفسه سینه بیماری بصورت 90 kVp و 10 mAs بوده است. چنانچه بصورت جایگزین از فیلم-صفحه با سرعت 400 استفاده شود، برای حفظ دانسیته فیلم به میزان قبلی، کدام‌یک از شرایط تابش دهی زیر را پیشنهاد می‌کنید؟

۱) 90 kVp, 5 mAs
۲) 95 kVp, 8 mAs
۳) 100 kVp, 7.5 mAs
۴) 110 kVp, 2.5 mAs

۶۸- اگر سرعت گیرنده تصویر در روش رادیوگرافی برابر 400 باشد، برای ایجاد چگالی نوری به اندازه یک واحد بالاتر از مجموع چگالی نوری پایه و مه آلودگی به چه میزان اکسپوژر بر حسب میلی‌رونتگن نیاز است؟

۱) 1
۲) 1.5
۳) 2
۴) 2.5

۶۹- کدام‌یک از موارد زیر دلیل استفاده از روغن در داخل محفظه لامپ مولد اشعه ایکس نمی باشد؟

۱) جلوگیری از اتصال کوتاه بین بدنه لامپ و اتصال زمین دستگاه
۲) جذب گرمای ایجاد شده در لامپ و انتقال آن به محیط خارج از لامپ
۳) جلوگیری از اکسپوز بیشتر دستگاه در صورت انبساط حجمی روغن به بیش از حد معین
۴) جذب اشعه نشتی لامپ و رساندن آن به سطح مجاز قابل قبول در فاصله یک متری

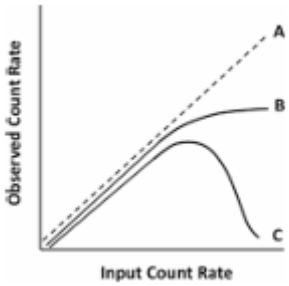
۷۰- در تصویربرداری به روش رادیوگرافی، با تغییر در کدام عوامل زیر به ترتیب (از راست به چپ) ناواضحی حرکتی و ناواضحی هندسی کاهش می‌یابند؟

۱) کاهش زمان اکسپوژر- کاهش فاصله تصویر تا منبع تابش
۲) کاهش بزرگنمایی – کاهش اندازه موثر لکه کانونی
۳) افزایش شرایط تابش مانند kVp -افزایش فاصله بیمار تا منبع تابش
۴) کاهش اندازه موثر لکه کانونی – کاهش شرایط تابش دهی مانند mAs

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

فیزیک پزشکی هسته‌ای

۷۱- با توجه به شکل، اگر منحنی A پاسخ نظری یک سیستم تشخیصی ایده‌آل باشد، سیستم‌های تشخیصی مشخص شده درمنحنی‌های B و C مربوط به کدام‌یک از سیستم‌های زیر می‌باشد؟



۱) منحنی B و C فلج شونده هستند.
۲) منحنی B و C غیر فلج شونده هستند.
۳) منحنی B فلج شونده و منحنیC غیر فلج شونده است.
۴) منحنی B غیرفلج شونده و منحنیC فلج شونده است.

۷۲- در پزشکی هسته ای، 500000 شمارش به ترتیب در ماتریس‌هایی با اندازه 128 × 128 و 256× 256 جمع‌آوری شده‌اند. تفاوت نویز تصویر در ماتریس 256× 256، چند برابر نویز تصویر در ماتریس با اندازه 128 × 128 خواهد بود ؟

۱) برابر
۲) دو برابر
۳) نصف
۴) چهار برابر

۷۳- کدام‌یک از فیلترهای زیر نویز با فرکانس بالا در تصاویر را تقویت می‌کند؟

۱) Hann
۲) Hamming
۳) Parzen
۴) Ramp

۷۴- در صورتیکه شمارش زمینه در اتاق هات لب، 2500 شمارش در 4 ثانیه باشد، حداقل اکتیویته قابل اندازه گیریMDA باید آهنگ شمارشی معادل چند شمارش بر ثانیه داشته باشد؟

۱) 150
۲) 37
۳) 25
۴) 12

۷۵- رادیوداروییی دارای نیمه‌عمر فیزیکی 8 ساعت و نیمه‌عمر بیولوژیکی 12 ساعت است. فعالیت باقی‌مانده پس از گذشت 8 ساعت از تزریق 40 میلی‌کوری چند میلی‌کوری است؟

۱) 12.6
۲) 20
۳) 26.7
۴) 21.2

www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۷۶- در یک کولیماتورسوراخ موازی، اگر قطر سوراخ‌ها (d) به نصف کاهش یابد در حالی که طول سوراخ (L) ثابت بماند، رزولوشن هندسی و حساسیت چه تغییری می‌کنند؟

۱) رزولوشن بهبود می‌یابد - حساسیت بهبود می‌یابد.
۲) رزولوشن تضعیف می‌شود - حساسیت تضعیف می‌شود.
۳) رزولوشن بهبود می‌یابد - حساسیت ثابت می‌ماند.
۴) رزولوشن بهبود می‌یابد - حساسیت تضعیف می‌شود.

۷۷- افزایش عرض پنجره انرژی (مثلاً از 15٪ به 25٪) در اطراف پیک انرژی 140 keVچه تأثیری بر تصویر SPECT دارد؟

۱) افزایش حساسیت و کاهش کنتراست
۲) حذف کامل آرتیفکت جابجایی
۳) کاهش حساسیت و افزایش رزولوشن
۴) کاهش نویز و افزایش کنتراست

۷۸- دو تصویر از یک ناحیه با تعداد شمارش متفاوت تهیه شده‌اند. آمار شمارش در تصویر A چهار برابر تصویر B است. از نظر آماری کدام گزینه صحیح است؟

۱) نویز تصویر A چهار برابر B است.
۲) نویز نسبی تصویر A نصف B است.
۳) نویز نسبی تصویر B نصف A است.
۴) نویز تصویر Bچهار برابر A است.

۷۹- در یک سیستمPET، اگر رزولوشن مکانی بهبود یابد اما تعداد شمارش فوتون‌ها ثابت باقی بماند، کدام پیامد محتمل‌تر است؟

۱) حذف اثر حجم جزیی
۲) افزایش حساسیت سیستم
۳) کاهش نویز بدون تغییر در توانایی تشخیص ضایعات کوچک
۴) افزایش توانایی تفکیک ساختارهای کوچک، همراه با احتمال افزایش نویز در تصویر

۸۰- افزایش مقدار carrier در یک نمونه رادیونوکلئیدی چه اثری بر فعالیت ویژه دارد؟

۱) کاهش می‌دهد
۲) افزایش می‌دهد.
۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌دهد.
۴) هیچ اثری ندارد.

۸۱- پرتوهای گاما و ایکس مشاهده‌شده در واپاشی Mo-99 از کدام نوکلیدها ساطع می‌شوند؟

۱) از هسته مادر
۲) از هسته دختر برانگیخته
۳) نیمی از گاماها از هسته مادر و نیمی از هسته دختر
۴) از مادر و دختر با نسبت بیشتر هسته ی مادر

www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۸۲- **با وجود حفاظ‌گذاری کامل اطراف آشکارساز، چرا تابش زمینه هرگز به‌طور کامل به صفر نمی‌رسد؟**

۱) خطای سیستماتیک دستگاه

۲) مستقل بودن تابش زمینه از حفاظ‌سازی

۳) رادیواکتیویته ذاتی ناچیز موجود در مواد سازنده آشکارساز و حفاظ

۴) هیچکدام

۸۳- **چرا برای اکتیویته مشخص، تعداد اتم‌های I^{131} بسیار بیشتر از تعداد اتم‌های $^{m}Tc^{99}$ است؟**

۱) به دلیل ثابت واپاشی کمتر ید

۲) به دلیل جرم اتمی بیشتر ید

۳) زیرا ید واپاشی آلفا دارد

۴) چون $^{m}Tc^{99}$ دارای Carrier بیشتری است

۸۴- **چرا در محاسبه نیمه‌عمر مؤثر، ترکیب نیمه‌عمر فیزیکی و بیولوژیک از طریق جمع معکوس‌ها صورت می‌گیرد، نه جمع مستقیم نیمه‌عمرها؟**

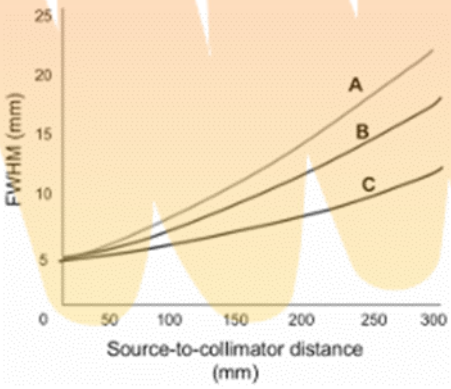
۱) زیرا بدن انسان دو مسیر دفع را به‌طور مستقل و زمان‌بندی‌شده اجرا می‌کند

۲) چون نیمه‌عمرها همیشه باید به‌صورت میانگین هندسی ترکیب شوند

۳) زیرا ثابت‌های واپاشی جمع پذیراند نه زمان ها

۴) قراردادی تجربی می‌باشد

۸۵- **شکل زیر وضوح مکانی بیان شده بر حسب FWHM را بر حسب فاصله منبع تا کولیماتور برای سه نوع مختلف کولیماتور نشان می‌دهد. کدام کولیماتور دارای رزولوشن مکانی بهتری می‌باشد؟**



۱) A

۲) B

۳) C

۴) بستگی به نوع تصویربرداری دارد

۸۶- **کدام گزینه درباره ژنراتور ^{99}Mo-^{99m}Tc درست‌تر است؟**

۱) دختر (^{99m}Tc) نیمه‌عمر بیشتری از مادر دارد و به همین دلیل به‌راحتی از ژنراتور جدا می‌شود.

۲) این ژنراتور فقط در حالت تعادل ماندگار قابل استفاده است.

۳) ژنراتور بر پایه واپاشی مادر با نیمه‌عمر بلندتر به دختر با نیمه‌عمر کوتاه‌تر کار می‌کند.

۴) نیمه عمر هسته دختر و هسته مادر تقریباً با هم برابر است.

www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

فیزیک MRI

۸۷- استفاده از گادولینیوم به‌عنوان ماده کنتراست زا در MRI عمدتاً چه اثری بر بافت‌های مجاور دارد؟

۱) کاهش T1 و افزایش شدت سیگنال در تصاویر T1-weighted
۲) افزایش T1 و کاهش شدت سیگنال در تصاویر T1-weighted
۳) فقط افزایش T2
۴) حذف کامل سیگنال بافت

۸۸- هدف اصلی پروتکل FLAIR در تصویربرداری تشدید مغناطیسی چیست؟

۱) افزایش سیگنال چربی
۲) حذف سیگنال مایع مغزی-نخاعی (CSF)
۳) افزایش سیگنال استخوان
۴) کاهش زمان TE

۸۹- در MRI کویل‌های سطحی (Surface Coils) عمدتاً در کدام دسته‌بندی عملیاتی قرار می‌گیرند و مزیت اصلی آن‌ها نسبت به کویل‌های حجمی چیست؟

۱) فقط گیرنده – ایجاد بالاترین SNR ممکن برای آناتومی‌های سطحی مجاور کویل
۲) فرستنده/گیرنده – ایجاد میدان مغناطیسی B_1 کاملاً یکنواخت در حجم‌های بزرگ
۳) فقط گیرنده – افزایش عمق نفوذ سیگنال و یکنواختی پروفایل حساسیت کویل
۴) فقط فرستنده – کاهش میزان جذب اختصاص (SAR) در بافت‌های عمقی

۹۰- برای ایجاد تصویر T1-weighted در پروتکل اسپین اکو، مناسب‌ترین انتخاب TR و TE کدام است؟

۱) TR بلند و TE بلند
۲) TR کوتاه و TE بلند
۳) TR بلند و TE کوتاه
۴) TR کوتاه و TE کوتاه

۹۱- در یک پروتکل تصویربرداری تشدید مغناطیسی، اگر تعداد خطوط فاز از 128 به 256 افزایش یابد و سایر پارامترها ثابت بمانند، زمان تصویربرداری چه تغییری می‌کند؟

۱) نصف می‌شود
۲) ثابت می‌ماند
۳) دو برابر می‌شود
۴) چهار برابر می‌شود

۹۲- در تصویربرداری تشدید مغناطیسی، مرکز فضای k عمدتاً به کدام ویژگی تصویر مربوط است؟

۱) جزئیات لبه‌ای و وضوح فضایی بالا
۲) کنتراست و سیگنال کلی تصویر
۳) فقط اطلاعات فاز
۴) فقط اطلاعات جهت جریان

۹۳- در انتخاب برش،برای داشتن ضخامت برش ثابت، اگر شیب گرادیان انتخاب برش دو برابر شود، پهنای باند پالس RF باید چه تغییری کند؟

۱) نصف شود ۲) ثابت بماند ۳) دو برابر شود ۴) چهار برابر شود

www.sanapezeshki.com medical_sana

۹۴- **اگر در تصویربرداری تشدید مغناطیسی، تعداد نقاط نمونه‌برداری در راستای فرکانس Nx دو برابر شود، اما زمان کل خواندن (Treadout) ثابت بماند، کدام مورد در مورد فضای k و تصویر نهایی درست است؟**

۱) فاصله بین نقاط در فضای k نصف شده، رزولوشن در راستای فرکانس بهبود یافته و FOVx ثابت می‌ماند.
۲) فاصله بین نقاط در فضای k دو برابر شده، رزولوشن در راستای فرکانس کاهش یافته و FOVx ثابت می‌ماند.
۳) فاصله بین نقاط در فضای k نصف شده، رزولوشن در راستای فرکانس بهبود یافته و FOVx نصف می‌شود.
۴) فاصله بین نقاط در فضای k دو برابر شده، رزولوشن در راستای فرکانس بهبود یافته و FOVx دو برابر می‌شود.

۹۵- **حداقل تعداد تصاویر مورد نیاز برای یک تصویربرداری DTI (Diffusion Tensor Imaging) از مغز چقدر است؟**

۱) 2
۲) 3
۳) 6
۴) 7

۹۶- **در یک پروتکل اسپین اکوی دو بعدی چند برشی مغز بر وزن T1 با تزریق گادولینیوم، کاهش TR از 600ms به 400ms به ترتیب چه اثراتی بر کنتراست، و SNR دارد ؟**

۱) وزن‌دهی T1 قوی‌تر، SNR کمتر
۲) وزن‌دهی T1 ضعیف‌تر، SNR بیشتر
۳) وزن‌دهی T2 قوی‌تر، SNR بیشتر
۴) وزن‌دهی PD غالب، SNR کمتر

۹۷- **در MRI چگونه می‌توان از تکنیک‌های DWI و نقشه ADC برای افتراق آبسه مغزی از تومور بدخیم با نکروز استفاده کرد؟**

۱) آبسه در DWI هایپراینتس و در ADC هیپواینتنس است.
۲) هر دو ضایعه در DWI و ADC یکسان دیده می‌شوند.
۳) تومور در DWI و ADC هایپو اینتس دیده می‌شود.
۴) DWI نمی‌تواند بین آبسه و تومور افتراق دهد.

۹۸- **در یک توالی Inversion Recovery با TI=2000ms در میدان 1.5 تسلا، CSF با T1≈4000ms چه سیگنالی نسبت به ماده سفید با T1≈600ms تولید می‌کند و این توالی چه کاربردی دارد؟**

۱) CSF سیگنال بالایی (هایپراینتنس) و ماده سفید سیگنال پایینی (هیپواینتنس) دارد؛ این توالی برای تصویربرداری FLAIR استفاده می‌شود.
۲) CSFسیگنال پایینی (هیپواینتنس) و ماده سفید سیگنال بالایی (هایپراینتنس) دارد؛ این توالی برای تصویربرداری FLAIR استفاده می‌شود.
۳) ماده سفید سیگنال پایینی دارد و CSF سیگنال بالایی دارد؛ این توالی برای تصویربرداری STIR استفاده می‌شود.
۴) هر دو بافت سیگنال یکسانی دارند.

۹۹- **در توالی Fast Spin-Echo (FSE)، افزایش پارامتر ETL (Echo Train Length) چه تأثیری بر زمان اسکن و تعداد برشها با فرض ثابت بودن TR دارد؟**

۱) کاهش زمان اسکن و افزایش تعداد برشها
۲) افزایش زمان اسکن و کاهش تعداد برشها
۳) افزایش زمان اسکن و افزایش تعداد برشها
۴) کاهش زمان اسکن و کاهش تعداد برشها

۱۰۰- در MRI، افزایش پهنای باند دریافت Receive Bandwidth چه تأثیری بر نسبت سیگنال به نویز و آرتیفکت شیمیایی دارد؟

۱) افزایش SNR و افزایش آرتیفکت شیمیایی
۲) کاهش SNR و کاهش آرتیفکت شیمیایی
۳) کاهش SNR و افزایش آرتیفکت شیمیایی
۴) افزایش SNR و کاهش آرتیفکت شیمیایی

۱۰۱- در یک تصویر T1-Weighted با TR=500ms و TE=20ms، کدام بافت سیگنال بیشتری تولید می‌کند؟

۱) مایع CSF به دلیل T2 بلند
۲) استخوان به دلیل T2* کوتاه
۳) ماده سفید مغز به دلیل چگالی پروتون بالا
۴) چربی به دلیل T1 کوتاه و بازیابی سریع مغناطش طولی

۱۰۲- در یک توالی اسپین-اکو با TR و TE کوتاه، کدام‌یک از بافت‌های زیر کمترین سیگنال را تولید می‌کند؟

۱) بافت چربی (با T1 کوتاه)
۲) ماده سفید مغز (با T1 متوسط)
۳) مایع مغزی-نخاعی (با T1 بلن۴)
۴) بافت عضله (با T1 نسبتاً بلند)

تکنیک‌های تصویربرداری پزشکی

۱۰۳- چرا تکنیک STIR برخلاف تکنیک‌های مبتنی بر جابجایی شیمیایی (مانند Chemical Shift Selective/FatSat)، برای حذف سیگنال چربی در میدان‌های مغناطیسی با شدت پایین (مثلاً کمتر از 0.5 تسلا) یا در نواحی با ناهمگونی شدید میدان مغناطیسی ارجحیت دارد؟

۱) زیرا تکنیک STIR بر اساس تفاوت در شیب‌های کدگذاری فازی عمل می‌کند و نیازی به یکنواختی میدان ندارد.
۲) زیرا حذف چربی در روش STIR وابسته به تفاوت زمان $T1$ بافت‌هاست و به تفاوت فرکانس رزونانس پروتون‌ها وابسته نیست.
۳) زیرا زمان تصویربرداری در روش STIR بسیار کوتاه‌تر از روش‌های FatSat است و مانع از افت سیگنال در میدان‌های با شدت پایین می‌شود.
۴) زیرا پالس 180 درجه معکوس‌کننده در روش STIR فقط به فرکانس اختصاصی چربی اعمال می‌شود.

۱۰۴- در تصویربرداری تشدید مغناطیسی از سیستم اسکلتی-عضلانی، کدام پارامتر بیشترین تاثیر را در سیگنال حاصل از عضلات و کنتراست غضروفی دارد؟

۱) TR
۲) TE
۳) پهنای باند دریافتی
۴) اندازه ماتریس تصویر

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۱۰۵- کدام گزینه در ارتباط با بیماری که با اندیکاسیون خونریزی دستگاه گوارش جهت تصویربرداری سی تی مراجعه نموده است، کدام مورد زیر توصیه می‌گردد؟

۱) استفاده از ماده حاجب خوراکی رقیق
۲) عدم استفاده از ماده حاجب تزریقی
۳) تصویربرداری فاز تاخیری
۴) تصویربرداری فاز شریانی

۱۰۶- در رادیوگرافی نمای AP شکم (KUB)، کارشناس متوجه می‌شود که زائده‌های عرضی مهره‌های کمری به طور متقارن دیده نمی‌شوند. این وضعیت نشان‌دهنده چه خطایی در موقعیت‌دهی است و چگونه می‌توان آن را اصلاح کرد؟

۱) زاویه نامناسب پرتو مرکزی– با تنظیم زاویه پرتو اصلاح می‌شود.
۲) بیمار در وضعیت پرون قرار گرفته است – با تغییر به وضعیت سوپاین اصلاح می‌شود.
۳) فاصله زیاد شیء-تصویر(OID) – با کاهش فاصله اصلاح می‌شود.
۴) چرخش بیمار (Rotation) – با تنظیم صحیح بیمار نسبت به تخت اصلاح می‌شود.

۱۰۷- در CT اسکن شکم با ماده حاجب، فاز شریانی (Arterial Phase) با چه تأخیری پس از تزریق انجام می‌شود و برای ارزیابی کدام ساختار آناتومیکال بیشترین اهمیت را دارد؟

۱) 20-30 ثانیه – برای ارزیابی آئورت شکمی
۲) 40-50 ثانیه – برای ارزیابی کلیه‌ها
۳) 60-70 ثانیه – برای ارزیابی پارانشیم کبد
۴) 100-120 ثانیه – برای ارزیابی سیستم ادراری

۱۰۸- در CT آنژیوگرافی قفسه سینه برای تشخیص دایسکشن آئورت، کدام ترکیب از فازهای اسکن برای تشخیص دقیق این شرایط اورژانسی ضروری است؟

۱) فقط فاز شریانی با تأخیر 20-30 ثانیه
۲) فاز دفعی (100-120 ثانیه)
۳) فاز شریانی و فاز پورتال (60-70 ثانیه)
۴) فقط فاز بدون ماده حاجب (Non-Contrast)

فیزیولوژی

۱۰۹- در طی کدام مرحله از چرخه قلبی، تمام دریچه‌های قلب بسته هستند، فشار در حال افزایش است و حجم داخل بطن تقریباً ثابت می‌ماند؟

۱) سیستول دهلیزی
۲) انقباض ایزوولومیک
۳) دیاستاز
۴) شل شدن ایزوولومیک

www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۱۱۰- **اگر در یک بستر عروقی، شعاع شریانچه نصف شود و اختلاف فشار و ویسکوزیته تغییری نکنند، با فرض جریان لامینار، میزان جریان خون تقریباً به چه نسبتی تغییر خواهد کرد؟**

۱) به نصف مقدار اولیه می‌رسد.

۲) به یک چهارم مقدار اولیه می‌رسد.

۳) به یک هشتم مقدار اولیه می‌رسد.

۴) به یک شانزدهم مقدار اولیه می‌رسد.

۱۱۱- **منحنی حجم-فشار ریه (نمودار کمپلیانس ریه ها) در بخشهای مختلف دم دارای ..... است.**

۱) شیب زیاد در انتها بعلت کشش سطحی حبابچه ای

۲) شیب کم در انتها بعلت حداکثر اتساع ریه

۳) شیب زیاد در ابتدا بعلت کشش سطحی حبابچه ای

۴) شیب کم در ابتدا بعلت فشار منفی جنب

۱۱۲- **در شرایط فیزیولوژیک، کدام عامل بیشترین تاثیر را بر تنظیم روزانه GFR دارد؟**

۱) فشار اسمزی کلوئیدی پلاسما

۲) فشار هیدروستاتیک مویرگ‌های گلومرولی

۳) فشار هیدروستاتیک فضای بومن

۴) ضریب فیلتراسیون گلومرولی(K_f)

۱۱۳- **کدام هورمون زیر باعث افزایش ترشح اسید معده می‌شود؟**

۱) گاسترین

۲) سکرتین

۳) کوله سیستوکینین

۴) گلوکاگون

۱۱۴- **هنگام تصمیم‌گیری برای انجام یک حرکت ارادی، کدام ناحیه در مرحله برنامه‌ریزی اولیه حرکت نقش دارد؟**

۱) نواحی ارتباطی قشری

۲) عقده‌های قاعده‌ای

۳) بخش جانبی نیم‌کره‌های مخچه

۴) قشر حرکتی اولیه

آناتومی

۱۱۵- **کدام جزء "دستگاه هدایتی قلب" به عنوان ضربان‌ساز اصلی (Pacemaker) شناخته می‌شود؟**

۱) گره دهلیزی-بطنی

۲) دسته هیس

۳) الیاف پورکنژ

۴) گره سینوسی-دهلیزی

www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۱۱۶- کدام لایه از دیواره قلب، مسئول انقباض اصلی و پمپاژ خون است؟

۱) Epicardium
۲) Myocardium
۳) Endocardium
۴) Pericardium

۱۱۷- کدام‌یک از موارد زیر یکی از استخوان‌های فرد کرانیوم است؟

۱) تمپورال
۲) ماگزیلا
۳) لاکریمال
۴) اتموئید

۱۱۸- داشتن سوراخ‌های عرضی از مشخصات مهره‌های کدام ناحیه است؟

۱) گردنی
۲) سینه‌ای
۳) کمری
۴) خاجی

۱۱۹- در افراد بالغ انتهای تحتانی نخاع هم سطح با کدام‌یک است؟

۱) قاعده ساکروم
۲) راس کوکسیکس
۳) دیسک بین اولین و دومین مهره کمری
۴) کنار تحتانی سومین مهره کمری

۱۲۰- ناحیه حرکتی تکلم در کدام‌یک از موارد زیر قرار دارد؟

۱) سطح داخلی لوب اکسیپیتال
۲) شکنج تمپورال فوقانی
۳) سطح خارجی لوب پاریتال
۴) شکنج فرونتال تحتانی

www.sanapezeshki.com medical_sana

زبان عمومی

■ **Part one: Vocabulary**

Directions: Complete the following sentences by choosing the best answer.

121- The alarming ..... of severe heart conditions among younger people has caused serious worries among health authorities.

1) incidence 2) scarcity 3) lack 4) paucity

122- Military medicine on the battlefield is a specialized field focusing on ..... the health and capability of soldiers during conflicts.

1) maintaining 2) relieving 3) interrupting 4) suppressing

123- Non-communicable diseases are one of the 21st century's major health and development ..... both in terms of human suffering and socioeconomic structure.

1) rewards 2) advantages 3) challenges 4) privileges

124- In today's career-driven societies, women should find a balance between work responsibilities and ..... a family.

1) arousing 2) neglecting 3) distressing 4) raising

125- Modern medicine provides clearer safety standards and confirmed ..... despite the side effects and higher costs.

1) obstacles 2) drawbacks 3) efficacies 4) contaminations

126- Effective leadership in healthcare requires managers to ..... their staff by providing clear guidance and recognizing their contributions.

1) undermine 2) empower 3) overwhelm 4) abandon

127- Patients recovering from stroke frequently report extreme tiredness, and this post-stroke ..... can limit their participation in daily activities.

1) confidence 2) dizziness 3) cheerfulness 4) fatigue

128- The current healthcare funding model fails to solve the persistent ..... access to medical services between urban and rural populations.

1) congruity of 2) uniformity of 3) proximity in 4) disparity in

129- The emergency department's overcrowding problem was ..... by the increase in patient volumes and staff shortages.

1) facilitated 2) alleviated 3) exacerbated 4) smoothed

130- After several days of not getting enough rest, the student reported feeling extreme ..... , making it hard to get out of bed.

1) exhaustion 2) potentiation 3) invigoration 4) determination

131- About 48% of older adults with diabetes had weakness, compared with only 12% of their non-diabetic ..... .

1) components 2) counterparts 3) competitors 4) constituents

132- Scientific writing requires analytical thinking and ..... to high-quality standards throughout the manuscript preparation.

1) indifference to 2) resistance against 3) adherence to 4) resemblance in

133- The ..... of infectious diseases can disturb local healthcare systems, making it harder to control outbreaks.

1) purification 2) proliferation 3) resolution 4) allocation

134- The researchers' failure to ..... the study's limitations led readers to believe the findings were more conclusive than they actually were.

1) complicate 2) disguise 3) disregard 4) acknowledge

135- The students can hopefully enjoy all the benefits and ..... of medical council membership in the health system.

1) barriers 2) impediments 3) privileges 4) hindrances

136- When reporting research, medical writers should ..... the findings within the broader scientific evidence rather than presenting them in isolation.

1) conquer 2) obscure 3) administer 4) contextualize

137- The authors ..... the fall in the number of deaths from heart disease to improvements in diet.

1) attributed 2) contributed 3) negotiated 4) recommended

138- The published news report ..... the concerns about the reliability of the original study because its sample size was too small.

1) restricted 2) eliminated 3) generated 4) attenuated

139- The results of data analysis failed to ..... the preliminary findings so they were discarded.

1) repudiate 2) corroborate 3) hamper 4) applaud

140- Psychologists believe that ..... helps individuals cope with stress and life challenges.

1) vulnerability 2) resilience 3) incidence 4) hostility

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

Part two: Reading Comprehension

Directions: Read the following passages carefully. Each passage is followed by some questions. Complete each question with the most suitable choice (1, 2, 3, or 4). Base your answers on the information given in the passage only.

Passage 1

Mental health is not merely the absence of psychiatric disorders; it is a complex state of well-being influenced by a myriad of biological, psychological, and social factors. In recent years, public health research has increasingly focused on the "Social Determinants of Health" (SDOH) to explain why certain populations experience higher rates of mental health issues, such as anxiety and depression, compared to others. Social determinants encompass the conditions in which people are born, grow, live, work, and age. Factors such as socioeconomic status, educational attainment, housing stability, and social inclusion are fundamental to mental health outcomes. For instance, individuals living in poverty often face chronic stress due to food insecurity and unstable housing. This prolonged exposure to stress can lead to dysregulation of the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis, increasing vulnerability to mental health disorders. Moreover, social isolation and the lack of a supportive community can exacerbate these effects, particularly in elderly populations or marginalized groups. Addressing mental health at a population level requires more than just increasing the availability of clinical psychiatric services. While psychotherapy and pharmacological treatments are essential, they often address the symptoms rather than the underlying causes. A comprehensive public health strategy must involve systemic interventions, such as improving economic opportunities, enhancing social safety nets, and reducing environmental stressors. By tackling these structural inequities, healthcare systems can move toward a more preventive model of mental health care, aiming to reduce the incidence of disorders before they require intensive clinical intervention. Understanding the interplay between the individual and their social environment is vital for any advanced practitioner in the field of health sciences.

141- The primary purpose of the passage is to ..... .

1) argue for replacing clinical therapy with systemic reforms
2) detail the biological pathways connecting stress to mental health
3) examine the prevalence of psychiatric disorders in low-income populations
4) promote a public health approach that incorporates social determinants

142- Regarding the impact of prolonged stress, the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis ..... .

1) undergoes dysregulation, increasing the risk of mental health disorders
2) becomes increasingly vulnerable following protective community support
3) reaches a plateau that prevents further cognitive impairment
4) elevating cortisol levels that restore emotional stability for compensation

143- Regarding the etiology of mental health, the author argues that ..... .

1) biological factors operate independently of external social influences
2) clinical services adequately address the root causes of mental illnesses
3) social determinants are the underlying foundation for mental health outcomes
4) mental health reflects personal resilience rather than environmental stressors

144- The intervention the author supports is ..... .

1) prioritizing genetic screening for at-risk populations
2) re-evaluating societal structures that influence well-being
3) expanding research into biological mechanisms
4) increasing access to psychiatric clinical interventions

145- Relying solely on clinical treatment is insufficient because it ..... .

1) fails to provide measurable relief for acute symptoms
2) further disrupts the HPA axis and biological regulation
3) addresses symptoms rather than underlying causes
4) wrongly assumes that disorders are caused by environment

www.sanapezeshki.com medical_sana

Passage 2

Healthcare is becoming increasingly global, multicultural, and technologically connected. Therefore, the new generation of healthcare providers needs competencies that extend beyond clinical knowledge and technical expertise. Effective communication and intercultural competence are now essential for professionals who work with patients whose languages, cultural backgrounds, and beliefs may differ considerably from their own. Communication in healthcare is not just a matter of conveying accurate medical information. Providers must also interpret patients' concerns, respond properly to emotional cues, explain complex concepts in simple language, and negotiate treatment decisions. A technically correct explanation may be ineffective if it ignores a patient's level of understanding or fails to address the patient's priorities. Thus, communication requires flexibility, active listening, and the ability to adapt language to different clinical situations. Moreover, patients may have different beliefs about illness, family involvement, or appropriate treatment. For instance, some patients may expect family members to participate actively in medical decisions, whereas others may regard healthcare decisions as strictly individual. Similarly, attitudes toward questioning a physician can vary across cultures. A patient who remains silent may not necessarily agree with a proposed treatment; silence could reflect respect, uncertainty, or discomfort. Developing intercultural competence does not mean memorizing characteristics associated with particular cultures. Instead, professionals should develop cultural humility, that is, an awareness of their own assumptions, a willingness to learn from patients, and an openness to perspectives that differ from their own. For future healthcare providers, these competencies are particularly important in multilingual and digitally connected environments. Telemedicine, international education, and migration increasingly bring professionals and patients from diverse backgrounds into contact.

146- This passage mainly discusses healthcare providers' ..... .

1) clinical and technological competencies
2) emotional and clinical knowledge across cultures
3) clinical skills and emotional tendencies
4) communicative and intercultural competencies

147- A patient's silence during a medical discussion ..... .

1) will put healthcare decisions at risk
2) may have different interpretations
3) should be interpreted as a negative sign
4) must indicate dissatisfaction with the treatment

148- A technically correct explanation might be ineffective as it may ..... .

1) overlook the patient's considerations
2) lack complex medical language
3) correspond to clinical guidelines
4) require technological support

149- What should healthcare providers develop instead of learning cultural traits?

1) clinical expertise
2) medical knowledge
3) technical skills
4) mutual cultural understanding

150- It is implied in the passage that patients ..... .

1) should have the same attitudes toward illness as the physicians
2) impose their decisions on healthcare providers
3) may have contrasting ideas on healthcare provider's decisions
4) ignore healthcare providers' treatment decisions

Passage 3

Healthcare professionals often assume that providing patients with accurate information will lead to healthier choices, yet knowing what should be done and actually doing it is not necessarily the same thing. Patients may understand the benefits of taking medication, exercising regularly, or changing their diet and still fail to follow medical recommendations because health decisions are rarely based on information alone. Instead, previous experiences, personal beliefs, social relationships, financial circumstances, and perceptions of risk can all influence behavior. For example, a patient who has experienced unpleasant side effects from a medication may be reluctant to take it again, even when a physician explains that the treatment is necessary; from the patient's perspective, this decision may appear reasonable because it is based on personal experience rather than a lack of knowledge. Trust also plays an important role, as patients are more likely to accept advice when they believe that their healthcare provider understands their concerns and respects their priorities. Simply repeating the same recommendation may therefore be ineffective when the underlying reason for resistance has not been addressed. This does not mean that patients should always be allowed to reject professional advice without discussion; rather, it suggests that effective healthcare involves understanding why a patient is unwilling or unable to follow a recommendation. Instead of viewing non-adherence as evidence that patients are careless or uninformed, healthcare professionals may need to see it as a starting point for communication. Ultimately, effective advice may not be the advice that contains the most information, but rather the advice that patients can understand, trust, and realistically incorporate into their everyday lives.

151- The author's central argument is that effective healthcare outcomes rely on ..... .

1) providing patients with highly accurate clinical information
2) making patients realize that their past choices were likely incorrect
3) prioritizing the physician's knowledge over patient preferences
4) understanding that patient behavior involves more than knowledge

152- The author considers the patient's refusal of medication due to past side effects to be a/an ..... .

1) result of the physician who fails to explain its necessity
2) example of social relationships influencing health choices
3) logical decision based on personal history
4) failure to perceive the risks of untreated illnesses

153- When a patient demonstrates non-adherence, the author argues that the provider should ..... .

1) reframe information to address the patient's lack of knowledge
2) view it as a signal to start a constructive conversation
3) document the patient's careless attitude toward treatment
4) give more rigid instructions to guarantee acceptance

154- According to the text, trust within the patient-provider relationship primarily serves to ..... .

1) prevent the patient from seeking a second opinion from other practitioners
2) ensure that the patient memorizes all clinical data provided by the doctor
3) force the patient to prioritize medical health over all personal lifestyle choices
4) increase the likelihood that the patient will accept medical recommendations

155- According to the author, the most effective medical advice is the one which is ..... .

1) understandable and integrable into the patient's daily life
2) exhaustive in its inclusion of scientific facts
3) delivered in a way that asserts the physician's expertise
4) focused exclusively on the treatment's physiological benefits

Passage 4

Sleep is not merely a passive state of bodily rest; it is a complex, active physiological process essential for sustaining cognitive integrity, emotional stability, and overall physical health. During sleep, the central nervous system undergoes dynamic restorative processes, including memory consolidation, metabolic waste clearance, and neural plasticity optimization. When an individual consistently fails to achieve the recommended seven to nine hours of quality sleep, the resulting physiological repercussions extend far beyond superficial daytime fatigue. Empirical research consistently demonstrates that sleep deprivation significantly impairs higher-order executive functions, including sustained attention, operational decision-making, and emotional regulation. In professional and academic environments, these functional deficits severely compromise analytical reasoning and performance precision. Furthermore, chronic sleep restriction induces systemic stress, marked by dysregulated inflammatory pathways, impaired immune responses, and an elevated risk of developing chronic metabolic conditions such as insulin resistance and cardiovascular disease. The qualitative dimension of sleep is equally critical to human health as its duration. Disruptive environmental factors, irregular sleep-wake schedules, and prolonged pre-bedtime exposure to high-energy visible light can severely fragment sleep architecture. Such fragmentation disrupts the continuous progression through essential sleep stages, particularly slow-wave sleep and rapid eye movement (REM) phases, which are vital for repair and cognitive processing. Consequently, maintaining optimal sleep hygiene constitutes a foundational pillar of preventive health strategies. Treating sleep as a fundamental biomarker of wellness enables individuals to sustain mental acuity, bolster biological resilience, and mitigate long-term systemic health risks.

156- The author's primary purpose in this passage is to ..... .

1) demonstrate that sleep is an active, vital component of preventive health
2) advocate for pharmacological treatments for chronic insomnia
3) compare the cognitive benefits of slow-wave sleep with those of REM sleep
4) criticize workplace environments with exposure to high-energy visible light

157- The passage implies that daytime fatigue is a/an ..... .

1) comprehensive measure of an individual's biological resilience
2) primary driver of chronic metabolic and cardiovascular pathology
3) inevitable consequence of prolonged acute stress exposure
4) superficial indicator of more extensive physiological impairment

158- According to the passage, prolonged sleep restriction can lead to the development of ..... .

1) acute loss of sensory perception and cognitive processing
2) autoimmune response attenuation through slow-wave sleep
3) metabolic problems including insulin resistance
4) irreversible enhancement of metabolic waste clearance

159- The author suggests that sleeping about eight hours may still be inadequate if .....

1) the architecture of sleep stages is frequently interrupted
2) pre-sleep exposure to low-energy light is minimized
3) the individual prioritizes metabolic clearance over emotional regulation
4) the duration of slow-wave sleep is maintained at the expense of REM phase

160- According to the concluding sentence, maintaining optimal sleep hygiene helps individuals ..... .

1) eliminate the need for other preventive health measures
2) strengthen physiological resilience against long-term health risks
3) eliminate the need for other preventive health measures
4) bypass the cognitive deficits associated with acute physical fatigue

موفق باشید

بسمه تعالی

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی و مرکز سنجش آموزش پزشکی با هدف ارتقای کیفیت سوالات و بهبود روند اجرای آزمون‌ها، پذیرای درخواست‌های بررسی سوالاتی است که در قالب مشخص شده زیر از طریق اینترنت ارسال می‌گردد، تا کار رسیدگی با سرعت و دقت بیشتری انجام گیرد.

ضمن تشکر از همکاری داوطلبان محترم موارد ذیل را به اطلاع می‌رساند:

۱- کلید اولیه سوالات **ساعت ۱۸ مورخ ۱۴۰۵/۸/۱۰ از** طریق سایت اینترنتی **www.sanjeshp.ir** اعلام خواهد شد.

۲- اعتراضات خود را از **ساعت ۱۸ مورخ ۱۴۰۵/۸/۱۰ لغایت ساعت ۲۴ مورخ ۱۴۰۵/۸/۱۵** به آدرس اینترنتی بالا ارسال نمایید.

۳- اعتراضاتی که به هر شکل **خارج از فرم ارائه شده، بعد از زمان تعیین شده و یا به صورت غیراینترنتی (حضوری)** ارسال شود، **مورد رسیدگی قرار نخواهد گرفت.**

تذکر مهم:

* فقط اعتراضات ارسالی در **فرصت زمانی** تعیین شده، مورد بررسی قرار گرفته و پس از تاریخ مذکور به هیچ عنوان ترتیب اثر داده نخواهد شد.
* **از تکرار اعتراضات خود به یک سوال پرهیز نمایید. تعداد** اعتراض ارسالی برای یک سوال، ملاک بررسی نمی‌باشد و به کلیه اعتراضات ارسالی **اعم از یک برگ و یا بیشتر** رسیدگی خواهد شد.

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

مرکز سنجش آموزش پزشکی

نام:	نام خانوادگی:	کد ملی:

نام رشته:	نام درس:	شماره سؤال:	نوع دفترچه:

نام منبع معتبر	سال انتشار	صفحه	پاراگراف	سطر

سوال مورد بررسی:

❑ بیش از یک جواب صحیح دارد. (با ذکر جواب‌های صحیح)

❑ جواب صحیح ندارد.

❑ متن سوال صحیح نیست.

توضیحات