

به نام آنکه جان را فکرت آموخت

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

معاونت آموزشی

دیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

مرکز سنجش آموزش پزشکی

سوالات آزمون ورودی دکتری تخصصی (Ph.D)

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

رشته: علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی

(گرایش سلولی و مولکولی)

تعداد سوالات: ۱۳۰

زمان پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

تعداد صفحات: ۲۲

مشخصات داوطلب:

نام:

نام خانوادگی:

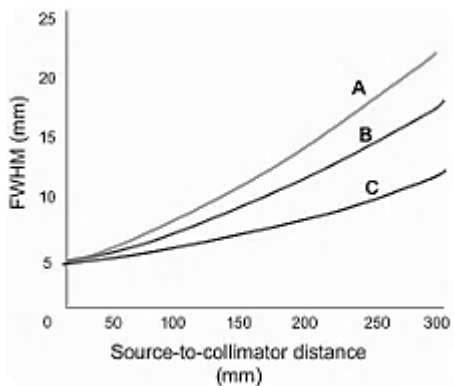
توجه: استفاده از ماشین حساب مجاز می باشد.

تصویربرداری پزشکی

- ۱- در یک دستگاه سی تی اسکن، پیکربندی آشکارساز برابر با 16×1.25 میلی متر است. میدان دید (FOV) برابر 32 سانتی متر و زمان چرخش گانتری 0.4 ثانیه می باشد. اگر عدد پیچ (Pitch) برابر 1.5 در نظر گرفته شود، سرعت پوشش دهی (Coverage speed) دستگاه چند میلی متر بر ثانیه است؟
 الف) 20 (ب) 25 (ج) 32 (د) 75
- ۲- در یک سی تی اسکن، تکنولوژیست برای کاهش دوز بیمار، مقدار mAs را نصف کرده است. چه تغییری در نویز ایجاد می شود؟
 الف) ۴۰ درصد افزایش می یابد.
 ب) ۴۰ درصد کاهش می یابد.
 ج) ۵۰ درصد افزایش می یابد.
 د) ۵۰ درصد کاهش می یابد.
- ۳- در تنظیمات سی تی هلیکال، برای حفظ کیفیت تصویر در فاکتور پیچ (Pitch) بالا، استفاده از کدام تکنیک بازسازی توصیه می شود؟
 الف) Filtered Back Projection (FBP)
 ب) Iterative Reconstruction
 ج) Radon Transform
 د) Convolution Kernel
- ۴- در فرآیند پیش پردازش داده های سی تی، انجام Air Scan برای چه هدفی انجام می شود؟
 الف) کالیبراسیون دوز تابشی تیوب
 ب) کاهش حجم داده های بازسازی
 ج) افزایش سرعت بازسازی تصویر
 د) تصحیح پاسخ غیر یکنواخت آشکارسازها
- ۵- در یک سی تی هلیکال 64 اسلایس، برای داشتن تصویر 200 میلی متر از بدن بیمار، اگر عرض پرتو ایکس 40 میلی متر و فاکتور پیچ 1 باشد، تعداد چرخش های تیوب و ضخامت هر اسلایس چقدر خواهد بود؟
 الف) 5 دور چرخش - 0.625 میلی متر
 ب) 1 دور چرخش - 1.25 میلی متر
 ج) 5 دور چرخش - 1.25 میلی متر
 د) 1 دور چرخش - 0.625 میلی متر
- ۶- اگر در یک توالی SE، مقدار TE کاهش یابد در حالی که TR ثابت بماند، کدام پیامد را خواهیم داشت؟
 الف) افزایش T2-weighting و کاهش SNR
 ب) کاهش T2-weighting و افزایش SNR
 ج) افزایش T1-weighting و کاهش SNR
 د) افزایش T2-weighting و افزایش SNR

- ۷- در یک تصویربرداری با ماتریس 256×256 و $FOV = 24\text{cm}$ ، اگر ماتریس به 512×512 تغییر کند (FOV ثابت بماند)، به ترتیب چه اثری بر رزولوشن (قدرت تفکیک مکانی) و SNR دارد؟
- الف) افزایش - افزایش
ب) کاهش - کاهش
ج) افزایش - کاهش
د) کاهش - افزایش
- ۸- در FSE-MRI، افزایش تعداد Echo Train Length (ETL) چه تأثیری بر روی پارامترهای تصویر دارد؟
- الف) زمان اسکن افزایش می‌یابد و کنتراست T2 بهبود می‌یابد.
ب) زمان اسکن کاهش می‌یابد و محوشدگی تصویر افزایش می‌یابد.
ج) زمان اسکن افزایش می‌یابد و محوشدگی تصویر افزایش می‌یابد.
د) زمان اسکن کاهش می‌یابد و محوشدگی تصویر کاهش می‌یابد.
- ۹- در DWI-MRI، اگر مقدار b-value افزایش یابد، کدام حالت صحیح است؟
- الف) حساسیت به حرکت تصادفی آب افزایش و SNR کاهش می‌یابد.
ب) حساسیت به حرکت تصادفی آب کاهش و SNR افزایش می‌یابد.
ج) حساسیت به حرکت تصادفی آب افزایش و SNR افزایش می‌یابد.
د) حساسیت به حرکت تصادفی آب کاهش و SNR کاهش می‌یابد.
- ۱۰- در تصویربرداری MRI، برای تشخیص جزئیات یک بافت در مجاورت بافت چربی کدام گزینه زیر مناسب می‌باشد؟
- الف) انتخاب TR بسیار کوتاه نسبت به T1 ها و استفاده از flip angle بزرگ
ب) توالی‌های متداول T1-weighted با TR و TE متوسط
ج) توالی Inversion Recovery با TI مناسب
د) استفاده از TE خیلی بلند
- ۱۱- نوع آشکارساز مورد استفاده در دز کالیبراتور به منظور اندازه‌گیری مقدار ماده پرتوزای تجویزی به بیمار، معمولاً کدام گزینه زیر است؟
- الف) Well-typed ionization chamber
ب) Proportional Counter
ج) Geiger-Müller
د) Scintillation detector
- ۱۲- ضریب کوچک‌سازی برای یک کولیماتور واگرا به ضخامت 5 سانتی‌متر، با فاصله بین جلوی کولیماتور تا نقطه همگرایی 50 سانتی‌متر، و منبعی که در فاصله 10 سانتی‌متر از کولیماتور قرار دارد، چقدر است؟
- الف) 0.25
ب) 0.5
ج) 0.75
د) 1
- ۱۳- تصویری به ابعادی برابر با 40×40 سانتی‌متر مربع توسط یک دوربین گاما تولید می‌شود. اگر در هنگام تصویربرداری از ماتریسی با ابعاد 128×128 و با بزرگنمایی 2 استفاده شود، اندازه هر پیکسل چند سانتیمتر است؟
- الف) 0.16
ب) 0.32
ج) 0.64
د) 1.28

۱۴- شکل زیر قدرت تفکیک مکانی را بر حسب فاصله منبع تا کولیماتور دوربین گاما برای سه نوع مختلف کولیماتور نشان می‌دهد. کدام کولیماتور دارای رزولوشن بالاتری می‌باشد؟



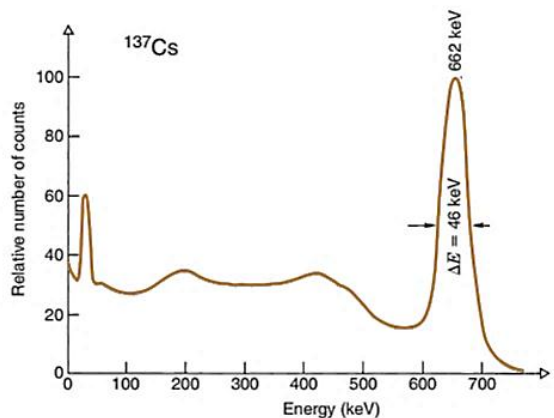
A (الف)

B (ب)

C (ج)

A=B=C (د)

۱۵- رزولوشن انرژی آشکارساز برای پیک 662keV مربوط به منبع Cs-137 در شکل زیر تقریباً چند درصد است؟ ($\Delta E=46\text{keV}$)



4.6 (الف)

6.9 (ب)

7.5 (ج)

8.2 (د)

۱۶- پدیده تضعیف امواج فراصوت در بافت‌های نرم بدن عمدتاً ناشی از کدام مکانیسم است و وابستگی فرکانسی آن چگونه است؟

(الف) پراکندگی - وابسته به فرکانس به توان چهار (f^4)

(ب) بازتاب در مرزها - مستقل از فرکانس است.

(ج) جذب - تقریباً با فرکانس رابطه خطی دارد (f^1)(د) شکست - با فرکانس رابطه معکوس دارد (f^{-1})

۱۷- در ثبت M-mode فراصوتی قلب، اصلی‌ترین هدف اندازه‌گیری قطر بطن چپ (LVEDD و LVESD) همزمان با سیگنال ECG چیست؟

- الف) برای تعیین فرکانس قلب و جلوگیری از حرکت دیافراگم
 ب) برای همگام‌سازی با فازهای قلبی جهت اندازه‌گیری دقیق حداکثر و حداقل اندازه
 ج) برای کاهش نویز تصویر و بهبود وضوح آن
 د) برای مقایسه با اندازه‌گیری‌های دوبعدی

۱۸- تکنیک همودین (Homodyne) در پردازش سیگنال داپلر حاصل از امواج فراصوتی برای چه منظوری استفاده می‌شود؟

- الف) افزایش توان خروجی
 ب) کاهش نویز تصویر
 ج) استخراج مولفه‌های فرکانسی سیگنال
 د) بهبود وضوح محوری

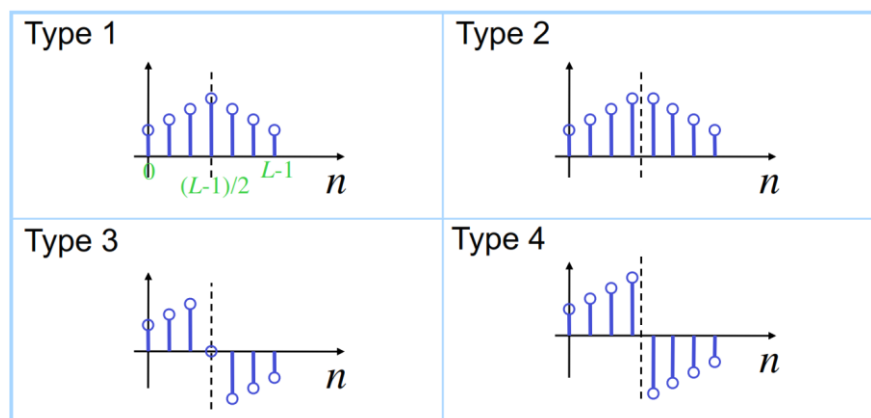
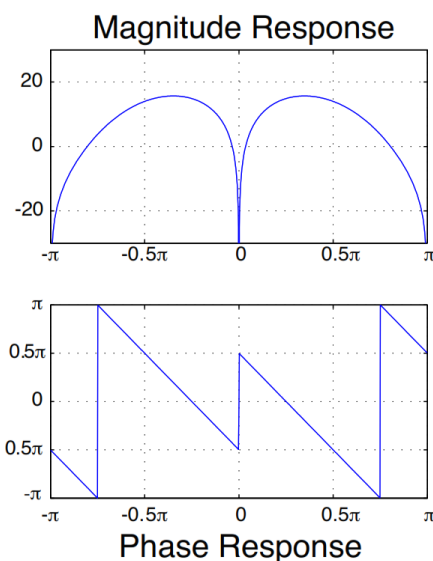
۱۹- در تصویربرداری با استفاده از امواج فراصوت، محدودیت اصلی تکنیک داپلر پیوسته (CW) "در مقایسه با داپلر پالسی (PW) چیست؟

- الف) عدم توانایی در اندازه‌گیری سرعت‌های بالا
 ب) عدم توانایی در تعیین دقیق عمق نمونه‌برداری
 ج) حساسیت کمتر به شیفت‌های فرکانسی کوچک
 د) وابستگی شدید به زاویه برخورد باریکه فراصوتی به جریان

۲۰- امواج حاصل از یک مبدل فراصوت با فرکانس 5 MHz و میانگین زمانی شدت برابر با 0.01 mW/cm^2 بر روی سطح مربعی به طول 5 cm تابیده شده است. شاخص گرمایی (TIS) چقدر باشد تا هیچگونه آثار گرمایی و مکانیکی ایجاد نشود؟

- الف) 0.006 ب) 0.012 ج) 0.018 د) 0.024

۲۱- پاسخ فاز و دامنه فیلتر زیر (سمت چپ) مربوط به کدام نوع از فیلترهای دارای فاز خطی معرفی شده در شکل پایین (سمت راست) می‌تواند می‌باشد؟



(د) نوع ۴

(ج) نوع ۳

(ب) نوع ۲

(الف) نوع ۱

۲۲- پاسخ ضربه یک سیستم LTI زمان گسسته به صورت $h[n] = (0.5)^n u[n] - 2^n u[-n-1]$ داده شده است. سیستم در کدام حالت پایدار است؟

الف) سیستم علی و پایدار است

ب) سیستم غیرعلی و پایدار است

ج) همواره ناپایدار

د) همواره پایدار

۲۳- اگر سیگنال $x(t) = \cos^2(\omega_0 t)$ به صورت سری فوریه نمایی $x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k e^{jk\omega_0 t}$ نمایش داده شود، ضریب a_2 کدام است؟

الف) $\frac{1}{4}$ ب) $\frac{1}{2}$ ج) $\frac{1}{4} e^{j\frac{\pi}{2}}$ د) 0

۲۴- اگر سیگنال $x(t) = \cos(10\pi t) + \sin(40\pi t)$ با نرخ نمونه‌برداری $f_s = 30$ نمونه بر ثانیه نمونه‌برداری شود، سیگنال گسسته حاصل $x[n]$ کدام است؟

الف) $\cos\left(\frac{\pi}{3}n\right) + \sin\left(\frac{4\pi}{3}n\right)$ ب) $\cos\left(\frac{1}{3}n\right) + \sin\left(\frac{4}{3}n\right)$

ج) $\cos\left(\frac{\pi}{3}n\right) + \sin\left(\frac{2\pi}{3}n\right)$ د) $\cos\left(\frac{\pi}{3}n\right) + \sin\left(-\frac{2\pi}{3}n\right)$

۲۵- سیستم LTI گسسته با معادله تفاضلی $y[n] - 2y[n-1] = x[n]$ و شرط اولیه $y[-1] = 1$ داده شده است. اگر ورودی $x[n] = 2^n u[n]$ باشد، مقدار خروجی $y[2]$ کدام است؟

الف) ۸

ب) ۱۲

ج) ۱۸

د) ۲۰

۲۶- دو تصویر MRI و CT مغزی به دلیل عدم هم راستایی در زمان تصویربرداری، بر هم منطبق نیستند. برای آنکه تصویر MRI بر روی تصویر CT منطبق شود لازم است تصویر MRI نسبت به CT، به اندازه 60 درجه بچرخد و یک واحد در راستای افقی و $\sqrt{3}/2$ واحد در راستای عمودی جابه‌جا شود، همچنین میزان مقیاس (scale) نصف شود. کدام یک از تابع تبدیل‌های زیر برای اعمال کردن به تصویر MRI مناسب است؟

الف) $\begin{bmatrix} \frac{\sqrt{3}}{2} & 1 & 1 \\ 1 & -\frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ ب) $\begin{bmatrix} -\frac{\sqrt{3}}{2} & 1 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ ج) $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} & 1 \\ -\frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ د) $\begin{bmatrix} \frac{1}{4} & -\frac{\sqrt{3}}{4} & \frac{1}{2} \\ \frac{\sqrt{3}}{4} & \frac{1}{4} & \frac{\sqrt{3}}{4} \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$

۲۷- در یک تصویر توموگرافی همدوسی نوری (OCT) نویزی ادغام شده است و مقادیر پیکسل های تصویر به صورت پیوسته تغییری کرده اما قسمت پس زمینه که مقدار پیکسل صفر دارد تغییری نکرده است. نویز اعمال شده کدام یک از نویزهای زیر است؟

الف) نویز فلفل (ب) نویز نمک (ج) نویز اسپکل (د) نویز سفید

۲۸- ماتریس $g(n,m)$ نشان دهنده تصویری است که آغشته به نویز گوسی جمع شونده و مستقل می باشد. واریانس تصویر بعد از آغشته شدن به نویز 80 درصد افزایش می یابد. پس از اعمال فیلتر وینر تطبیقی با استفاده از همسایگی 3×3 مقدار تصویر در موقعیت (3,3) به صورت تقریبی کدام گزینه است؟

600	0	17	250	500
50	400	90	400	500
10	90	110	100	50
100	10	18	150	60
700	20	700	100	300

الف) 161.7 (ب) 152.8 (ج) 119.8 (د) 135.8

۲۹- تصویر رادیوگرافی مچ دست به نویز فلفل و نمکی (Salt-and-Pepper) آغشته شده است. کدام یک از عملیات های مورفولوژیکی زیر، با استفاده از یک عنصر ساختاری (SE) مربعی شکل به ابعاد 3×3 برای حذف این نویز مناسب تر است؟



الف) ابتدا عملگر Dilation و سپس عملگر Erosion
 ب) ابتدا عملگر Opening و سپس عملگر Closing
 ج) ابتدا عملگر Erosion و سپس عملگر Dilation
 د) ابتدا عملگر Closing و سپس عملگر Opening

۳۰- یک ناحیه 3×3 از یک تصویر با مقادیر شدت روشنایی زیر داده شده است:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 5 & 4 \\ 3 & 6 & 5 \end{bmatrix}$$

با استفاده از عملگرهای Prewitt در راستای x و y برای محاسبه مولفه های گرادیان gx و gy در پیکسل مرکزی (با مقدار 5)، اندازه دقیق گرادیان اقلیدسی چقدر است؟

الف) 14 (ب) $\sqrt{136}$ (ج) 10 (د) $\sqrt{68}$

۳۱- بسط سینوسی تابع $y = \cos(\frac{x}{2}), 0 < x < \pi$ کدام است؟

(الف) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2\pi(n^2-4)} \sin \frac{nx}{2}$ (ب) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{\pi(n^2-4)} \sin 2nx$

(ج) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{\pi(n^2-\frac{1}{4})} \sin nx$ (د) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{\pi(n^2-\frac{1}{4})} \sin \frac{nx}{2}$

۳۲- کدام گزینه زیر صحیح نیست؟

- (الف) با انتگرال گیری سرعت همگرایی ضرایب فوریه افزایش می یابد.
 (ب) اگر شکل سری فوریه ی تابع f پیوسته باشد، آنگاه در بسط فوریه ی مشتق f' ، مقدار ثابت صفر می شود.
 (ج) ضرایب فوریه ی توابعی که خود و مشتقات مراتب بالای آن پیوسته هستند، در مقایسه با توابعی که مشتقات مراتب بالای پیوسته ندارند با سرعت کمتری به صفر همگرا می شوند.
 (د) سرعت همگرایی ضرایب a_n و b_n لزوما یکسان نیست.

۳۳- سری فوریه ی تابع $f(x) = \ln |\sin \frac{x}{2}|$ کدام است؟

(الف) $-\ln(2) + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos nx}{n}$ (ب) $-\ln(2) - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos nx}{n}$

(ج) $-\ln(2) + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin nx}{n}$ (د) $-\ln(2) - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin nx}{n}$

۳۴- پاسخ معادله ی انتگرالی $\int_0^{\infty} f(\omega) \cos(\omega x) d\omega = \frac{e^{-x} \cos(x)}{x}, x > 0$ برابر است با:

(الف) $f(\omega) = \frac{-1}{2\pi} [\ln(1+(1+\omega)^2) - \ln(1-(1-\omega)^2)]$

(ب) $f(\omega) = \frac{-1}{2\pi} [\ln(\omega^4+4)]$

(ج) $f(\omega) = \frac{-1}{\pi} [\ln(\omega^4-8)]$

(د) $f(\omega) = \frac{-1}{\pi} [\ln(1+(1+\omega)^2) + \ln(1-(1-\omega)^2)]$

۳۵- کدام یک از عبارت زیر صحیح می باشد؟

(الف) اگر x_1 و x_2 ریشه های معادله ی $x^2 - x + 1 = 0$ باشند، حاصل عبارت $x_1^n + x_2^n$ برابر با $\cos(\frac{n\pi}{3})$ است.

(ب) با ساده سازی $\cos^4(\theta)$ ، ضریب $\cos(4\theta)$ برابر با $\frac{1}{4}$ است.

(ج) در معادله ی $z = i^i$ مقدار $z = e^{-\pi}$ است.

(د) با ساده سازی $\cos^4(\theta)$ ، ضریب $\cos(2\theta)$ برابر با $\frac{1}{2}$ است.

۳۶- با اعمال نگاشت $W = e^{\pi z}$ به ناحیه‌ی محصور بین خطوط $x = \frac{1}{\pi}, x = \frac{1}{4\pi}, y = \frac{1}{6}, y = \frac{1}{2}$ مساحت ناحیه‌ی محصور تحت نگاشت چقدر است؟

الف) $\frac{\pi(e^4 - e^1)}{3}$ ب) $\frac{\pi(e^2 - e^{\frac{1}{2}})}{6}$ ج) $\frac{\pi(e^2 - e^{\frac{1}{2}})}{3}$ د) $\frac{\pi(e^4 - e^1)}{6}$

۳۷- اگر تابع $f(z) = x^5 + \alpha y^2 - 2xy + i(\beta x^2 - y^{10} + 2xy)$ تحلیلی باشد، حاصل $\frac{\beta}{\alpha}$ کدام است.

الف) -1 ب) -2 ج) 0 د) 2

۳۸- در بسط مک لوران $f(z) = \tan(z)$ ضریب عبارت z^5 برابر با

الف) $-\frac{2}{3}$ ب) $-\frac{3}{5}$ ج) $\frac{2}{15}$ د) $\frac{1}{5}$

۳۹- مقدار انتگرال $\oint_{|z|=3} \frac{dz}{z^2 \sin z}$ در جهت مثلثاتی برابر با کدام گزینه است؟

الف) $\frac{\pi i}{3}$ ب) $\frac{2\pi i}{3}$ ج) 0 د) $\frac{2}{3}$

۴۰- جواب معادله‌ی انتقال حرارت زیر کدام است؟

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} = 4 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, 0 < x < 2\pi, t > 0 \\ u(0, t) = u(2\pi, t) = 0 \\ u(x, 0) = 2 \sin \frac{3x}{2} \end{cases}$$

الف) $2 \sin \frac{3}{2} x e^{-4t}$ ب) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n} \sin \frac{n}{2} x e^{-4t}$

ج) $\sum_{n=1}^{\infty} -2 \sin \frac{n\pi}{2} x e^{-9t}$ د) $2 \sin \frac{3}{2} x e^{-9t}$

علوم اعصاب (نوروفیزیولوژی و نورواناتومی)

۴۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد فعال شدن آدرنورسپتورهای $\alpha 1$ در سیستم اتونوم صحیح است؟

الف) پروتئین‌های Gq فعال می‌شوند.

ب) میزان IP3 کاهش می‌یابد.

ج) میزان cAMP کاهش می‌یابد.

د) پروتئین Gi فعال می‌شود.

۴۲- کدام یک در مورد فعال شدن رسپتورهای ملاتونین صحیح است؟

الف) رسپتور MT_1 سبب افزایش فعالیت آدنیلیل سیکلاز می‌شود.

ب) رسپتور MT_2 سبب مهار هیدرولیز فسفوانیزیتید می‌شود.

ج) رسپتور MT_1 سبب کاهش فعالیت آدنیلیل سیکلاز می‌شود.

د) تحریک هر دو نوع رسپتور MT_1 و MT_2 سبب خواب آلودگی می‌شود.

- ۴۳- وزیکول های گرانوله بزرگ در نورون های پس گانگلیونی سمپاتیک حاوی کدام نوروترانسمیتر هستند؟
 الف) نوروپپتید Y
 ب) ATP و نوراپی نفرین
 ج) نیتریک اکساید
 د) VIP و استیل کولین
- ۴۴- کدام یک در مورد فعال شدن مسیر مستقیم در هسته های قاعده ای مغز صحیح است؟
 الف) سبب غیر فعال شدن گیرنده D_1 می شود
 ب) کاهش خروجی مهاری به تالاموس
 ج) سبب فعال شدن گیرنده D_2 می شود
 د) کاهش تحریک نواحی حرکتی کورتیکال توسط تالاموس
- ۴۵- تمام گزینه های زیر جزء Macroglia محسوب می شوند، بجز:
 الف) سلول های شوآن
 ب) ماکروفاژها
 ج) اولیگودندروسیت
 د) آستروسیت ها
- ۴۶- تمام گزینه های زیر در مورد مایع زلالیه صحیح است، بجز:
 الف) مایعی مملو از پروتئین است که تغذیه لنز و عدسی را به عهده دارد.
 ب) بوسیله انتشار و انتقال فعال در اجسام مژگانی از پلاسما ساخته می شود.
 ج) از طریق مردمک محفظه قدامی چشم را پر می کند.
 د) از طریق کانال شلم (Canal of Schlemm) تخلیه می شود.
- ۴۷- چند مورد از گزینه های زیر در رابطه با سیگنال ترانسداکشن بینایی درست است؟
 - تبدیل ۱۱ سیس رتینال به ال ترانس رتینال وابسته به نور است.
 - تابش نور به سلول های استوانه ای باعث دپلاریزاسیون آنها می شود.
 - تابش نور به سلول های مخروطی موجب فعال شدن آنزیم فسفو دی استراز می شود.
 - تابش نور به سلول های استوانه ای موجب کاهش میزان cAMP می شود.
- الف) ۱ مورد ب) ۲ مورد ج) ۳ مورد د) ۴ مورد
- ۴۸- مکانیسم اصلی در پدیده درد ارجاعی کدام است؟
 الف) هم گرایی فیبرهای درد احشایی و پیکری بر نورون دوم نخاع
 ب) تداخل فیبرهای حرارتی با فیبرهای مکانیکی درد در شاخ خلفی نخاع
 ج) انتقال مستقیم از فیبرهای حسی به قشر حرکتی مغز
 د) ورود آکسون های حرکتی به مسیرهای حسی در نخاع
- ۴۹- حس سوزش زبان ناشی از فلفل بیشتر به فعالیت کدام گیرنده در کدام نوع فیبر حسی وابسته است؟
 الف) TRPM8 روی فیبرهای حس سرما
 ب) ASIC1 روی فیبرهای درد حساس به اسید
 ج) TRPV1 روی فیبرهای درد تری ژمینال
 د) Nav1.8 روی فیبرهای حس حرارتی

- ۵۰- تضعیف فعالیت نورون‌های هیستامینرژیک در هیپوتالاموس بیشترین اثر را بر کدام جنبه از خواب دارد؟
 الف) طول مرحله REM را کاهش می‌دهد.
 ب) سبب کاهش مدت خواب عمیق می‌شود.
 ج) باعث افزایش خواب non-REM می‌شود.
 د) باعث افزایش حرکات سریع چشمی می‌شود.
- ۵۱- در فرآیند مربوط به LTP (long-term potentiation) در هیپوکامپ، نقش گیرنده‌ی NMDA چیست؟
 الف) جلوگیری از فعال شدن کانال AMPA
 ب) افزایش Ca^{2+} داخل سلولی
 ج) مهار انتقال رتروگرید گاز NO
 د) افزایش آزادسازی گابا (GABA)
- ۵۲- کمترین سرعت هدایت و کمترین میزان میلین به ترتیب مربوط به کدام نوع زوج فیبر زیر می‌باشد؟
 الف) A - آلفا - بتا
 ب) A - بتا - فیبر C
 ج) A - دلتا - دلتا
 د) فیبر C - A - دلتا
- ۵۳- کدام هسته هیپوتالاموس در سیری نقش دارد؟
 الف) هسته ونترومدیال
 ب) هسته جانبی
 ج) هسته پره اپتیک
 د) هسته قوسی
- ۵۴- کمترین امپلی تود و بیشترین فرکانس مربوط به کدام موج مغزی زیر است؟
 الف) آلفا ب) بتا ج) تتا د) دلتا
- ۵۵- کدام ساختارهای مغزی زیر در شرطی سازی کلاسیک نقش اساسی دارند؟
 الف) هیپوکامپ و عقده‌های قاعده‌ای
 ب) آمیگدال و هیپوکامپ
 ج) عقده‌های قاعده‌ای و مخچه
 د) آمیگدال و مخچه
- ۵۶- ساقه مغز از کدام سه بخش اصلی تشکیل شده است؟
 الف) بصل النخاع، پل مغزی، مغز میانی
 ب) پل مغزی، مخچه، مغز میانی
 ج) بصل النخاع، تالاموس، پل مغزی
 د) پل مغزی، هیپوتالاموس، مغز میانی
- ۵۷- همه ساختارهای زیر بخشی از مغز میانی است، بجز:
 الف) هسته قرمز
 ب) جسم سیاه
 ج) کولیکولوس تحتانی
 د) هسته زیتونی

۵۸- تقاطع هرمی در کجا رخ می دهد؟

- الف) مغز میانی
- ب) بصل النخاع فوقانی
- ج) بصل النخاع تحتانی
- د) پل مغزی

۵۹- کولیکولوس های فوقانی عمدتاً در چه عملکردی شرکت دارند؟

- الف) رفلکس های بینایی و هماهنگی حرکات چشم
- ب) انتقال پیام های شنوایی
- ج) تعدیل درد
- د) کنترل تعادل و وضعیت بدن

۶۰- کدام هسته های اعصاب جمجمه ای در بصل النخاع قرار دارند؟

- الف) اکولوموتور و تروکلنار
- ب) هسته حرکتی سه قلو و هسته ابدوسنس
- ج) هیپوگلوبس و هسته پشتی عصب واگ
- د) فاسیال و وستیبولار

۶۱- قشر حسی اولیه در کدام بخش از لوب های مغزی واقع شده است؟

- الف) Frontal
- ب) Parietal
- ج) Temporal
- د) Occipital

۶۲- کدام ناحیه آناتومیک زیر مسئول تولید گفتار است؟

- الف) بروکا
- ب) ورنیکه
- ج) آنگولار
- د) دسته قوسی

۶۳- همه اعصاب زیر در ارتباط با حرکت چشم است، بجز:

- الف) ۳
- ب) ۴
- ج) ۶
- د) ۹

۶۴- کدام یک از ساختارهای زیر در سطح داخلی مخ دیده می شود؟

- الف) Cingulate
- ب) Angular
- ج) Frontal Eye Field
- د) Premotor

۶۵- همه موارد زیر جزء هسته های قاعده ای محسوب می شوند، بجز:

- الف) جسم سیاه
- ب) هسته قرمز
- ج) هسته دمدار
- د) هسته عدسی

۶۶- کدام یک از ساختارهای زیر در ارتباط با تولید CSF است؟

- الف) بطن مغزی ب) سدخونی مغزی ج) حلقه ویلیس د) مننژ

۶۷- همه ساختارهای زیر در مخچه یافت می‌شود، بجز:

- الف) هسته تگمنتال
ب) هسته فاستیشال
ج) هسته پورکنز
د) هسته دنداندار

۶۸- کدام یک از هسته‌های زیر در ساقه مغز سرتونرژیک است؟

- الف) هسته رافه
ب) هسته قرمز
ج) هسته پلی
د) هسته لوکوس سرلئوس

۶۹- پیام‌های حسی از بدن قبل از رسیدن به مغز، در کجا توقف می‌کنند؟

- الف) هیپوتالاموس ب) تالاموس ج) مخچه د) پل مغزی

۷۰- رشته‌های عصبی که دو نیمکره مغز را به هم وصل می‌کنند چه نام دارند؟

- الف) Arcuate Fasciculus
ب) Corpus callosum
ج) Thalamus
د) Cingulate gyrus

زیست سلولی و ملکولی

۷۱- انتقال سیناپس عصبی از کدام دسته پیامرسانی است؟

- الف) اتوکراین
ب) پاراکراین
ج) اندوکراین
د) نوروکراین

۷۲- نقش DAG در پیامرسانی چیست؟

- الف) فعال کردن PKA
ب) افزایش IP3
ج) افزایش کلسیم
د) فعال کردن PKC

۷۳- گیرنده گلوکاگن چه نوع گیرنده‌ای است؟

- الف) جفت شونده به G-protein خانواده A
ب) گیرنده تیروزین کیناز
ج) جفت شونده به G-protein خانواده B
د) کانال یونی خانواده A

۷۴- فعال شدن گیرنده اریترپوئیتین موجب کدام می‌شود؟

الف) افزایش فعالیت آدنیل سیکلاز

ب) کاهش فعالیت Ras

ج) کاهش کلسیم سلولی

د) افزایش فعالیت JAK/STAT

۷۵- در پیام رسانی Delta/Notch کدام اتفاق می‌افتد؟

الف) گیرنده Delta/Notch توسط لیگاند اختصاصی ADAM فعال می‌شوند.

ب) فعال شدن Notch موجب آزاد شدن فاکتور نسخه‌برداری از Notch می‌شود.

ج) گیرنده Delta/Notch در سیتوپلاسم فعال می‌شود.

د) فعال شدن Delta/Notch موجب تخریب Delta می‌شود.

۷۶- نقش Cdc42 در مهاجرت سلول چیست؟

الف) انقباض ناحیه عقب سلول

ب) ایجاد لاملیپودیوم

ج) تنظیم قطبیت سلول (cell polarity) و تشکیل فیلوپودیا (Filopodia)

د) اتصال به زیرلایه

۷۷- کدام پروتئین به فعال‌سازی Arp2/3 کمک می‌کند؟

الف) فورمین‌ها (Formins)

ب) پروفیلین (Profilin)

ج) CapZ

د) Nucleation promoting factor (NPF)

۷۸- فیبرهای استرس (stress fibers) در سلول‌های غیرعضلانی به کجا متصل می‌شوند و چه نقشی دارند؟

الف) به نوکلئوس متصل می‌شوند و تقسیم سلولی را کنترل می‌کنند.

ب) به نقاط کانونی چسبندگی (focal adhesions) متصل می‌شوند و در چسبندگی سلول به زیرلایه (substratum) نقش دارند.

ج) به میتوکندری متصل می‌شوند و انرژی تولید می‌کنند.

د) به سیتوپلاسم متصل می‌شوند و سنتز پروتئین را تسهیل می‌کنند.

۷۹- اولین مرحله در مهاجرت سلول (cell migration) چیست؟

الف) تشکیل اتصالات کانونی (focal adhesions)

ب) انقباض ناحیه عقب سلول (rear of the cell) با میوزین II

ج) گسترش غشای سلول و تشکیل لاملیپودیوم (Lamellipodium)

د) شکستن اتصالات سلول به زیرلایه

۸۰- کدام گروه از پروتئین‌ها موجب افزایش پایداری میکروتوبول‌ها می‌شوند؟

الف) CLASP و XMAP215

ب) Stathmin و Katanin

ج) Kinesin-13 و Op18

د) Katanin و Kinesin-13

۸۱- وظیفه Chromosomal Passenger Complex در مرحله پرومتافاز چیست؟

- الف) محکم کردن اتصال کروموزوم به میکروتوبول‌های کینتوکور
 ب) ضعیف نگه داشتن اتصال کروموزوم به میکروتوبول‌ها از طریق فسفریلاسیون پروتئین‌های کینتوکور توسط Aurora B
 ج) جدا کردن کروموزوم‌ها به قطب‌ها
 د) تحریک تشکیل میکروتوبول‌های قطبی

۸۲- فیلامان‌های حد واسطه کلاس III (Class III intermediate filaments) شامل کدام یک از پروتئین‌ها هستند و چه نقشی دارند؟

- الف) کراتین‌ها (Keratins) با نقش در استحکام اپیتلیوم (Epithelial tissue)
 ب) ویمنتین (Vimentin)، GFAP و دسمین (Desmin) با نقش ایجاد ساختار و نظم در دیسک‌های Z عضلات و جلوگیری از کشش بیش از حد ماهیچه‌های صاف
 ج) لمین‌ها (Lamins) با نقش در سختی هسته (Nuclear rigidity)
 د) نورو فیلامان‌ها (Neurofilaments) با نقش در ساختار آکسون‌ها

۸۳- چه فرآیندی مانع ورود به آنافاز (Anaphase) می‌شود تا همه کروموزوم‌ها به میکروتوبول‌ها متصل شوند؟

- الف) کمپلکس CPC
 ب) Spindle Assembly Checkpoint
 ج) گرادیان Ran-GTP
 د) کوتاه شدن میکروتوبول‌های قطبی

۸۴- نقش R-factor در چرخه سلولی چیست؟

- الف) عامل تخریب‌کننده DNA در پایان S phase
 ب) آنزیم ترمیم DNA در فاز G2
 ج) فاکتوری است که در فاز G1 تجمع یافته و پس از رسیدن به سطح آستانه، ورود به فاز S را القا می‌کند
 د) پروتئینی ساختاری در سانتروزوم

۸۵- کدام گزینه عملکرد کمپلکس APC/C^{Cdc20} را به درستی توصیف می‌کند؟

- الف) فعال‌سازی سنتز DNA در ابتدای فاز S
 ب) تخریب سکورین برای آغاز آنافاز
 ج) فعال‌سازی CDK1 در شروع میتوز
 د) فسفریلاسیون کروماتین در فاز تلوفاز

۸۶- چه مکانیسمی مانع از بارگذاری مجدد هلیکازها روی DNA در حین همانندسازی شده و تضمین می‌کند که هر origin تنها یک بار در طول چرخه سلولی تکثیر شود؟

- الف) فعال شدن CDK‌های فاز S
 ب) تخریب سیکلین‌های G1
 ج) اتصال CKI‌ها به CDK‌های M phase
 د) فسفریلاسیون سیکلین‌های G1/S

۸۷- فعال شدن Separase در آنافاز توسط چه مکانیزمی اتفاق می‌افتد؟

الف) فسفریلاسیون توسط Plk1 و تخریب Securin

ب) فعال شدن CDK1

ج) اتصال CKI ها به Cyclin-CDK

د) تخریب Cyclin D

۸۸- گزینه صحیح در خصوص نقش Clustered protocadherins در مغز پستانداران کدام است؟

الف) Hormone secretion

ب) Neuronal wiring

ج) Immune response

د) Muscle apoptosis

۸۹- کدام گزینه ساختاری مشابه بتا کاتنین (Beta Catenin) دارد؟

الف) Collagen

ب) Hemoglobin

ج) Plakoglobin

د) Fibronectin

۹۰- کدام گزینه ساختار میله مانند دارد و با ایجاد کراس لینک با کلاژن IV موجب پایداری Basal Laminae می‌گردد؟

الف) Transferrin

ب) Myoglobin

ج) Nidogen

د) Albumin

۹۱- کدام اسید آمینه جزو اسید آمینه‌های اصلی در تنظیم فعالیت mTORC1 kinase محسوب نمی‌شود؟

الف) آسپاراژین

ب) آرژنین

ج) لوسین

د) S-آدنوزیل متیونین

۹۲- کدام گزینه در خصوص ارتباط mTORC1 kinase با سرطان صحیح‌تر است؟

الف) کاهش بیان mTORC1 kinase با پیش‌آگهی بالینی ضعیف در بیماران سرطانی مرتبط است.

ب) افزایش بیان mTORC1 kinase با پیش‌آگهی بالینی ضعیف در بیماران سرطانی مرتبط است.

ج) تغییرات بیان mTORC1 kinase با پیش‌آگهی بالینی در بیماران سرطانی ارتباط ندارد.

د) تغییرات بیان mTORC1 kinase در بیماران سرطانی قابل سنجش نمی‌باشد.

۹۳- کدام گزینه در مورد Circadian Rhythms صحیح‌تر است؟

الف) Circadian Rhythms در تمام موجودات زنده وجود دارد.

ب) Circadian Rhythms فقط در پروکاریوت‌ها وجود دارد.

ج) Circadian Rhythms فقط در یوکاریوت‌ها وجود دارد.

د) Circadian Rhythms در اکثر یوکاریوت‌ها و برخی پروکاریوت‌ها وجود دارد.

۹۴- کدام پروتئین به محیط کشت سلولهای بنیادی جنینی اضافه می‌شود تا مانع تمایز گردد و فاکتور رونویسی Smad1 را فعال می‌کند؟

الف) Leukemia inhibitory factor (LIF)

ب) Hepatocyte growth factor (HGF)

ج) Bone morphogenetic protein4(BMP4)

د) Nerve growth factor (NGF)

۹۵- کدام بیماری ناشی از مقاومت به انسولین در کبد و ماهیچه است؟

الف) دیابت نوع ۱

ب) دیابت نوع ۲

ج) Gusher disease

د) Phenylketonuria

۹۶- سرنوشت membrane bound apoptotic bodies که در حین آپاپتوز از سلول رها می‌شوند چیست؟

الف) متلاشی شده مواد خود را به بیرون می‌ریزند.

ب) با اتصال به یکدیگر توده تشکیل می‌دهند.

ج) توسط سلول‌های دیگر خورده می‌شوند.

د) سرنوشت آنها مطالعه نشده است.

۹۷- چهار جزء اصلی سیستم عصبی مرکزی چیست؟

الف) لوب پیشانی، لوب گیجگاهی، لوب آهیانه‌ای، لوب پس‌سری

ب) نخاع، ساقه مغز، مخچه، تالانسمالون

ج) نورون‌ها، گلیا، آکسون‌ها، دندریت‌ها

د) نورون‌های حسی، نورون‌های حرکتی، اینترنورون‌ها، سلول‌های شوآن

۹۸- اصطلاح فرآیند تغییر قدرت و تعداد اتصالات سیناپسی بین نورون‌ها بر اساس تجربه چیست؟

الف) انتشار پتانسیل عمل

ب) پلاستیسیته سیناپسی

ج) میلین‌سازی

د) نوروژنز

۹۹- کدام گزینه در خصوص تاثیرات نور بر هورمون‌ها صحیح است؟

الف) نور باعث غیرفعال سازی رهائش کورتیزول از غده فوق کلیوی می‌شود.

ب) نور باعث فعال سازی رهائش کورتیزول از غده فوق کلیوی می‌شود.

ج) نور باعث غیرفعال سازی رهائش کورتیزول از تالاموس می‌گردد.

د) نور باعث فعال سازی رهائش کورتیزول از تالاموس می‌گردد.

۱۰۰- پتانسیل عمل در امتداد آکسون بدون میلین چگونه منتشر می‌شود؟

الف) از طریق انتشار مستقیم انتقال دهنده‌های عصبی

ب) از طریق پمپ فعال یون‌های K^+ توسط Na^+/K^+ ATPase

ج) با انتشار غیرفعال کاتیون‌های اضافی سیتوزولی به بخش‌های مجاور، که باعث باز شدن کانال‌های وابسته به ولتاژ Na^+ می‌شود

د) از طریق اتصالات گپ بین بخش‌های مجاور آکسون

زبان تخصصی و عمومی

زبان تخصصی

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:

The development of the Optimal NAS-MoE model represents a significant advancement in the field of biomedical signal processing, particularly for the classification of lung adenocarcinoma subtypes. Leveraging NASNet, a neural architecture search network, and enhancing it with a Mixture-of-Experts (MoE) Transformer block, this model addresses the critical need for precise differentiation among Atypical Adenomatous Hyperplasia (AAH), Adenocarcinoma in Situ (AIS), and Minimally Invasive Adenocarcinoma (MIA). The integration of the Addax Optimization Algorithm and the use of Grad-CAM for explainable AI further refine its diagnostic prowess, achieving an accuracy of 97.8%. However, the model's reliance on pre-processed CT images and data augmentation via MedGAN introduces potential biases, necessitating rigorous validation across heterogeneous datasets.

101- According to the passage, what is the primary innovation of the Optimal NAS-MoE?

- a) Its use of traditional radiomics without AI
- b) The combination of NASNet with a MoE Transformer block
- c) Its exclusion of CT image preprocessing
- d) The elimination of explainable AI techniques

102- According to the passage, what is a potential limitation of the model?

- a) Potential biases from pre-processed data and augmentation
- b) Its inability to process CT images
- c) Lack of optimization algorithms
- d) Absence of sensitivity metrics

103- How does the passage suggest the model's accuracy was achieved?

- a) Through manual classification by radiologists
- b) Without the use of neural networks
- c) By avoiding data augmentation
- d) By integrating the Addax Optimization Algorithm and Grad-CAM

104- What does the term "heterogeneous datasets" imply in the context of the passage?

- a) Uniform and consistent data sources
- b) Diverse and varied data sources requiring validation
- c) Simplified data with minimal variation
- d) Data limited to a single subtype

105- What is the intended benefit of using Grad-CAM in this model?

- a) To replace the need for CT imaging
- b) To reduce the model's accuracy
- c) To provide explainability and enhance diagnostic transparency
- d) To eliminate the MoE Transformer block

Passage2:

Intensity-Modulated Radiation Therapy (IMRT) is a highly conformal radiotherapy technique that modulates the intensity of multiple beamlets across each treatment field to sculpt the dose distribution around complex target geometries. Modern IMRT planning combines CT-based anatomy with sophisticated inverse planning algorithms, multileaf collimator (MLC) modulation, and robust dose constraints for targets and organs at risk. Image guidance, often employing cone-beam CT, MRI, or PET/CT, is integrated to verify patient setup and inter-fraction motion, enabling precise dose delivery even in anatomically challenging regions such as head and neck, pelvis, or thorax.

Dose optimization, risk management, and resource considerations are central to IMRT practice. The goal is to maximize tumor control probability while minimizing normal tissue complication probability, which requires careful selection of fractionation schemes (e.g., conventional, hypo- or hyper-fractionation) and constraint prioritization for critical structures. Advanced IMRT techniques, including volumetric modulated arc therapy (VMAT) and helical IMRT, aim to reduce treatment times and improve planning efficiency without compromising conformity. The integration of adaptive radiotherapy, where plan modifications are made in response to anatomical changes during the treatment course, is an evolving area. Safety concerns include accurate immobilization, motion management, dose verification (including in-vivo dosimetry where available), and vigilant management of acute and late toxicities across different subsites such as CNS, head-and-neck, thoracic, and pelvic malignancies.

106- Which planning approach is central to IMRT dose optimization?

- a) Forward planning with manual beam shaping
- b) Inverse planning
- c) Simple uniform dose distribution
- d) Static field weighting without iteration

107- Which imaging modality is most commonly integrated for daily IGRT in head-and-neck IMRT?

- a) Ultrasound
- b) SPECT
- c) Computed radiography
- d) Cone-beam CT

108- Which of the following is a common limitation or challenge of IMRT?

- a) Inability to spare any organs at risk
- b) Incompatibility with IGRT
- c) Long treatment times
- d) Requirement for proton therapy

109- Adaptive radiotherapy in IMRT refers to:

- a) Modifying the treatment plan during the course
- b) Delivering the same plan to every patient
- c) Replacing IMRT with conventional RT mid-treatment
- d) Decreasing the dose to all tissues uniformly

110- In IMRT, what is the primary role of the multileaf collimator (MLC)?

- a) To filter photons and reduce dose
- b) To cool the treatment couch
- c) To image the patient during delivery
- d) To shape and modulate the beam

■ Part two: Vocabulary

Complete the following sentences, choosing the most appropriate answer (a, b, c, or d).

- 111- Modern CT systems employ iterative reconstruction algorithms and model-based approaches to suppress noise and artifacts, enabling dose-efficient imaging without compromising fidelity.**
- a) recovery of
 - b) changing
 - c) diagnostic
 - d) therapeutic
- 112- The complexity of the CT image preprocessing, ...requires advanced normalization techniques, poses a significant challenge to automated systems.**
- a) which
 - b) that
 - c) whom
 - d) whose
- 113- The researcher's innovative approach to lung adenocarcinoma classification a paradigm shift in the application of explainable AI.**
- a) precipitated
 - b) procrastinated
 - c) perpetuated
 - d) postulated
- 114- Stereotactic radiosurgery (SRS) is a highly precise, non-invasive radiotherapy technique that delivers radiation doses to small intracranial or extra-cranial targets with submillimeter accuracy.**
- a) sublethal
 - b) ablative
 - c) uncollimated
 - d) unmodulated
- 115- Functional MRI is a non-invasive modality that measures the concentration of as an index of neuronal activity.**
- a) oxygen
 - b) colin
 - c) glucose
 - d) creatinine

■ 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.

Passage 1:

Artificial Intelligence (AI) is revolutionizing healthcare by enhancing diagnostic accuracy, personalizing treatment plans, and streamlining administrative tasks. In diagnostics, AI algorithms analyze medical images such as X-rays and MRIs with remarkable precision, often surpassing human radiologists in detecting anomalies like tumors or fractures. For instance, machine learning models trained on vast datasets can identify early signs of diseases such as cancer or Alzheimer's, enabling timely interventions that improve patient outcomes. Moreover, AI-powered predictive analytics forecast disease outbreaks and patient deteriorations, allowing healthcare providers to allocate resources more efficiently. In treatment personalization, AI systems process genetic information and medical histories to recommend tailored therapies, reducing the trial-and-error approach in prescribing medications. This not only minimizes adverse effects but also optimizes recovery times. Administrative applications of AI include automating scheduling, billing, and electronic health record management, which reduces paperwork and frees up medical staff to focus on patient care. However, the integration of AI in healthcare raises ethical concerns, including data privacy, algorithmic bias, and the potential displacement of jobs. Ensuring that AI systems are trained on diverse datasets is crucial to avoid biases that could disproportionately affect minority groups. Additionally, robust cyber-security measures are essential to protect sensitive patient information from breaches. Despite these challenges, the benefits of AI in healthcare are substantial, promising a future where medical care is more accessible, efficient, and effective. Governments and organizations are investing heavily in AI research to harness its potential while addressing the associated risks. As AI continues to evolve, its role in healthcare will likely expand, incorporating advanced technologies like natural language processing for better doctor-patient communication and robotics for surgical precision. Ultimately, AI has the potential to democratize healthcare, making high-quality medical services available to underserved populations around the world.

116- It is stated that artificial intelligence in diagnostics.

- a) outperforms human experts in finding masses and broken bones
- b) helps reduce the workload of administrative staff
- c) assists in tailoring treatment plans to individual patients
- d) forecasts abnormal bone fractures and cancerous tumors

117- As regards the predictive models, AI can help practitioners

- a) enhance patient deterioration and disease epidemics
- b) train hospital databases and warn about diseases
- c) take well-timed actions to treat patients
- d) enable datasets to identify initial signs of diseases

118- In personalized treatment, artificial intelligence

- a) helps doctors pile up patient records
- b) minimizes the accuracy of hospital billing systems
- c) reduces guesswork in ordering proper medication
- d) prevents routine access to patient records

119- The ethical concern to avoid affecting minority groups requires

- a) taking security measures to safeguard patient communication
- b) using varied datasets to help prevent bias algorithms
- c) protecting such groups against job displacement
- d) undermining healthcare issues proportionately

120- AI helps the democratization of healthcare by

- a) improving doctor-patient communication through speech recognition tools
- b) eliminating the need for government supervision on AI development
- c) reducing the cost of robotic equipment used in potential surgeries
- d) making advanced medical services more accessible to deprived communities

Passage 2:

Health inequality refers to the systematic differences in health outcomes and access to healthcare services among different population groups, often influenced by socioeconomic status, race, geography, and education. In many countries, individuals from lower-income backgrounds experience higher rates of chronic diseases such as diabetes, heart disease, and obesity due to limited access to nutritious food, safe environments for physical activity, and preventive medical care. For example, urban-rural divides exacerbate these disparities, with rural populations facing shortages of healthcare providers and longer travel times to facilities, leading to delayed diagnoses and poorer prognoses. Racial and ethnic minorities frequently encounter barriers like discrimination within healthcare systems, cultural insensitivity, and language obstacles, which contribute to lower vaccination rates and higher maternal mortality. Education plays a pivotal role; those with higher education levels are more likely to understand health information, adhere to treatment regimens, and seek timely care, whereas less educated individuals may misunderstand symptoms or avoid seeking help due to stigma. Economic factors compound these issues, as low-wage workers often lack health insurance or cannot afford out-of-pocket expenses, resulting in untreated conditions that worsen over time. Governments and organizations are attempting to address health inequality through policies like expanding public health insurance, investing in community health centers, and promoting health education campaigns targeted at vulnerable groups. However, challenges persist, including political resistance to funding increases and the slow pace of systemic change. Technological advancements, such as telemedicine, offer promise in bridging geographical gaps, but digital divides—where low-income or elderly populations lack internet access—can inadvertently widen inequalities. Ultimately, reducing health inequality requires a multifaceted approach involving policy reform, community engagement, and equitable resource distribution to ensure that all individuals, regardless of background, can achieve optimal health outcomes and live longer, healthier lives.

121- This reading passage mainly discusses

- a) the roles of technology in healthcare
- b) impacts of urban living on healthcare
- c) advantages of higher education levels in health
- d) causes of and solutions to health disparities

122- It is stated in the passage that health inequality is influenced by

- a) disease stigma
- b) socioeconomic condition
- c) elderly access to telemedicine
- d) political resistance

123- Governments reduce health inequality by

- a) educating individuals with equitable resources
- b) increasing out of pocket expenses
- c) adhering to treatment regimens
- d) expanding community health facilities

124- Which of the following is NOT mentioned as an obstacle to racial minorities?

- a) Cultural insensitivity
- b) Communication issues
- c) Understanding health information
- d) Inequality of health care services

125- It is inferred that technological advancements are hindered by

- a) digital divides
- b) equitable resource
- c) internet access
- d) policy reform

■ Part two: Vocabulary

Complete the following sentences, choosing the most appropriate answer (a, b, c, or d).

126- The medication the virus from reproducing in the body.

- a) generates
- b) inhibits
- c) scatters
- d) radiates

127- His appendix leading to emergency surgery.

- a) ruptured
- b) nurtured
- c) alleviated
- d) ameliorated

128- Doctors often treatment plans to each patient's unique health profile.

- a) predispose
- b) generalize
- c) customize
- d) expose

129- Evidence-based research modern medical practices which, in turn, strengthens the efficacy of treatment plans.

- a) depreciates
- b) undermines
- c) debilitates
- d) underpins

130- Elderly patients are falls due to physical weakness, so they need extra care and attention.

- a) content with
- b) amazed with
- c) adjacent to
- d) prone to

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 ۱۴ مورخ ۱۴۰۴/۰۸/۱۱ از طریق سایت اینترنتی www.sanjeshp.ir اعلام خواهد شد.
- ۲- اعتراضات خود را از ساعت ۱۴ مورخ ۱۴۰۴/۰۸/۱۱ لغایت ساعت ۸ صبح مورخ ۱۴۰۴/۰۸/۱۷ 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 مورد و یا بیشتر رسیدگی خواهد شد.

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه

پزشکی، بهداشت و تخصصی

مرکز سنجش آموزش علوم پزشکی

نام:		نام خانوادگی:		کد ملی:	
نام رشته:		نام درس:		شماره سوال:	
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: