

پنج شنبه

۱۴۰۲/۰۸/۰۴



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

سوالات آزمون ورودی دکتری تخصصی (Ph.D)

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

رشته: علوم و فناوری های تصویربرداری گرایش

تصویربرداری عصبی

تعداد سوالات: ۱۱۰

زمان پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

تعداد صفحات: ۲۱

مشخصات داوطلب:

نام:

نام خانوادگی:

داوطلب عزیز

لطفاً قبل از شروع پاسخگویی:

دفترچه سوالات را از نظر تعداد صفحات به دقت مورد بررسی قرار داده و در صورت وجود هرگونه اشکال به مسئولین جلسه اطلاع دهید.

توجه: استفاده از ماشین حساب مجاز می باشد.

علوم و فناوری های تصویربرداری گرایش تصویربرداری عصبی



ریاضیات تصویربرداری

۱- ضرایب a_1 ، b_3 و a_5 سری فوریه تابع $f(x+8)=f(x)$ ، $f(x)=\begin{cases} 2-x & 0 < x < 4 \\ x-6 & 4 < x < 8 \end{cases}$ به ترتیب برابر است با:

- الف) $\frac{16}{\pi^2}$ ، $\frac{16}{9\pi^2}$ و $\frac{16}{25\pi^2}$ (ب) $\frac{4}{\pi}$ ، 0 و $\frac{25}{\pi}$
- ج) $\frac{16}{\pi^2}$ ، 0 و $\frac{16}{9\pi^2}$ (د) $\frac{4}{\pi}$ ، $\frac{16}{\pi}$ و $\frac{25}{\pi}$

۲- سری فوریه تابع $x(\pi-x)(\pi+x)$ ، $-\pi \leq x \leq \pi$ برابر است با:

- الف) $3(\sin x + \frac{\sin 2x}{4} + \frac{\sin 3x}{9} + \dots)$ (ب) $12(\sin x - \frac{\sin 2x}{8} + \frac{\sin 3x}{27} - \dots)$
- ج) $3(\cos x - \frac{\cos 2x}{4} + \frac{\cos 3x}{9} - \dots)$ (د) $12(\cos x + \frac{\cos 2x}{8} + \frac{\cos 3x}{27} - \dots)$

۳- پاسخ عمومی معادله $2\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - 3\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - 2\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$ برابر است با:

- الف) $z = f(2x - y) + g(x + 2y)$ (ب) $z = f(x - 2y) + g(2x + y)$
- ج) $z = f(2x + y) + g(x - 2y)$ (د) $z = f(x + 2y) + g(2x - y)$

۴- مقدار انتگرال $\oint \frac{z^2}{(z-2)(z^2+1)} dz$ بر روی مسیر $|z|=3$ کدام گزینه زیر است؟

- الف) $2\pi i$ (ب) 0 (ج) πi (د) 1

۵- مقدار انتگرال خط $\int_{1-2i}^{3+i} (2z+3) dz$ بر روی مسیر $x=2t+1$ ، $y=4t^2-t-2$ ، $0 \leq t \leq 1$ برابر است با:

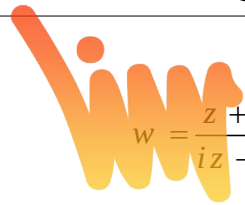
- الف) 0 (ب) $17+19i$ (ج) $2+\frac{5}{2}i$ (د) $14-15i$

۶- مقدار انتگرال $\int_0^\infty \frac{x \sin^2 x + \sin^3 x}{x^3} dx$ کدام گزینه زیر است؟

- الف) $\frac{5\pi}{6}$ (ب) $\frac{3\pi}{4}$ (ج) $\frac{\pi}{2}$ (د) $\frac{7\pi}{8}$

۷- کدام تابع زیر ناحیه $\text{Im}\{z\} \leq 0$ در صفحه z را به ناحیه $|w| \leq 1$ در صفحه w نگاشت می کند؟

- الف) $\frac{iz-1}{z-i}$ (ب) $\frac{z}{iz-1}$ (ج) $\frac{z-i}{iz-1}$ (د) $\frac{iz-1}{z-2i}$



۸- کدام نگاشت زیر نیم صفحه فوقانی z را بر روی نوار افقی $0 \leq \text{Im}\{w\} \leq \pi$ می نگارد؟

(د) $w = \frac{z+1}{iz-1}$

(ج) $w = \ln \frac{z+1}{iz+1}$

(ب) $w = \frac{z-i}{z+1}$

(الف) $w = \ln \frac{z-1}{z+1}$

۹- مقدار عبارت $(1+i)^{1-i}$ برابر است با:

(الف) $\sqrt{2}e^{\pi/4}[\cos(\frac{1}{2}\pi + \ln \sqrt{2}) + i \sin(\frac{1}{2}\pi + \ln \sqrt{2})]$

(ب) $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{\pi/2}[\cos(\frac{1}{4}\pi - \ln \sqrt{2}) + i \sin(\frac{1}{4}\pi - \ln \sqrt{2})]$

(ج) $\sqrt{2}e^{\pi/4}[\cos(\frac{1}{4}\pi - \ln \sqrt{2}) + i \sin(\frac{1}{4}\pi - \ln \sqrt{2})]$

(د) $\frac{\sqrt{2}}{2}e^{\pi/2}[\cos(\frac{1}{2}\pi + \ln \sqrt{2}) + i \sin(\frac{1}{2}\pi + \ln \sqrt{2})]$

۱۰- کدام منحنی توسط تابع $3i + 3e^{it}$, $0 \leq t \leq \pi$ نمایش داده می شود؟

(الف) قسمت فوقانی بیضی $2x^2 + (y-3)^2 = 9$

(ب) قسمت فوقانی دایره $x^2 + (y-3)^2 = 9$

(ج) قسمت تحتانی بیضی $x^2 + (2y-3)^2 = 3$

(د) قسمت تحتانی دایره $x^2 + (y-3)^2 = 3$

۱۱- منحنی $x^2 + 9y^2 = 9$ توسط کدام تابع زیر قابل نمایش است؟

(الف) $z = 3\cos t + i \sin t$, $0 \leq t \leq 2\pi$

(ب) $z = 3\cos t + 3i \sin t$, $0 \leq t \leq \pi$

(ج) $z = \cos t + 3i \sin t$, $0 \leq t \leq 2\pi$

(د) $z = \cos t + i \sin t$, $0 \leq t \leq \pi$

۱۲- بسط لوران تابع $\frac{1}{z^2(1-z^2)}$ و شعاع همگرایی آن برابر است با:

$\sum_{n=0}^{\infty} z^{2(n-1)}$, $R=1$

(ب) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^{n-1}}{(n+1)!}$, $R=\infty$ (الف)

$\sum_{n=0}^{\infty} z^{n-1}$, $R=\infty$ (د)

(ج) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^{2n-1}}{(n+1)!}$, $R=1$

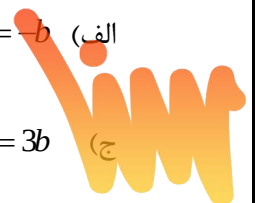
۱۳- تحت چه شرایطی تابع $u = ax^3 + bx^2y + cxy^2 + ky^3$ همساز است؟

(ب) $c = 3a$, $k = \frac{b}{3}$

(الف) $c = -a$, $k = -b$

(د) $c = -3a$, $k = \frac{-b}{3}$

(ج) $c = -\frac{a}{3}$, $k = 3b$





۱۴- عبارت $|z_1 + z_2|^2 + |z_1 - z_2|^2$ برابر کدام گزینه زیر است؟

- (الف) $2(|z_1|^2 + |z_2|^2)$ (ب) $2(|z_1| + |z_2|)^2$
(ج) $|z_1|^2 + |z_2|^2$ (د) $(|z_1| - |z_2|)^2$

۱۵- توابع $f_1(z) = \begin{cases} \frac{(\text{Re}\{z\})^2}{|z|}, & z \neq 0 \\ 0, & z = 0 \end{cases}$ و $f_2(z) = \begin{cases} \frac{\text{Re}\{z\}}{|z|}, & z \neq 0 \\ 0, & z = 0 \end{cases}$ را در نظر بگیرید. در مبدأ:

- (الف) $f_1(z)$ ناپیوسته و $f_2(z)$ پیوسته است.
(ب) $f_1(z)$ پیوسته و $f_2(z)$ ناپیوسته است.
(ج) $f_1(z)$ و $f_2(z)$ هر دو ناپیوسته هستند.
(د) $f_1(z)$ و $f_2(z)$ هر دو پیوسته هستند.

۱۶- در تصویربرداری CT مارپیچی (Spiral CT) با افزایش مقدار فاکتور Pitch، مقادیر دز دریافتی بیمار، کیفیت تصویر و سرعت تصویربرداری، به ترتیب چه تغییری می کنند؟ سرعت چرخش گانتری را ثابت در نظر بگیرید.

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

۱۷- اگر در دستگاه سی تی $\text{pitch}=1.2$, $\text{detector configuration} = 16 \times 1.25 \text{ mm}$ و زمان چرخش 0.4 ثانیه باشد، در این شرایط چند mm/s از بدن (در جهت z) اسکن می شود؟

- (الف) ۲۵ (ب) ۵۰ (ج) ۶۰ (د) ۷۵

۱۸- کدام گزینه بهترین قدرت تفکیک کنتراست در CT را می تواند فراهم کند؟

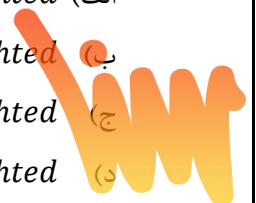
- (الف) کاهش فاکتور پیچ، افزایش ضخامت اسلایس، استفاده از فیلتر بازسازی بافت نرم
(ب) کاهش فاکتور پیچ، کاهش ضخامت اسلایس، استفاده از فیلتر بازسازی استخوان
(ج) افزایش mAs، کاهش ضخامت اسلایس، استفاده از فیلتر بازسازی بافت نرم
(د) افزایش mAs، کاهش حجم وکسل، استفاده از فیلتر بازسازی استخوان

۱۹- در MRI کدام یک از سکانس های زیر بیشترین تاثیر را بر آرتیفکت فلزی دارد؟

- (الف) Spin-Echo (ب) Gradient Echo (ج) Fast-spin Echo (د) Inversion recovery

۲۰- در MRI اگر $TR=2000$ میلی ثانیه و TE یک بار ۲۰ میلی ثانیه و بار دیگر ۵۰ میلی ثانیه انتخاب شود تصویر به ترتیب از چپ به راست خواهد بود.

- (الف) T_2 weighted - PD weighted
(ب) T_1 weighted - PD weighted
(ج) T_2 weighted - PD weighted
(د) T_1 weighted - PD weighted





۲۱- از کدام یک از عناصر زیر نمی توان سیگنال MR گرفت؟

الف) هیدروژن-۱

ب) کربن-۱۲

ج) فسفر-۱۵

د) فلوئور-۱۹

۲۲- در MRI، زمان لازم برای تصویربرداری از یک برش در پروتکل اسپین اکو نسبت به پروتکل اسپین-اکو سریع با پارامترهای زیر چند برابر است؟

TR = 3000 ms, NEX=1, Matrix size= 256 × 256, ETL = 8

الف) ۲

ب) ۴

ج) ۸

د) ۱۰

۲۳- برای یک بیمار با وضعیت supine، فعال کردن گرادیان z به تنهایی برای تغییر میدان مغناطیسی در بیمار، منجر به برش خواهد شد.

الف) Axial

ب) Coronal

ج) Sagittal

د) Oblique

۲۴- حداقل قدرت تفکیک مکانی قابل دستیابی در یک دوربین گاما 5 mm می باشد. چنانچه قدرت تفکیک ذاتی این دوربین گاما 4 mm فرض شود، قدرت تفکیک کلیماتور چند میلی متر می باشد؟

د) ۲

ج) ۳

ب) ۴

الف) ۵

۲۵- یک خط افقی از یک سینوگرام PET بیانگر چه اطلاعاتی است؟

الف) همزمانی ها در فواصل مختلف از مرکز در یک زاویه مشخص

ب) همزمانی ها در زوایای مختلف در فاصله یکسان از مرکز

ج) همزمانی ها در زوایا و فواصل مختلف از مرکز

د) همزمانی های در زوایای مختلف

۲۶- اگر در ساعت ۴ صبح ۲۴ میلی کوری رادیو داروی تکنسیوم تهیه گردد و برای انجام اسکن کلیه برای هر بیمار به تزریق حداقل ۳ میلی کوری از این رادیو دارو نیاز باشد، حداکثر تا چه ساعتی رادیو داروی کافی و قابل استفاده برای انجام اسکن فوق برای دو بیمار در دسترس خواهد بود؟

الف) ۸

ب) ۱۰

ج) ۱۴

د) ۱۶



۲۷- اگر ضریب تبدیل داخلی (Conversion Coefficient) برای یک ماده رادیواکتیو ساطع کننده گاما ۲۰ درصد باشد، از چند درصد فوتون‌های گاما برای تصویربرداری می‌توان استفاده کرد؟

الف) ۲۳

ب) ۵۳

ج) ۸۳

د) ۹۳

۲۸- آشکارساز مورد استفاده در دوز کالیبراتور (Dose Calibrator) در بخش‌های پزشکی هسته‌ای از چه نوع آشکارسازی است؟

الف) گازی ناحیه اشباع یونیزاسیون (Ionization Saturation Region)

ب) سنتیلاتور با قدرت تفکیک انرژی بالا

ج) سنتیلاتور با بهره‌وری بالا

د) گایگر ناحیه تخت (Geiger-Muller Plateau)

۲۹- شعاع رزونانس حباب در میدان امواج فراصوت به کدامیک از پارامترهای زیر بستگی دارد؟

الف) شدت

ب) فشار

ج) فرکانس

د) محیط

۳۰- در تصویربرداری فراصوتی، آر تیفتک Comet tail معمولاً چه موقعی اتفاق می‌افتد؟

الف) در بازتاب‌های متعدد در یک کیست

ب) در بازتاب‌های متعدد از یک مرز نزدیک به پوست

ج) در بازتاب از یک سطح مورب نسبت به سطح

د) در بازتاب‌های متعدد از داخل یک حفره هوایی

۳۱- رابطه ورودی $x(t)$ و خروجی $z(t)$ در یک سیستم زمان پیوسته بصورت زیر است.

$$z(t) = \begin{cases} x(t) - x(t-1), & x(-t) > 0 \\ x(t-1) + 2x(t), & x(-t) \leq 0 \end{cases}$$

کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

الف) سیستم خطی و علی است.

ب) سیستم غیر خطی و علی است.

ج) سیستم خطی و غیر علی است.

د) سیستم غیر خطی و غیر علی است.

۳۲- رابطه ورودی $x(t)$ و خروجی $y(t)$ در یک سیستم زمان پیوسته بصورت زیر است.

$$y(t) = x(4) + x(t-4)$$

کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

الف) سیستم علی و معکوس‌پذیر است.

ب) سیستم غیر علی و معکوس‌ناپذیر است.

ج) سیستم علی است و معکوس‌ناپذیر است.

د) سیستم غیر علی و معکوس‌پذیر است.

۳۳- حاصل تبدیل فوریه $y(t)$ بر حسب تبدیل فوریه $x(t)$ برابر است با

$$y(t) = x\left(1 - \frac{t}{2}\right)$$

الف) $y(f) = 2e^{-i4\pi f}x(-2f)$

ب) $y(f) = -2e^{-i4\pi f}x(2f)$

ج) $y(f) = 2e^{i4\pi f}x(2f)$

د) $y(f) = -2e^{i4\pi f}x(-2f)$

۳۴- کدام گزینه در خصوص سیستم گسسته زیر درست است؟

$$y[n] = 0.2x[n] - 0.8y[n-1]$$

الف) یک فیلتر پایین گذر است.

ب) یک فیلتر بالا گذر است.

ج) پایداری مرزی دارد.

د) ناپایدار است.

۳۵- چنانچه سیگنال $x[n]$ یک سیگنال متناوب با دوره تناوب اصلی N باشد ضرایب متناوب سری فوریه $a[k]$ آن برابر است با:

د) $\frac{1}{N}x[k]$

ج) $\frac{1}{N}x[-k]$

ب) $x[k]$

الف) $x[-k]$

۳۶- اگر پاسخ پله یک سیستم LTI برابر $(1 - e^{-t} - te^{-t})u(t)$ و پاسخ خروجی سیستم به $x(t)$ برابر با $(3 - 4e^{-t} + e^{-4t})u(t)$ باشد، $x(t)$ برابر است با:

الف) $(9 - e^{-4t})$

ب) $(3 + 9e^{-4t})u(t)$

ج) $(9 + 3e^{-t})u(t)$

د) $(9 + 3e^{-t} - 4te^{-t})u(t)$

۳۷- اگر صفرهای تبدیل Z سیگنال $x[n]$ در $z=2$ و $z=-2$ و قطب های آن در $z=0$ قرار داشته باشند آنگاه صفرهای تبدیل Z سیگنال $x[n]^2$ کدامست؟

الف) $z = \pm 2$ بصورت مضاعف

ب) $z = \pm 2j$

ج) $z = \pm 4j$

د) $z = \pm 4j$ بصورت مضاعف

۳۸ - مقدار نهایی پاسخ زمانی سیستم LTI علی با تابع $H(s) = \frac{1}{s+4}$ به ورودی $x(t) = 4u(t)$ کدام گزینه است؟

- (الف) صفر
(ب) ۱
(ج) ۱-
(د) بی نهایت

۳۹ - اگر $X(w)$ تبدیل فوریه سیگنال زمان گسسته $x[n]$ باشد در آن صورت ضرایب بسط سری فوریه $x(t)$ عبارتست از:

- (الف) $x[-k]$ (ب) $x[k]$ (ج) $2\pi x[k]$ (د) $2\pi x[-k]$

۴۰ - یک سیستم زمان گسسته LTI دارای پاسخ فرکانسی $H(\Omega) = \frac{2\cos(2\Omega)}{1+\cos(\Omega)^2}$ است، اگر ورودی این سیستم

بصورت زیر باشد خروجی $y[n]$ برابر است با:

$$x[n] = \begin{cases} 0 & , \quad n \text{ زوج} \\ 2 & , \quad n \text{ فرد} \end{cases}$$

(الف) $y[n]=0$

(ب) $y[n]=2$

(ج) $y[n]=x[n]$

$$y[n] = \begin{cases} 2 & , \quad n \text{ زوج} \\ 0 & , \quad n \text{ فرد} \end{cases}$$

۴۱ - شرط لازم و کافی برای حقیقی بودن زوج تبدیل فوریه زمان گسسته $x[n]$ و $X(e^{j\omega})$ عبارتست از:

(الف) برای n های زوج: $x[-n]=x[n]$

(ب) برای تمام n ها: $x[-n]=x[n]$

(ج) برای n های فرد: $x[-n]=x[n]$

(د) برای n های فرد: $x[-n]=-x[n]$

۴۲ - اگر به ورودی یک سیستم نمونه برداری (فقط شامل مبدل ADC و بدون وجود فیلتر ضد الیاسینگ) با نرخ نمونه

برداری 10 khz یک سیگنال آنالوگ که از حاصل جمع یک سیگنال آنالوگ سینوسی با فرکانس 1khz و یک سیگنال آنالوگ کسینوسی با فرکانس 7khz داده شود کدام یک از مولفه های فرکانسی زیر در سیگنال گسسته حاصل وجود خواهد داشت.

(الف) 1khz, DC

(ب) 4khz, 2khz

(ج) 1khz, 7khz

(د) 1khz, 2khz

۴۳ - پاسخ پله یک سیستم LTI با تابع تبدیل $H(Z) = \frac{1}{1+0.5Z^{-1}}$ کدامست؟

ب) $\frac{2}{3}u[n] + \frac{1}{3}(-0.5)^n u[n]$

الف) $\frac{2}{3}u[n] + \frac{1}{3}(0.5)^n u[n] + 1$

د) $\frac{1}{3}u[n] + \frac{1}{3}(-0.5)^n u[n]$

ج) $\frac{1}{3}u[n] + \frac{2}{3}(-0.5)^n u[n]$

۴۴ - در خصوص سیگنال $x[n] = \frac{1}{3}u[n-1] + 2^n u[-n-1]$ کدام گزینه درست است؟

الف) تبدیل فوریه ندارد، تبدیل Z دارد

ب) تبدیل فوریه دارد، تبدیل Z ندارد

ج) نه تبدیل فوریه دارد نه تبدیل Z

د) هم تبدیل فوریه دارد و هم تبدیل Z

۴۵ - تبدیل Z سیگنال $x[n]$ به صورت $X(z) = \log(1 + 3/2z^{-1})$ با ناحیه همگرایی $|z| > 3/2$ وجود دارد. سیگنال $x[n]$ برابر است با:

ب) $x[n] = (\frac{3}{2})^n u[n-1]$

الف) $x[n] = \frac{(-1)^{n+1}}{n} (\frac{3}{2})^n u[n-1]$

د) $x[n] = \frac{(-1)^{n+1}}{n} (\frac{2}{3})^n u[n]$

ج) $x[n] = \frac{-1}{n} (\frac{3}{2})^n u[n-1]$

۴۶ - رزولوشن فضایی (Spatial Resolution) در یک تصویر با چه چیزی تعیین می شود و کاهش بیش از حد آن منجر به پدید آمدن چه اثری در تصویر می شود؟

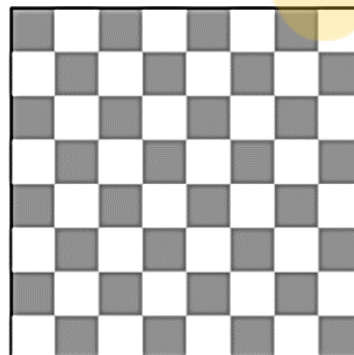
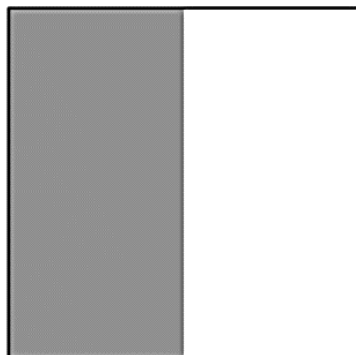
الف) کنتراست، اثر False contouring

ب) کوانتیزیشن، اثر checkerboard

ج) نمونه برداری، اثر checkerboard

د) محدوده دینامیکی، اثر False contouring

۴۷ - ارتباط توزیع شدت و هیستوگرام در دو تصویر زیر به چه صورت است؟



الف) توزیع شدت های متفاوت و هیستوگرام های مشابه

ب) توزیع شدت های متفاوت و هیستوگرام های متفاوت

ج) توزیع شدت های مشابه و هیستوگرام های مشابه

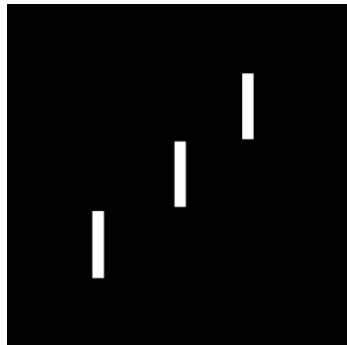
د) توزیع شدت های مشابه و هیستوگرام های متفاوت



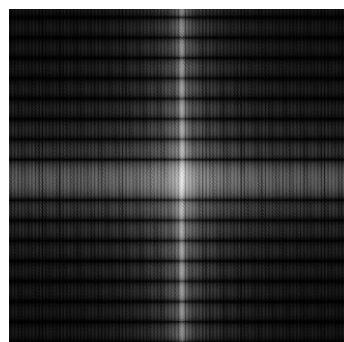
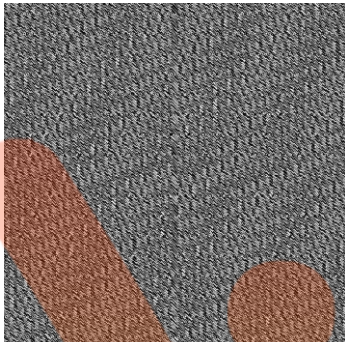
سال ۱۴۰۲

دکتری تخصصی (Ph.D) رشته: علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی - گرایش تصویربرداری عصبی

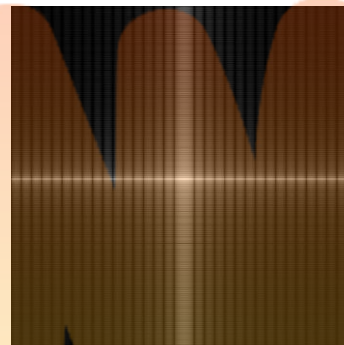
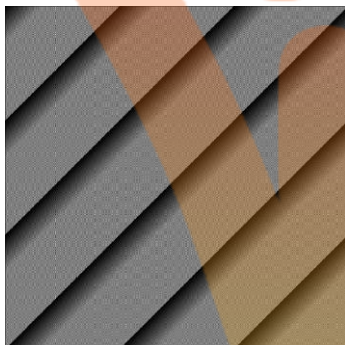
۴۸ - کدام یک از گزینه های زیر به ترتیب (از راست به چپ) نشان دهنده دامنه و فاز تصویر زیر در حوزه تبدیل فوریه می باشد؟



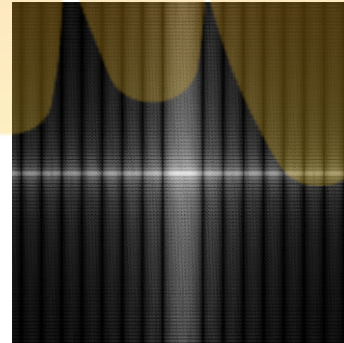
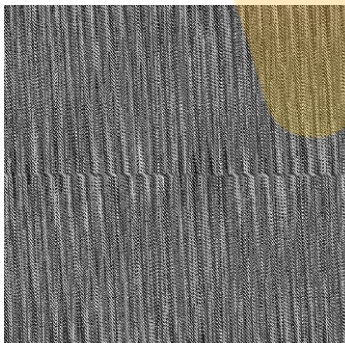
(الف)



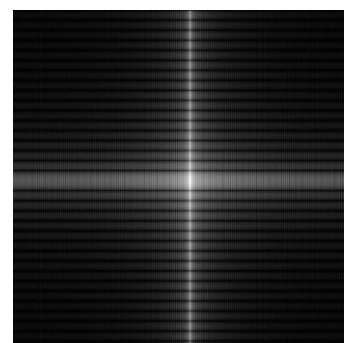
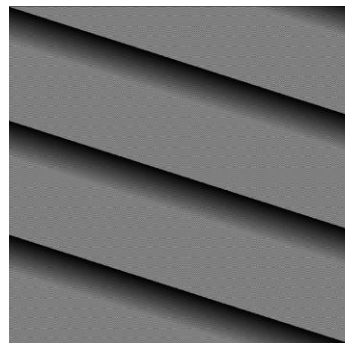
(ب)



(ج)



(د)



۴۹ - هیستوگرام در تصاویر با کنتراست بالا و کنتراست پایین به ترتیب به چه صورت است؟

- (الف) باریک و متمرکز در شدت های بالا، باریک و متمرکز در شدت های پایین
- (ب) پراکنده در محدوده وسیعی از شدت ها، باریک و متمرکز در شدت های متوسط
- (ج) باریک و متمرکز در شدت های متوسط، پراکنده در محدوده وسیعی از شدت ها
- (د) باریک و متمرکز در شدت های متوسط، باریک و متمرکز در شدت های پایین

۵۰ - اعمال تابع لگاریتمی به تصویر منجر به کدام یک از موارد زیر می شود؟

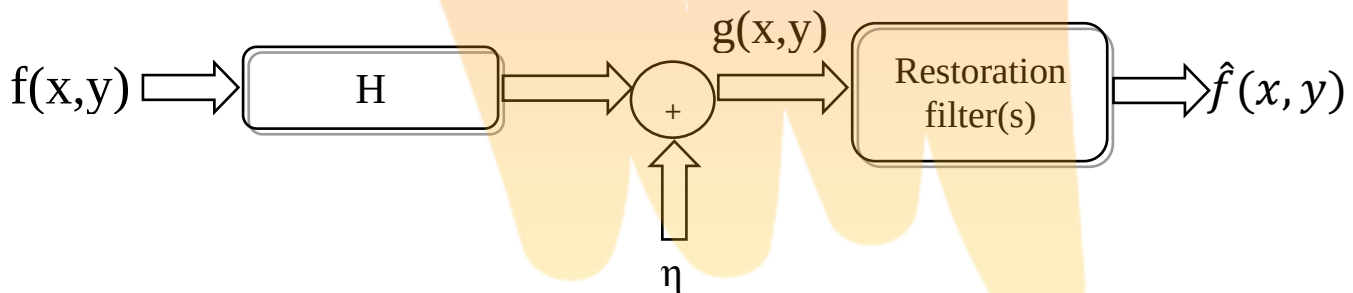
- (الف) محدوده دینامیکی تصویر گسترش می یابد و در نتیجه آن کنتراست تصویر بهبود می یابد.
- (ب) ناحیه باریکی از مقادیر بالای سطوح خاکستری در ورودی به ناحیه باریکی از سطوح خاکستری در خروجی نگاشت می شود.
- (ج) ناحیه باریکی از مقادیر پایین سطوح خاکستری در ورودی به ناحیه وسیعی از سطوح خاکستری در خروجی نگاشت می شود.
- (د) مقادیر پیکسل های روشن را گسترش می دهد در حالیکه مقادیر پیکسل های تاریک را فشرده تر می کند.

۵۱ - تابع فیلتری به صورت $H(u, v) = (\gamma_H - \gamma_L) \left| 1 - e^{-c \left(\frac{D^2(u, v)}{D_0^2} \right)} \right| + \gamma_L$ تعریف شده است. این فیلتر

برای مقادیر $\gamma_H > 1$ و $\gamma_L < 1$ تمایل به کاهش فرکانس های و و تاکید بر افزایش فرکانس و دارد که منجر به دامنه دینامیکی و کنتراست می شود.

- (الف) پایین - بازتاب - بالا - روشنایی - گسترده سازی - افزایش
- (ب) پایین - روشنایی - بالا - بازتاب - فشرده سازی - افزایش
- (ج) بالا - بازتاب - پایین - روشنایی - گسترده سازی - کاهش
- (د) بالا - روشنایی - پایین - بازتاب - فشرده سازی - کاهش

۵۲ - با توجه به بلوک دیاگرام زیر، H و η به ترتیب نشان دهنده چه توابعی و ناشی از چه مدلی می توانند باشند؟



- (الف) تابع نویز / مدل اعوجاج هندسی - تابع تخریب / مدل گوسین
- (ب) تابع نویز / مدل حرکت - تابع تخریب / مدل راییلی
- (ج) تابع تخریب / مدل راییلی - تابع نویز / مدل حرکت
- (د) تابع تخریب / مدل اعوجاج هندسی - تابع نویز / مدل گوسین

۵۳ - تابع چگالی احتمال زیر مربوط به کدام نویز جمع شونده است؟

$$p(z) = \begin{cases} \frac{2}{b}(z-a)e^{-\frac{(z-a)^2}{b}} & , \quad z \geq a \\ 0 & , \quad z < a \end{cases}$$

- (الف) نمایی
- (ب) Erlang
- (ج) راییلی
- (د) گوسین

۵۴ - ماتریس I تصویری است که آغشته به نویز نمک- فلفلی است. مقدار پیکسل مرکزی ماتریس بعد از اعمال فیلتر تطبیقی میانه و سائز کرنل مناسب جهت حذف نویز به ترتیب چه مقادیری است؟

$$I = \begin{bmatrix} 255 & 180 & 170 & 192 & 12 & 11 & 10 \\ 18 & 196 & 9 & 12 & 14 & 255 & 15 \\ 196 & 15 & 13 & 255 & 10 & 177 & 255 \\ 255 & 5 & 255 & 255 & 255 & 7 & 9 \\ 0 & 13 & 10 & 255 & 10 & 15 & 10 \\ 15 & 255 & 4 & 14 & 25 & 10 & 255 \\ 20 & 255 & 50 & 9 & 8 & 14 & 8 \end{bmatrix}$$

الف) ۱۲ - کرنل ۳*۳

ب) ۱۴ - کرنل ۵*۵

ج) ۱۳ - کرنل ۳*۳

د) ۱۰ - کرنل ۷*۷

۵۵ - در صورتی که برای لبه یابی تصویر زیر از لبه یاب Robert's استفاده شود، با در نظر گرفتن مقدار آستانه $\alpha = 0.7, 0.6, 0.5$ و معیار فاصله city block (d)، FOM برای نقاط لبه پیدا شده چه مقداری است؟

$$FOM = \frac{1}{I_N} \sum_{i=1}^{I_N} \frac{1}{1 + \alpha d^2}$$

۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۰	۰	۰	۰
۰	۰	۰	۱۰	۱۰	۱۰	۰	۰
۰	۰	۰	۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

الف) ۰.۷۹

ب) ۰.۸۳

ج) ۰.۷۱

د) ۰.۷۵

۵۶ - نتیجه اعمال تبدیل ویولت هار بر روی تصویر I به چه صورت است؟

$$I = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 3 & 4 \\ 6 & 7 & 5 & 2 \\ 4 & 8 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 18 & -2 & 12 & 2 \\ -8 & 0 & 0 & -4 \\ 24 & -20 & 30 & 6 \\ 0 & 4 & 10 & 10 \end{bmatrix} \quad \text{ب)}$$

$$\begin{bmatrix} -18 & 2 & -12 & -2 \\ 8 & 0 & 0 & 4 \\ -24 & 20 & -30 & -6 \\ 0 & -4 & -10 & -10 \end{bmatrix} \quad \text{الف)}$$

$$\begin{bmatrix} 9 & -1 & 6 & 1 \\ -4 & 0 & 0 & -2 \\ 12 & -5 & 7.5 & 1.5 \\ 0 & 1 & 2.5 & 2.5 \end{bmatrix} \quad \text{د)}$$

$$\begin{bmatrix} 4.5 & -0.5 & 3 & 0.5 \\ -2 & 0 & 0 & -1 \\ 6 & -2.5 & 3.75 & 0.75 \\ 0 & 0.5 & 1.25 & 1.25 \end{bmatrix} \quad \text{ج)}$$

۵۷ - ماتریس زیر یک تصویر 8×8 (با ۸ بیت برای هر پیکسل) را نشان می دهد. برای میانگین تعداد بیت با کدینگ هافمن، افزونگی نسبی داده ها (relative data redundancy) و آنتروپی تصویر به ترتیب کدام گزینه صحیح است.

a	a	a	a	a	a	a	a
a	a	b	b	c	d	d	d
a	b	b	d	d	d	e	e
a	b	d	d	f	f	e	e
a	c	d	d	f	f	f	e
a	a	c	d	d	g	g	g
a	a	a	c	c	d	g	g
a	a	a	a	a	a	a	a

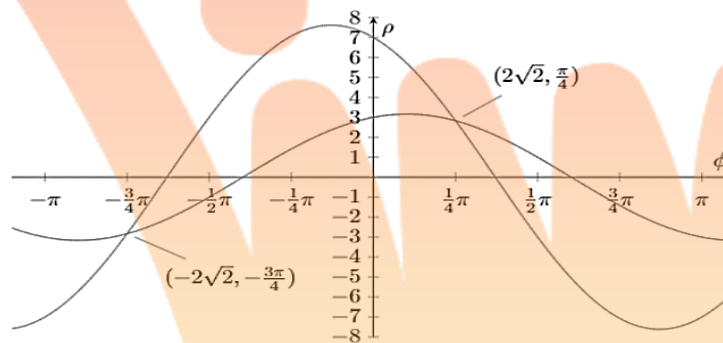
الف) ۲،۴۳، ۶۸،۷۵، ۲،۵

ب) ۱،۸۷۵، ۳۱،۲۵، ۲،۵

ج) ۲،۴۳، ۳۱،۲۵، ۲،۱۳

د) ۱،۸۷۵، ۶۸،۷۵، ۲،۱۳

۵۸ - در شکل زیر تبدیل هاف دو نقطه T_1 و T_2 که بر روی دایره ای به شعاع r و مرکز $S(x, y)$ قرار دارند نشان داده شده است. مختصات مرکز دایره و شعاع آن اگر نقطه مرکزی بر روی خط T_1T_2 قرار گرفته باشد کدام یک از موارد زیر است؟



الف) $(0,0)$ و $4\sqrt{2}$ ب) $(0,0)$ و $2\sqrt{2}$ ج) $(1,0)$ و $\sqrt{2}-2$ د) $(1,0)$ و $-4\sqrt{2}$

۵۹ - در تصویر نویزی $g(m,n)$ با ماتریس زیر، واریانس نویز برابر ۱۰۰ است و نویز جمع شونده و مستقل است. خروجی فیلتر وینر تطبیقی در پیکسل $(2,2)$ با استفاده از همسایگی 3×3 و فیلتر یکنواخت با تقریب چه مقداری است؟

$$g(m, n) =$$

		m =			
		1	2	3	4
n =	4	123	114	188	173
	3	120	126	193	199
	2	135	127	197	201
	1	182	179	189	193

الف) ۱۲۸

ب) ۱۲۶

ج) ۱۲۵

د) ۱۲۷

- ۶۰- در مورد لبه یابی تصویر با استفاده از مشتق اول و دوم کدام یک از گزینه های زیر صحیح نمی باشد.
- (الف) اندازه مشتق اول تعیین کننده وجود لبه در یک نقطه از تصویر است.
- (ب) مشتق دوم برای هر لبه در تصویر دو مقدار ایجاد می کند.
- (ج) مشتق دوم اپراتور خطی است که به نویز حساس است.
- (د) مشتق اول در تقویت جزئیات تصویر عملکرد بهتری از مشتق دوم دارد.

علوم اعصاب

- ۶۱- فاصله ای که باید بین دو محرک تماسی وجود داشته باشد تا به عنوان دو محرک جداگانه درک شوند، در ناحیه ی کوچکتر است.
- (الف) نوک انگشتان
- (ب) کتف
- (ج) قفسه سینه
- (د) بازو
- ۶۲- کدام گزینه زیر در مورد فیزیک صوت در گوش درست است؟
- (الف) صوت با دسی بل صفر قابل شنیده شدن نیست
- (ب) بلندای صوت (Loudness) وابسته به فرکانس صوت است
- (ج) درک طنین صوت (Pitch) فقط وابسته به فرکانس صوت است
- (د) در درک طنین صوت (Pitch) فرکانس و بلندای صوت نقش اصلی را دارند
- ۶۳- تمام موارد در خصوص فیزیولوژی زبان صحیح است، بجز:
- (الف) ورنیکه مسئول فهم کلمات و از طریق دسته قوسی با بروکا متصل می شود.
- (ب) بروکا مسئول تولید کلمات است و ضایعه به آن باعث آفازی روان می شود.
- (ج) ورنیکه مسئول فهم کلمات و آسیب به آن باعث آفازی روان می شود.
- (د) لکنت زبان با غلبه سمت راست مغز و فعالیت بیش از حد در قشر مغز و مخچه در ارتباط است.
- ۶۴- ضایعه ایجاد شده به تشکیلات هیپوکامپ منجر به بروز کدام یک از اختلالات حافظه می شود؟
- (الف) فراموشی قبلی (Retrograde)
- (ب) فراموشی بعدی (Antrograde)
- (ج) ضمنی (Implicit)
- (د) ارتباطی (Associative)
- ۶۵- کدام گزینه به درستی به مسیر شنوایی اشاره دارد؟
- (الف) عصب ۸- هسته های حلزونی-کالیکولوس تحتانی-جسم زانویی داخلی تالاموس-جایروس تمپورال فوقانی
- (ب) عصب ۸- هسته های حلزونی-کالیکولوس فوقانی-جسم زانویی داخلی تالاموس-جایروس تمپورال فوقانی
- (ج) عصب ۸- هسته های حلزونی-کالیکولوس تحتانی-جسم زانویی خارجی تالاموس-جایروس تمپورال فوقانی
- (د) عصب ۸- هسته های حلزونی-کالیکولوس تحتانی-جسم زانویی داخلی تالاموس-جایروس تمپورال تحتانی



۶۶- احساس درد در پاسخ به یک محرک بی‌ضرر چه نام دارد؟

الف) Hyperalgesia

ب) Allodynia

ج) Referred pain

د) chronic pain

۶۷- کدام اختلال زیر در نارکولپسی ایجاد می‌شود؟

الف) راه رفتن در خواب و کاهش تون عضلانی

ب) شروع ناگهانی خواب REM و افزایش تون عضلانی

ج) کاهش محتوی نورون‌های تولید کننده هیپوکرتین در هیپوتالاموس

د) کابوس‌های شبانه موسوم به پاراسومنیا و شروع ناگهانی خواب REM

۶۸- هنگامی که فردی بدون اینکه حرف بزند در ذهنش شمارش انجام می‌دهد؟

الف) قشر حرکتی اولیه فعال است.

ب) قشر حرکتی ثانویه فعال است.

ج) ناحیه حرکتی مکمل فعال است.

د) قشر حرکتی غیر فعال است.

۶۹- سلول‌های زیر در حس بویایی نقش دارند، بجز:

الف) گلومرولی

ب) تافتد

ج) میترال

د) رنشاو

۷۰- در خصوص اختلالات حرکتی زوج ضایعه و بیماری ذکر شده صحیح می‌باشد، بجز:

الف) ضایعه پوتامن- بیماری کره

ب) ضایعه جسم سیاه- پارکینسون

ج) ضایعه ضایعه ساب تالامیک- همی بالیسم

د) ضایعه گلوبوس پالیدوس- آگنوزی

۷۱- عقده شوکی اعصاب نخاعی از چه نوعی است؟

الف) حسی

ب) حرکتی

ج) حرکتی و پاراسمپاتیک

د) حرکتی و سمپاتیک

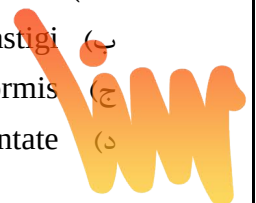
۷۲- کدام هسته مخچه به بخش باستانی (Archicerebellum) مربوط است؟

الف) Globus

ب) Fastigi

ج) Emboliformis

د) Dentate





۷۳- همه اعصاب مغزی ذیل حرکتی هستند، بجز:

الف) عصب زیرزبانی (Hypogloss)

ب) عصب Oculomotor

ج) Vestibulo cochlear

د) Trochlear

۷۴- کدام یک از هسته های تالاموس به راه شنوایی مربوط است؟

الف) Medial geniculate body

ب) Lateral geniculate body

ج) Inter laminar nucleus

د) Ventro anterior nucleus

۷۵- قشر بینایی مغز در کدام لب قرار دارد؟

الف) Temporal

ب) Parietal

ج) Insula

د) Occipital

۷۶- اینسولا (Insula) در کدام ناحیه مغز قرار دارد؟

الف) در سطح تحتانی نیم کره

ب) در سطح داخلی نیم کره

ج) در شیار مرکزی نیم کره

د) عمق شیار طرفی نیم کره

۷۷- انتهای نخاع تا کدام ناحیه ستون فقرات ادامه دارد؟

الف) ناحیه S2 ستون فقرات

ب) ناحیه L1-L2 ستون فقرات

ج) ناحیه T12 ستون فقرات

د) ناحیه L4-L5 ستون فقرات

۷۸- همه عبارات ذیل در مورد بطن ها صحیح است، بجز:

الف) بطن طرفی در ضخامت لب های فرونتال، پاریتال و تمپورال است

ب) بطن طرفی توسط سوراخ مونرو با بطن سوم ارتباط دارد

ج) بطن چهارم در بین mid brain ساقه مغزی قرار دارد

د) تالاموس در جدار طرفی بطن سوم قرار دارد

۷۹- همه شریان های ذیل شاخه شریان Internal carotid است، بجز:

الف) anterior cerebral

ب) posterior cerebral

ج) Middle cerebral

د) Posterior communicating

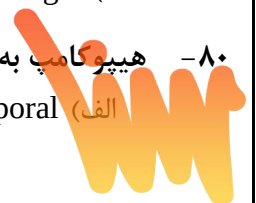
۸۰- هیپو تالمپ به کدام لب مغزی مربوط است؟

الف) Temporal

ب) Parietal

ج) Insula

د) Occipital



زبان تخصصی و عمومی

زبان تخصصی

Passage 1

Today, the majority of the radiographic examinations in a modern hospital are performed digitally. X-ray images can be static or dynamic. Static or still images with a film-screen combination or with digital radiography, whereas dynamic images are obtained with an image intensifier or an active matrix flat panel detector and viewed in real-time on a TV monitor or computer screen. Dynamic image sequences are commonly known as fluoroscopic images as against radiographic images, which refer to static images. In X-ray images, the attenuation differences of various nonbony matter are usually too small to distinguish them. A contrast agent or dye (i.e., a substance with a high attenuation coefficient) may overcome this problem. It is especially useful for intravascular (blood vessels, heart cavities) and intracavitary (kidney, bladder, etc.) purposes. Following are a number of typical examples of frequently used examinations. They are subdivided into radiographic images and fluoroscopic images. Radiographic images are made of all parts of the human body. The most common investigations include the following: skeletal X-rays, chest images (radiographs of the thoracic cavity and heart), mammography (images of the breasts), and dental X-rays. Also, they are still responsible for the majority of radiological examinations. Fluoroscopic images are image sequences produced in real-time. Consequently, their application field focuses on investigations in which motion or the instant availability of the images, or both, are crucial. This application field is obviously narrower than that of radiographic examinations, which explains why the number of fluoroscopic-guided examinations is an order of magnitude lower. The most typical applications, in decreasing order of occurrence, include the following.

The application of interventional fluoroscopy is responsible for the majority of fluoroscopic sequences. Typically, the images are used to guide and quickly verify surgical actions, particularly in bone surgery, such as for osteosynthesis (traumatology, orthopedics). Angiography, which takes images of blood vessels through the injection of an iodine-containing fluid into the arteries or veins. Usually, subtraction images are made by mathematically subtracting postcontrast and precontrast images followed by a simple gray level transformation to increase the image contrast of the vessels. The result is an image in which the blood vessels appear as contrasting line patterns on an analogous background. It is essential that the patient does not move during the imaging procedure, to avoid motion blurring and subtraction artifacts in the images. Traditionally, angiography has been used for the diagnosis of conditions such as heart ischemia caused by plaque buildup. However, today radiologists, cardiologists, and vascular surgeons also use the X-ray angiography procedure to guide minimally invasive interventions of the blood vessels, such as for vascular re-permeabilization. Barium fluoroscopy of the gastrointestinal tract after the patient swallows barium contrast solution and/or where the contrast is instilled via the rectum. Urography (image of the kidneys and bladder) using an iodine-containing contrast fluid.

According to the above passage, answer the following questions:

81 - Which of the following best describes the topic of the passage?

- a) Diagnostic imaging advancements in interventional fluoroscopy
- b) Radiographic and Fluoroscopic Imaging in Medical Examinations and Application
- c) Utilization of iodine-based contrast agents in radiography
- d) Application of fluoroscopy in gastrointestinal examinations

82 - The pronoun underlined "they" in the first paragraph refers to

- a) Skeletal X-rays
- b) Mammography
- c) Dental X-rays
- d) Radiographic images

83 - How does the utilization of subtraction images in angiography contribute to enhancing the visualization of blood vessels, and what are the current expanded applications of X-ray angiography in the medical field?

- a) Emerging uses of interventional fluoroscopy in vascular interventions
- b) The role of motion artifacts in angiography imaging
- c) Advancements in barium fluoroscopy for gastrointestinal tract examinations
- d) The impact of iodine-based contrast agents in urography procedures

84 - The word underlined "analogous" in the second paragraph is closest in meaning to ...

- a) Coarse
- b) Fine
- c) Homogeneous
- d) Texture

Passage 2

Neuroophthalmology is a specialized field that focuses on the intricate relationship between the eyes and the brain. It combines the expertise of ophthalmology, neurology, and neurosurgery to diagnose and manage visual problems caused by neurological conditions.

One common condition that neuroophthalmologists encounter is optic neuritis. This condition involves inflammation of the optic nerve, which can cause vision loss or blurred vision. Neuroimaging techniques such as MRI are often used to assess the extent of nerve damage and identify any underlying causes.

Another condition that falls within the realm of neuroophthalmology is papilledema. This occurs when there is increased pressure in the brain, leading to swelling of the optic nerve head. It is often associated with conditions such as brain tumors or intracranial hypertension. Neuroimaging plays a crucial role in identifying the underlying cause and guiding appropriate treatment.

Neuroophthalmologists also play a vital role in the diagnosis and management of disorders such as double vision, visual field defects, and abnormal eye movements. By carefully evaluating the eye movements and coordination, they can pinpoint the specific areas of the brain that may be affected and determine the appropriate course of action.

Now, let's test your understanding of neuroophthalmology with some questions:

85- What areas of medicine does neuroophthalmology combine?

- a) Ophthalmology and neurology
- b) Neurology and neurosurgery
- c) Ophthalmology and neurosurgery
- d) All of the above

86- Which condition involves inflammation of the optic nerve?

- a) Optic neuritis
- b) Papilledema
- c) Double vision
- d) Visual field defects

87- What role do neuroophthalmologists play in the management of double vision?

- a) Evaluating eye movements and coordination
- b) Assessing nerve damage
- c) Identifying underlying causes
- d) None of the above

Passage 3

The application of dictionary learning and deep learning in medical imaging has revolutionized the field, allowing for more accurate and efficient analysis of medical images. Dictionary learning is a technique that involves learning a set of basis functions, or atoms, from a collection of training data. These atoms can then be used to represent and reconstruct signals, such as medical images. By learning a dictionary specific to the medical imaging domain, it is possible to enhance the quality of images, reduce noise, and improve the accuracy of image segmentation.

Deep learning, on the other hand, is a subfield of machine learning that focuses on training artificial neural networks with multiple layers to learn hierarchical representations of data and extract in-depth features. In medical imaging, deep learning algorithms have been successfully applied to tasks such as image classification, object detection, and image segmentation. By training deep neural networks on large datasets of labeled medical images, these algorithms can learn to automatically extract relevant features and make accurate predictions.

Although dictionary learning is a powerful tool for sparse representation of images, but it is usually based on single layer and doesn't use nonlinear operators during learning process, while in deep learning many layers and non-linear operators are employed during learning. So, usually dictionary learning is used when the interpretation of medical images are more important while deep learning algorithms are more appropriate for applied tasks.

Now, let's test your understanding of dictionary learning and deep learning with some questions:

88- What is the application of both dictionary learning and deep learning in medical imaging?

- a) Enhancing the quality of medical images
- b) Analyzing medical images more accurately
- c) Extracting the best features from the medical images
- d) All of the above

89- How do deep learning algorithms learn to extract features from medical images?

- a) By training on large datasets of labeled images
- b) By enhancing the quality of images
- c) By reducing noise in images
- d) By learning a set of linear basis functions from training data

90- What are the main differences of dictionary learning and deep learning?

- a) Both are linear systems but deep learning uses more layers
- b) Deep learning uses nonlinear operators while dictionary learning is a multilayer linear algorithm
- c) Dictionary learning is a single layer linear system while deep learning is a nonlinear multilayer system
- d) Dictionary learning is always better for image interpretation while deep learning always leads to the best image processing results

Vocabulary:

91 - Another name for the bearclaw artifact that occurs primarily in helical cone-beam CT is:

- a) Stairstep artifact
- b) Nonlinear partial volume effect
- c) Windmill artifact
- d) Motion

92 - In k-space sampling related to MRI imaging, is preserved with low spatial frequency and is preserved with high spatial frequency.

- a) Contrast - Resolution
- b) Magnetic field gradients - Contrast
- c) Resolution - Signal phase
- d) Signal phase - Magnetic field gradients

93 - Blood ... of tissues refers to the activity of the capillary network, where exchanges between blood and tissues are optimized.

- a) Contrast agent
- b) Tractography
- c) Perfusion
- d) Diffusion

94 - In ..., collimation is done with a mechanical collimator, which is essentially a thick lead plate with small holes.

- a) PET
- b) Ultrasound
- c) SPECT
- d) X-ray

95 - For ... waves in Ultrasonic, the displacement of the particles in the medium is parallel to the direction of wave motion, as opposed to ... waves, such as waves on the sea, for which this displacement is perpendicular to the direction of propagation.

- a) Lamb - Longitudinal
- b) Transverse - Rayleigh
- c) Rayleigh - Lamb
- d) Longitudinal - Transverse



■ Vocabulary

Read the following sentences carefully and choose one of the options (a, b, c, d) to complete the sentences.

- 96- Dementia, also known as, is seen in elderly individuals whose mental states have started to decline.
- a) senility
 - b) paucity
 - c) calamity
 - d) asperity
- 97- Colleagues and comrades over the years were in a mood at the party anxiously awaiting presentations.
- a) expedient
 - b) thrifty
 - c) greedy
 - d) euphoric
- 98- Youth gangs typically engage in, criminal, and violent activities, often for financial gain.
- a) mandatory
 - b) benevolent
 - c) delinquent
 - d) competent
- 99- She quit her job and sold her car to take a break and travel the world. She's always been about going to new places and meeting new people.
- a) hesitant
 - b) ardent
 - c) gloomy
 - d) senile
- 100- She acknowledges that the new employee's and naïve manner antagonized the board of directors even though he was willing to take chances.
- a) amiable
 - b) cordial
 - c) gorgeous
 - d) scandalous



■ Reading comprehension

Read the following passages carefully and choose the best answers.

Recent advancements have transformed AI technologies into powerful tools for enhancing clinical and operational efficiency. Today, AI is allowing everyone involved in the healthcare ecosystem — doctors, nurses, administrators, and patients — to benefit from enhanced efficiency and better diagnoses. It extends and augments professional capabilities and provides the foundation for better, more cost-effective outcome. It is an enabling technology for a more personalized approach to patient care, focusing on patient outcomes rather than just system efficiency.

During the next 10 years, AI is expected to radically streamline healthcare delivery by providing immensely powerful insights to enhance the patient management pathway, yet there are hurdles to overcome before AI transforms healthcare provision. For example, at present, too much patient consultation time is spent entering data, rather than drawing inferences from it. However, these transitional issues should quickly be resolved as AI is more broadly adopted across the sector, and the outlook among healthcare professionals is positive; almost half of medical staff expect AI will enable more robust diagnoses, and 57% believe its improved predictive capabilities will allow them to focus more on preventive medicine. AI needs to work for healthcare professionals as part of a robust, integrated ecosystem, and success relies on more than simply deploying a new technology. The more 'humanized' the application of AI is, the faster and more widely it will be adopted, and the better the return on the 5. initial investment. Ultimately, this will improve results and patient care and, in healthcare, the priority should always be the patient.

101- In the first paragraph, the writer of AI in healthcare system.

- a) explains the foundation
- b) focuses on the status
- c) analyzes the mechanism
- d) illustrates the ecosystem

102- In the above passage, all of the following are mentioned to be positively affected by AI EXCEPT

- a) personalized technology
- b) healthcare personnel
- c) professional capabilities
- d) clinical operations

103- Which of the following is true?

- a) Less than half of the medical staff believe AI can be used for disease prevention.
- b) 57% of the medical staff think that AI technologies cannot be adopted in healthcare system.
- c) About fifty percent of healthcare personnel expect AI can empower diagnosis.
- d) 50% of the healthcare personnel think that they can overcome hurdles to AI transformation.

104- The writer believes that in the successful adoption of AI, the system should give priority to

- a) patients
- b) investment
- c) professionals
- d) technology

105- In the second paragraph, the future of AI application is predicted to be

- a) impulsive
- b) unwarranted
- c) confusing
- d) promising

Some of the leading causes of sight loss affect the part of the eye called the retina. Supplementation with a certain type of omega fatty acid known as docosahexaenoic acid, or DHA, can reduce the incidence of retinal disease, however, improving DHA levels in the retina is challenging due to the retina-blood barrier. A group of researchers has now shown that a different form of DHA they have developed can enter the retinal tissue— at least in mice. If the same effect is shown in humans, the supplement could be used to reduce risk and potentially even treat some retinal diseases.

Loss of sight is believed to have a global cost of \$411 billion annually due to medical and care costs, as well as lost work and productivity, according to the World Health Organization. Age-related macular degeneration and diabetic retinopathy both affect the retina, which is found at the back of the eye and contains many light-sensitive cells which allow us to see. Age-related macular degeneration affects the macula—a part of the retina—and results in central vision being blurred. Meanwhile, diabetic retinopathy is seen in patients with both type 1 and type 2 diabetes and is caused by high blood sugar levels affecting blood flow to the retina, and if untreated, can cause blindness.

106- According to the passage, DHA supplementation is a challenge because

- a) it is a degenerative process
- b) retinal diseases are incurable
- c) there are retina-blood obstacles
- d) DHA penetrates into the retinal tissue

107- According to the passage, currently, the newly developed DHA

- a) can treat sight loss in mice
- b) costs \$411 billion for diabetic patients
- c) can enter retinal tissue in humans
- d) reduces the cost of retinopathy to \$411 billion

108- What is the ultimate impact of age-related macular degeneration on the macula?

- a) It can reduce the risk to the retinal tissue.
- b) It leads to blindness in non-diabetic patients.
- c) It deactivates light-sensitive cells.
- d) It specifically blurs the central vision.

109- Which of the following is NOT true about diabetic retinopathy?

- a) All patients suffering from diabetes may have some signs of diabetic retinopathy.
- b) Retinal diseases are rarely observed in patients with diabetics.
- c) Diabetic retinopathy emerges because of the high blood sugar affecting the retina.
- d) Diabetic retinopathy can finally lead to blindness if untreated.

110- Which of the following is true about the new form of omega fatty acid supplement?

- a) It can possibly cure the retinal illnesses.
- b) Its positive effect on mice has not yet been reported.
- c) It puts the retina and its surrounding tissues at risk.
- d) It removes the blood barriers in patients with diabetes.

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 ۱۴۰۲/۰۸/۰۷ از طریق سایت اینترنتی www.sanjeshp.ir اعلام خواهد شد.
- ۲- اعتراضات خود را از ساعت ۱۴ مورخ ۱۴۰۲/۰۸/۰۸ لغایت ساعت ۲۴ مورخ ۱۴۰۲/۰۸/۱۲ 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 پزشکی

نام:		نام خانوادگی:		کد ملی:	
نام رشته:		نام درس:		شماره سوال:	
نوع دفترچه:		پاراگراف:		صفحه:	
سال انتشار:		سطر:		نام منبع معتبر:	

سوال مورد بررسی:

- ☐ بیش از یک جواب صحیح دارد. (با ذکر جواب‌های صحیح)
- ☐ جواب صحیح ندارد.
- ☐ متن سوال صحیح نیست.

توضیحات: