

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 ۹۹-۹۸

رشته: علوم و فناوریهای تصویربرداری گرایش

تصویربرداری عصبی

تعداد سئوالات: ۸۰

زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد صفحات: ۲۰

مشخصات داوطلب:

نام: .....

نام خانوادگی: .....

✽ سوالات استعداد تحصیلی در دفترچه جداگانه ارائه می شود.

داوطلب عزیز

لطفا 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.

## ریاضیات مهندسی

۱- مجموع سری  $\frac{1}{1^3} + \frac{1}{3^3} - \frac{1}{5^3} - \frac{1}{7^3} + \frac{1}{9^3} + \frac{1}{11^3} - \dots$  برابر است با:

- (الف)  $\frac{\pi^2 \sqrt{2}}{8}$  (ب)  $\frac{3\pi}{16}$  (ج)  $\frac{\pi}{8}$  (د)  $\frac{3\pi^2 \sqrt{2}}{16}$

۲- مقدار انتگرال  $\int_0^{\pi} \frac{(x \cos x - \sin x)^2}{x^6} dx$  برابر کدام گزینه زیر است؟

- (الف)  $\frac{3\pi}{4}$  (ب)  $\frac{2\pi^2}{3}$  (ج)  $\frac{\pi^2}{5}$  (د)  $\frac{\pi}{15}$

۳- برای تابع  $f$  با ضابطه زیر کدام گزینه درست است؟

$$f(z) = \begin{cases} \frac{(z^-)^2}{z} & z \neq 0 \\ 0 & z = 0 \end{cases}$$

(الف) معادلات کوشی ریمان در مبدا  $z = (0,0)$  برقرار است و  $f'(0)$  موجود نیست.

(ب) معادلات کوشی ریمان در مبدا  $z = (0,0)$  برقرار نیست و  $f'(0)$  موجود نیست.

(ج) معادلات کوشی ریمان در مبدا  $z = (0,0)$  برقرار است و  $f'(0)$  موجود است.

(د) معادلات کوشی ریمان در مبدا  $z = (0,0)$  برقرار نیست و  $f'(0)$  موجود است.

۴- مقدار عبارت  $(-1)^{1/\pi}$  برابر است با  $(n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$ :

- (الف)  $e^{2ni}$  (ب)  $e^{(2n+1)i}$  (ج)  $e^{-2ni}$  (د)  $e^{-i(2n+1)}$

۵- مقدار  $\tan^{-1}(2i)$  برابر با کدام عبارت زیر است؟  $(n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$

(الف)  $(n + \frac{1}{2})\pi + \frac{i}{2} \ln 3$

(ب)  $(n - \frac{1}{2})\pi + \frac{i}{2} \ln 5$

(ج)  $2n\pi - i \ln 3$

(د)  $n\pi + 2i \ln 5$

۶- حاصل انتگرال  $c: |z|=2$   $\int_c \frac{\cosh(\pi z)}{z(z^2+1)} dz$ ، کدام گزینه زیر است؟

- (الف) 0 (ب)  $2\pi i$  (ج)  $4\pi i$  (د)  $-\pi i$

۷- حاصل انتگرال  $c: |z|=3$   $\int_c \frac{(3z+2)^2}{z(z-1)(2z+5)} dz$  کدام گزینه زیر است؟

- (الف)  $-3\pi i$  (ب)  $-4\pi i$  (ج)  $4\pi i$  (د)  $9\pi i$

۸- حاصل  $\int_0^{\infty} \frac{x \sin 2x}{x^2+3} dx$  چقدر است؟

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

۹- تبدیل  $w = \frac{i(1-z)}{1+z}$  قرص  $|z| \leq 1$  را به چه ناحیه‌ای می‌نگارد؟

(الف) نیم صفحه  $\text{Im } w \leq 0$

(ب) نیم صفحه  $\text{Im } w \geq 0$

(ج) نیم صفحه  $\text{Re } w \geq 0$

(د) نیم صفحه  $\text{Re } w \leq 0$

۱۰- در صورتیکه  $z = x + iy$  باشد،  $\text{Re}(\tan z)$  برابر است با:

(الف)  $\frac{\sin x + \cos x}{\cos^2 x + \sinh^2 y}$

(ب)  $\frac{\sinh y \cosh y}{\cos^2 x + \sinh^2 y}$

(ج)  $\frac{\cosh y \sinh y}{\sin^2 x + \cosh^2 y}$

(د)  $\frac{\cos x \sin x}{\sin^2 x + \cosh^2 y}$

۱۱- اگر  $z_1$  و  $z_2$  دو نقطه دلخواه از صفحه مختلط باشند، آنگاه مکان هندسی نقاط  $z = \alpha z_1 + \beta z_2$  با شرط  $\alpha + \beta = 1$  عبارت است از:

(الف) پاره خطی که نقطه  $\alpha z_1$  را به نقطه  $\beta z_2$  متصل می‌کند.

(ب) پاره خطی که مبدا را به نقطه  $\alpha z_1 + \beta z_2$  متصل می‌کند.

(ج) پاره خطی که نقاط  $z_1$  و  $z_2$  را به هم متصل می‌کند.

(د) پاره خطی که مبدا را به نقطه  $z_1 + z_2$  متصل می‌کند.

۱۲ - معادله مسیری که عمود بر خانواده  $y = cx^2$  بوده و از  $(\sqrt{2}, 1)$  می‌گذرد، کدام است؟

(الف)  $x + 2y^2 = 2$  (ب)  $x^2 + 2y^2 = 4$  (ج)  $2y^2 - 2x = 1$  (د)  $2x^2 - y^2 = 3$

۱۳ - جواب مسئله مقدار مرزی زیر با شرایط داده شده، کدام است؟

$$\frac{\partial^2 u(x, y)}{\partial x \partial y} = x^2 y$$

$$u(x, 0) = x^2$$

$$u(1, y) = \cos y$$

(الف)  $\frac{x^2 y^3}{3} + 2 \sin x + \frac{x y^2}{6} - x^2 + 2$

(ب)  $\frac{x^2 y^3}{3} + \sin x + \frac{y^3}{3} + x^2 + 1$

(ج)  $\frac{x^3 y^2}{6} + \cos y - \frac{y^2}{6} + x^2 - 1$

(د)  $\frac{x^3 y^2}{6} + 2 \cos y - \frac{y^2}{6} + x^2 + 2$

۱۴ - مقدار انتگرال  $\int_C \frac{1}{z-1} \sin\left(\frac{1}{z}\right) dz$  که در آن  $|z|=2$  چقدر می‌باشد؟

(الف) صفر (ب)  $\sin 1$  (ج)  $2\pi i \sin 1$  (د)  $4\pi i \sin 1$

۱۵ - ناحیه همگرایی سری زیر را بدست آورید.

$$\sum_{n=1}^{\infty} n \exp(-nz^2)$$

(الف)  $x^2 - y^2 > 1$  (ب)  $|x| > |y|$  (ج) تمام صفحه مختلط (د)  $|x| < |y|$

### تصویر برداری پزشکی

۱۶ - در یک سیستم فلورسکوپی شامل تیوب تقویت تصویر کدامیک از موارد زیر بیشترین محدودیت را در افزایش SNR دارد؟

- (الف) ضریب تبدیل فوتون X-ray به فوتون نوری
- (ب) ضریب تبدیل فوتون به الکترون در فوتوکاتد
- (ج) ضریب تبدیل الکترون به فوتون نوری در فسفر
- (د) زاویه فضایی دریافت دتکتور

۱۷ - اندازه کدامیک از موارد زیر در مدالیتی های بیان شده می تواند نقش تابع ضربه را ایفا نماید؟

- الف) اندازه چشمه در ارزیابی چشمه توسط شکاف روزنه
- ب) اجزاء شیئی در دوربین روزنه
- ج) اندازه چشمه در رادیولوژی
- د) رزولوشن دتکتور در سیستمهای تصویر برداری

۱۸ - در یک دستگاه تصویربرداری اپتیکی جهت کاهش خطای کروی از..... و جهت کاهش خطای رنگی از..... استفاده می کنند.

- الف) ترکیب عدسی ها - تکنیک روزنه
- ب) تکنیک روزنه - فیلتر
- ج) ترکیب عدسی ها - فیلتر
- د) تکنیک روزنه - ترکیب عدسی ها



گروه آموزشی نوین رادیولوژی  
www.NovinRadiology.ir

۱۹ - در یک عدسی علت خطای رنگی کدامیک از موارد زیر می باشد؟

- الف) اختلاف سرعت
- ب) تمرکز بیشتر پرتوهای آبی توسط کناره های عدسی
- ج) تمرکز باز بودن روزنه ورودی
- د) فیلتر شدن بعضی از رنگ ها توسط عدسی

۲۰ - در کدامیک از مدالیتی های زیر اثر کوانتیمی طیف الکترو مغناطیس موثر است؟

- الف) تصویر برداری به روش OCT
- ب) ماموگرافی
- ج) تصویر برداری IR (مادون قرمز)
- د) MRI

۲۱ - در مقایسه PET با SPECT کدامیک از موارد زیر صحیح است؟

- الف) شدت دریافتی PET نسبت به SPECT بیشتر است.
- ب) پرتوها در SPECT نسبت به PET سخت تر می باشند.
- ج) ارزیابی مکانی در PET دقیقتر از SPECT می باشد.
- د) انرژی در PET و SPECT پیوسته می باشند.

۲۲ - در تصویرگری فراصوت کدامیک از موارد زیر در کاهش لب های کناری موثرتر هستند؟

- الف) کاهش مقطع عرضی پروب
- ب) استفاده از مد هارمونی دوم
- ج) کاهش فرکانس کاری
- د) کانونی کردن خروجی پروب

۲۹ - در اسکن فراصوت به عمق 9cm از یک بافت سه لایه که امیدانس، ضریب میرایی و ضخامت لایه های آن به ترتیب برابر مقادیر زیر می باشد. جهت دریافت شدت دامنه یکسان سیگنال، ضریب بهره (TGC) در عمق 9cm چند برابر ضریب بهره در عمق 3cm باید باشد؟

$L_1=6\text{cm}$  و  $\mu_1=3\text{dB/cm}$  ،  $Z_1$  : لایه اول

$L_2=3\text{cm}$  و  $\mu_2=2\text{dB/cm}$  ،  $2Z_1$  : لایه دوم

$L_3=4\text{cm}$  و  $\mu_3=3\text{dB/cm}$  ،  $Z_1$  : لایه سوم

(د) ۵۳ برابر

(ج) ۱۰۶ برابر

(ب) ۶۳ برابر

(الف) ۳۲ برابر

۳۰ - در مورد زمان های آسایش  $T_1, T_2, T_2^*$  کدامیک از موارد زیر صحیح می باشد؟

(د)  $T_1 > T_2 > T_2^*$

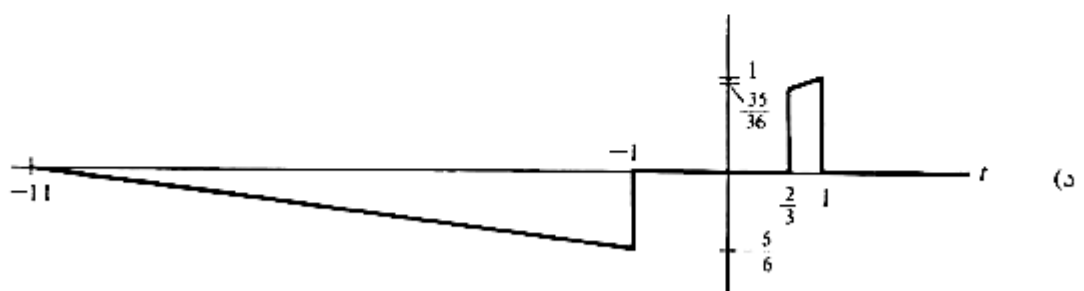
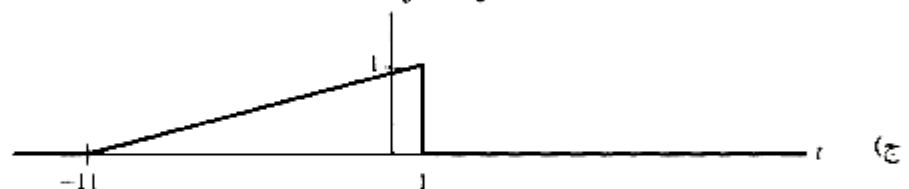
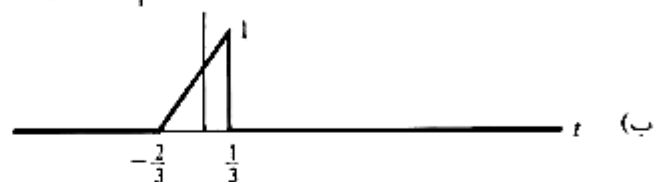
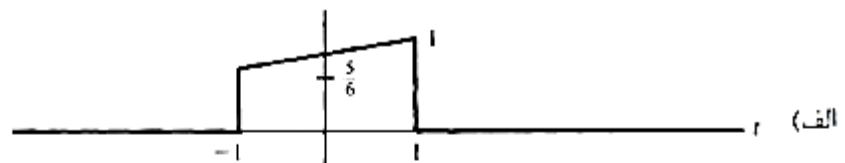
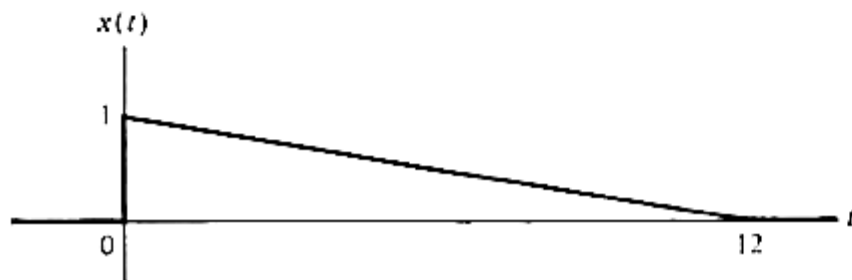
(ج)  $T_2^* = T_1 \geq T_2$

(ب)  $T_1 \geq T_2 > T_2^*$

(الف)  $T_1 > T_2^* > T_2$

### سیگنال ها و سیستم ها

۳۱ - در صورتیکه  $x(t)$  دارای شکل زیر باشد، شکل سیگنال  $[u(t+1)-u(2-3t)]x(1-t)$  کدام است؟



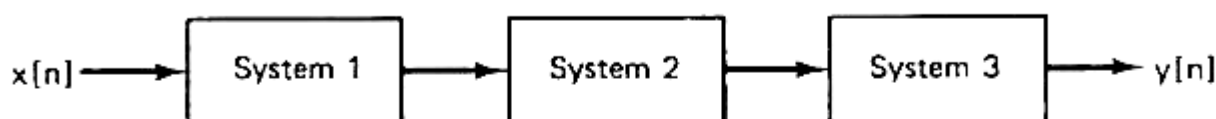
۳۴ - پاسخ یک سیستم خطی به ورودی  $t^k$  برابر  $\cos(kt)$  می‌باشد. پاسخ این سیستم به ورودی  $(1+t^{10})/(1+t^2)$  کدام است؟  
 الف)  $(1+\cos(10t))/(1+\cos(2t))$

ب) صفر

ج) یک

د)  $1-\cos(2t)+\cos(4t)-\cos(6t)+\cos(8t)$

۳۵ - در خصوص سیستم زیر کدامیک از گزینه‌ها صحیح نمی‌باشد؟



الف) این سیستم به ازای مقادیر زیر علی است:

System 1:  $y[n] = x[-n]$   
 System 2:  $y[n] = ax[n-1] + bx[n] + cx[n+1]$   
 System 3:  $y[n] = x[-n]$

ب) این سیستم به ازای مقادیر زیر LTI است:

System 1:  $y[n] = \begin{cases} x[n/2], & n \text{ even} \\ 0, & n \text{ odd} \end{cases}$   
 System 2:  $y[n] = x[n] + \frac{1}{2}x[n-1] + \frac{1}{2}x[n-2]$   
 System 3:  $y[n] = x[2n]$

ج) این سیستم به ازای مقادیر زیر LTI است:

System 1:  $y[n] = x[-n]$   
 System 2:  $y[n] = ax[n-1] + bx[n] + cx[n+1]$   
 System 3:  $y[n] = x[-n]$

د) این سیستم به ازای مقادیر زیر معادل System 2 می‌باشد:

System 1:  $y[n] = x[-n]$   
 System 2:  $y[n] = ax[n-1] + bx[n] + cx[n+1]$   
 System 3:  $y[n] = x[-n]$

۳۶ - اگر  $r(t)=s(t).p(t)$  باشد که در آن  $p(t)$  قطار ضربه با دوره تناوب  $T$  باشد، تبدیل فوری  $r(t)$  کدام است؟

الف)  $R(j\Omega) = \frac{1}{T} S(j\Omega)$

ب)  $R(j\Omega) = \frac{1}{T} \sum_{k=-\infty}^{\infty} S(j(\Omega - \frac{2k\pi}{T}))$

ج)  $R(j\Omega) = \frac{1}{T} S(j\Omega) \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(j(\Omega - \frac{2k\pi}{T}))$

د)  $R(j\Omega) = \frac{1}{T} S(j\Omega) \sum_{k=-\infty}^{\infty} e^{-j\Omega kT}$

۳۷- در یک سیستم زمان پیوسته LTI رابطه بین ورودی  $x(t)$  و خروجی  $y(t)$  به قرار زیر است:

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + \frac{dy(t)}{dt} - 6y(t) = x(t)$$

اگر بدانیم این سیستم پایدار است، پاسخ ضربه این سیستم کدام است؟

الف)  $h(t) = \frac{1}{5}e^{2t}u(t) - \frac{1}{5}e^{-3t}u(t)$

ب)  $h(t) = \frac{1}{5}e^{2t}u(t) + \frac{1}{5}e^{-3t}u(-t)$

ج)  $h(t) = -\frac{1}{5}e^{-3t}u(t) - \frac{1}{5}e^{2t}u(-t)$

د)  $h(t) = -\frac{1}{5}e^{2t}u(-t) + \frac{1}{5}e^{-3t}u(-t)$

۳۸- در یک سیستم LTI با پاسخ ضربه  $h(t)=u(t)$  اگر ورودی  $x(t)=\cos(t)$  باشد خروجی کدام است؟

الف)  $Y(t)=\sin(t)$

ب)  $Y(t)=\sin(t)+\cos(t)$

ج)  $Y(t)=\cos(t)$

د)  $Y(t)=\sin(t).\cos(t)$

۳۹- یک سیستم LTI با پاسخ ضربه  $h(t)=\sin(3(t-1))/(t-1)$  در نظر بگیرید. اگر ورودی  $x(t)=\cos(6t+\pi/2)$  باشد،

خروجی سیستم کدام است؟

الف)  $y(t)=\pi\sin(3t+\pi/2)$

ب)  $y(t)=\pi\cos(3t-\pi/2)$

ج)  $y(t)=0$

د)  $Y(t)=0.5$

۴۰- ضرایب بسط سری فوریه سیگنال زیر کدام است؟

$$x(t) = [1 + \cos(2\pi t)] \left[ \sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \right]$$

الف)  $a_4 = \frac{e^{j\pi/6}}{4j}$  ,  $a_{-4} = \frac{-e^{-j\pi/6}}{4j}$  ,

ب)  $a_5 = \frac{e^{j\pi/6}}{2j}$  ,  $a_{-5} = \frac{-e^{-j\pi/6}}{2j}$  , All other  $a_k$ 's = 0. (الف)

ج)  $a_6 = \frac{e^{j\pi/6}}{4j}$  ,  $a_{-6} = \frac{-e^{-j\pi/6}}{4j}$

د)  $a_{-1} = a_1 = \frac{1}{2}$ , and  $a_0 = 1$ . All other  $a_k$ 's = 0. (ب)

ج)  $a_5 = \frac{e^{j\pi/6}}{2j}$  ,  $a_{-5} = \frac{-e^{-j\pi/6}}{2j}$  All other  $a_k$ 's = 0. (ج)

د)  $a_k = \frac{\cos(2\pi/3)k - \cos(\pi/3)k}{j\pi k}$  (د)





۴۱ - یک سیستم LTI زمان گسسته با پاسخ فرکانسی زیر در نظر بگیرید. اگر ورودی بصورت  $x[n] = \cos(\omega_0 n + \theta)$  باشد، خروجی کدام است؟

$$|H(e^{j\omega})| = \begin{cases} \omega, & 0 \leq \omega \leq \pi \\ -\omega, & -\pi \leq \omega \leq 0 \end{cases} \quad \angle H(e^{j\omega}) = \begin{cases} \frac{\pi}{2}, & 0 \leq \omega \leq \pi \\ -\frac{\pi}{2}, & -\pi \leq \omega \leq 0 \end{cases}$$

الف)  $y[n] = -\omega_0 \sin(\omega_0 n + \theta)$

ب)  $y[n] = \sin(\omega_0 n + \theta) / \omega_0$

ج)  $y[n] = \sin(\omega_0 n + \theta) + \cos(\omega_0 n + \theta)$

د)  $y[n] = \sin(\omega_0 n + \theta) \cdot \cos(\omega_0 n + \theta)$

۴۲ - برای یک سیستم با پاسخ فرکانسی زیر

$$H(e^{j\omega}) = -j, \quad 0 < \omega < \pi$$

$$H(e^{j\omega}) = j, \quad -\pi < \omega < 0$$

مطلوب است محاسبه مقدار  $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |h[n]|^2$

الف) ۱      ب) ۱.۲۵      ج) ۲      د) ۰.۵

۴۳ - چنانچه  $y[n]$  خروجی سیستم  $\frac{1-2z^{-1}}{1-1/3z^{-1}}$  با  $x[n]$  ورودی سیگنال نویز سفید (با متوسط صفر و واریانس ۱) باشد، با اعمال چه فیلتر پایدار و علی به  $y[n]$  می توان آنرا به سیگنال نویز سفید تبدیل نمود؟

الف)  $\frac{1-2z^{-1}}{1-1/3z^{-1}}$       ب)  $\frac{1-1/3z^{-1}}{1-2z^{-1}}$       ج)  $\frac{1+2z^{-1}}{1+1/3z^{-1}}$       د)  $\frac{1+1/3z^{-1}}{1+2z^{-1}}$

۴۴ - در یک سیستم با تبدیل لاپلاس زیر بصورت تقریبی نقاط پیک (قله و دره) دامنه تبدیل فوریه سیگنال کدام است؟

$$H(s) = \frac{(s + 5)s}{[s - (-0.1 + j2)][s - (-0.1 - j2)]}$$

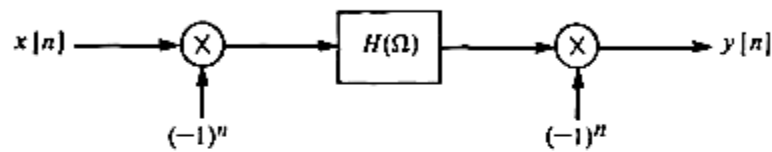
الف) در فرکانس های  $\pm 2$  دارای قله و در فرکانس های صفر و ۵ دارای دره می باشد.

ب) در فرکانس ۰.۱ دارای قله و در فرکانس های صفر و ۵ دارای دره می باشد.

ج) در فرکانس های  $\pm 2$  دارای قله و در فرکانس صفر دارای دره می باشد.

د) در فرکانس ۰.۱ دارای قله و در فرکانس صفر دارای دره می باشد.

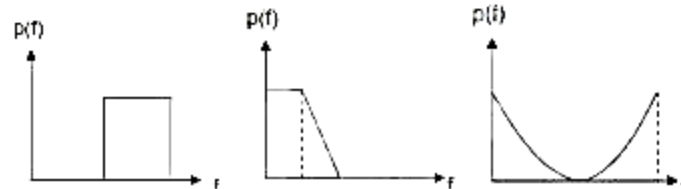
۴۵ - یک سیستم زمان گسسته به شکل زیر پیاده سازی شده است که  $H$  یک سیستم LTI زمان گسسته پایین گذر است. در اینصورت کدامیک از گزینه های زیر در مورد رابطه ورودی خروجی کل سیستم صحیح است؟



- الف) کل سیستم معادل یک سیستم تمام گذر است.  
 ب) کل سیستم معادل یک سیستم میان گذر است.  
 ج) کل سیستم معادل یک سیستم پایین گذر است.  
 د) کل سیستم معادل یک سیستم بالا گذر است.

### پردازش تصویر

۴۶ - هیستوگرام های سه تصویر در شکل زیر آمده است. بهترین تابع تبدیل برای بهبود کنتراست تصاویر به ترتیب کدام گزینه است؟



- الف) (الف)
- ب) (ب)
- ج) (ج)
- د) (د)

۴۷ - با توجه به شکل زیر خروجی

$x \backslash y$	0	1	2	3	4
0	3	7	6	2	0
1	2	4	6	1	1
2	4	7	2	5	4
3	3	0	6	2	1
4	5	7	5	1	2

Laplacian filter

0	1	0
1	-4	1
0	1	0

Low pass filter

0.01	0.1	0.01
0.10	0.56	0.10
0.01	0.1	0.01

 $3 \times 3$  median filter at (2,2) (a) $3 \times 3$  Laplacian filter (2,2) (b) $3 \times 3$  low-pass filter at (2,2) (c)

به ترتیب کدامیک از گزینه‌ها است؟

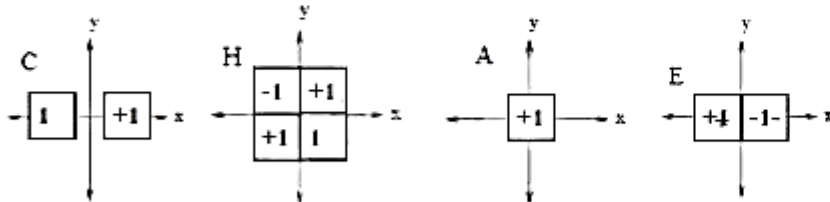
- الف (a) 5      3.59 (b)      3.67 (c)
- ب (a) 4      16 (b)      3.59 (c)
- ج (a) 4      16 (b)      3.67 (c)
- د (a) 5      16 (b)      3.59 (c)

۴۸ - فیلترهای معکوس برای بازیابی تصاویر مورد استفاده قرار می‌گیرند. مشکل محاسباتی این فیلترها در عمل و یک

راه حل مناسب برای آن، به ترتیب کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

- الف) ناپایداری در فرکانس بالا، اضافه کردن یک ثابت عددی به مخرج تابع فیلتر معکوس
- ب) ناپایداری در فرکانس پایین، اضافه کردن یک ثابت عددی به صورت تابع فیلتر معکوس
- ج) ناپایداری در فرکانس بالا، اعمال ضریب مناسب به تابع فیلتر معکوس
- د) ناپایداری در فرکانس پایین، اعمال ضریب مناسب به تابع فیلتر معکوس

۴۹ - برای تبدیل فوریه گسسته دوبعدی کدامیک از تصاویر زیر هر دو شرط زیر برقرار است:

 $(0,0)=0$ , The real part of  $F(u,v)$  is zero for all  $u, v$ 

C (د)

A (ج)

H (ب)

E (الف)

۵۰ - برای دو تصویر با هیستوگرام یکسان کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

- الف) Same total power
- ب) Same Entropy
- ج) Same degree of pixel to pixel correlation
- د) Same number of pixels at each different intensity value

۵۱ - کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

- الف) منظور از نمونه برداری تصویر، دیجیتال سازی مختصات مکانی  $(x, y)$  در تصویر می‌باشد.  
 ب) منظور از کوانتیزاسیون تصویر، دیجیتال سازی مقادیر دامنه سطح روشنایی تصویر می‌باشد.  
 ج) مدل RGB و YIQ برای مانیتور رنگی و مدل CMY و HIS برای پرینت رنگی به کار می‌روند.  
 د) سلولهای rod در شبکه تقریباً ده تا بیست برابر سلولهای cone می‌باشند.

۵۲ - کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد تبدیلهای تصویری صحیح نمی‌باشد؟

- الف) با استفاده از یک تبدیل unitary آنتروپی یک بردار تصادفی بدون تغییر باقی می‌ماند.  
 ب) 2D DFT ورژن نمونه برداری شده تبدیل فوریه پیوسته دوبعدی می‌باشد.  
 ج) تبدیلهای کسینوسی و Haar دارای پایه‌های حقیقی و متعامد می‌باشند.  
 د) تبدیلهای Haar و Hadamard دارای خاصیت فشرده سازی انرژی بالایی در تصاویر می‌باشند.

۵۳ - یک تصویر  $M \times N$  خاکستری توسط رابطه زیر توصیف می‌شود:

$$f(x, y) = \begin{cases} c, & y = y_0, 0 \leq x \leq M - 1 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

که در آن  $c$  یک مقدار ثابت ما بین صفر و ۲۵۵ است و  $y_0$  یک عدد ثابت بین صفر و  $N-1$  است.  
 $M \times N$ -point DFT این تصویر کدام است؟

الف)  $|F(u, v)| = \begin{cases} 0, & u \neq 0 \\ c/N, & u = 0 \end{cases}$

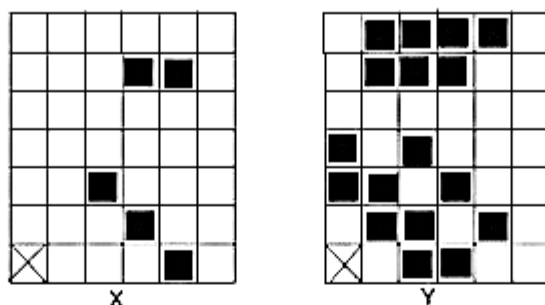
ب)  $|F(u, v)| = \begin{cases} cN, & v = 0 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$

ج)  $|F(u, v)| = \begin{cases} cN, & u \neq 0, v = 0 \\ c/N, & v \neq 0, u = 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$

د)  $|F(u, v)| = \text{sinc}(cu/N + cvN)$



۵۶- تصاویر X و Y در شکل زیر نشان داده شده است المان ساختاری مناسب برای بدست آوردن تصویر Y از تصویر X کدام است؟ مبدا المان با ستاره مشخص شده و برابر با صفر است.



الف)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & * \end{bmatrix}$

ب)  $\begin{bmatrix} * & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

ج)  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & * & 1 \end{bmatrix}$

د)  $\begin{bmatrix} 1 & * & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

۵۷- در مورد هر کدام از فیلترهای زیر کدام گزینه صحیح است؟

$$H_1 = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ -2 & 16 & -2 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}, \quad H_2 = \begin{bmatrix} -1 & -3 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 1 \end{bmatrix}$$

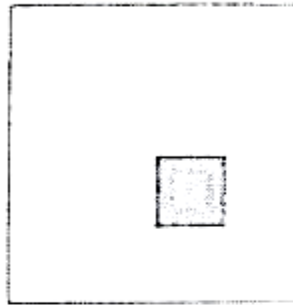
الف)  $H_1$  Separable, Edge Detection;  $H_2$  Separable, Image Sharpening

ب)  $H_1$  Non-Separable, Edge Detection;  $H_2$  Separable, Image Sharpening

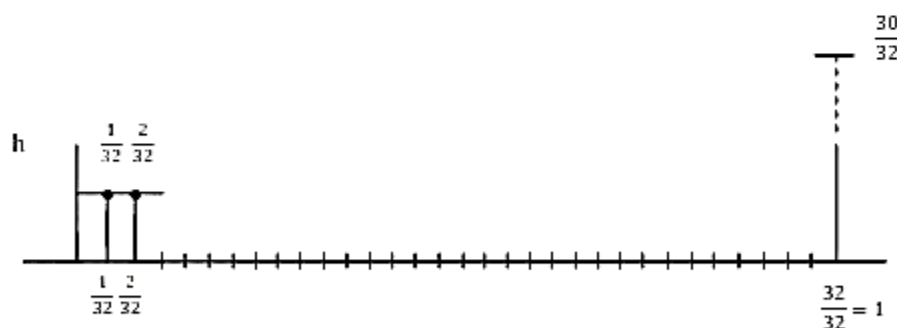
ج)  $H_1$  Separable, Image Sharpening;  $H_2$  Separable, Edge Detection

د)  $H_1$  Non-Separable, Image Sharpening;  $H_2$  Separable, Edge Detection

۵۸- تصویر ۳ سطحی  $f(x,y)$  با سایز  $256 \times 256$  به شکل زیر را در نظر بگیرید ( $0 \leq x, y \leq 255$ ). سطح روشنایی این تصویر برای اغلب نقاط برابر  $r_1$  می باشد. چنانچه از شکل مشخص است ۲ شی کوچک مربعی داخل تصویر دیده می شود که کوچکترین مربع در ناحیه  $144 \leq x, y \leq 175$  با سطح روشنایی  $r_2$  می باشد که خود داخل مربعی کمی بزرگتر در ناحیه  $128 \leq x, y \leq 191$  با سطح روشنایی  $r_3$  (برای نقاط غیر از ناحیه  $r_2$ ) قرار دارد.  $r_3 \leq r_2 \leq r_1$  در بازه صفر تا ۲۵۵ قرار دارد که  $r_2 = r_3 + 1$ . کدامیک از گزینه های زیر در خصوص این تصویر صحیح نمی باشد؟

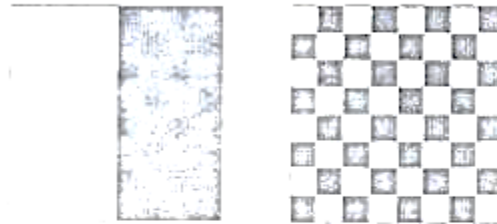


- (الف) بعد از اعمال یکسان سازی هیستوگرام، کوچکترین مربع همچنان قابل مشاهده نمی باشد.
- (ب) با اعمال یکسان سازی هیستوگرام محلی با پنجره  $64 \times 64$  کوچکترین مربع بصورت سفید و مربع بزرگتر بصورت خاکستری و بقیه تصویر نیز سفید دیده می شود.
- (ج) به دلیل وفق پذیری با مشخصات آماری محلی تصویر، یکسان سازی هیستوگرام محلی با پنجره  $64 \times 64$  برای این تصویر مناسب نیست.
- (د) بعد از اعمال یکسان سازی هیستوگرام، هیستوگرام به صورت زیر خواهد بود:





۵۹ - کدامیک از گزینه‌ها در خصوص تصاویر زیر صحیح نمی‌باشد؟ (سایز هر دو تصویر  $8 \times 8$  می‌باشد).



تذکر: برای گوشه‌های تصویر در مرحله اعمال فیلتر هموارکننده از اضافه کردن صفر استفاده می‌شود.

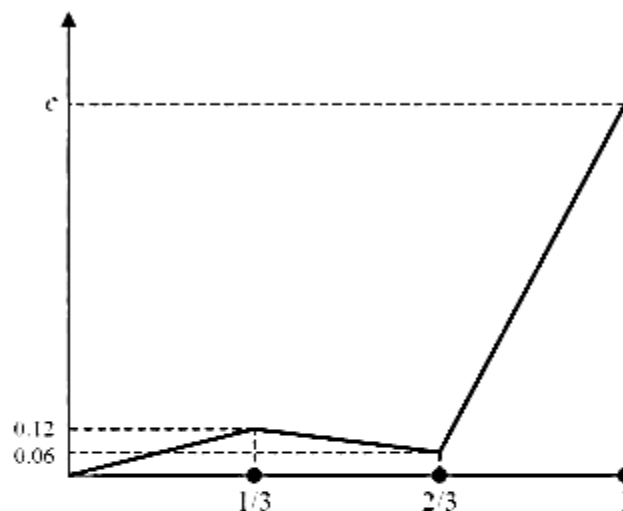
الف) هیستوگرام هر دو تصویر یکسان است.

ب) هیستوگرام هر دو تصویر پس از اعمال فیلتر هموارکننده  $3 \times 3$  یکسان خواهد شد.

ج) تعداد bin های هیستوگرام تصاویر پس از اعمال فیلتر هموارکننده  $3 \times 3$  با یکدیگر متفاوت خواهد بود.

د) پس از اعمال فیلتر هموارکننده  $3 \times 3$  برای تصویر سمت چپ بیشترین فراوانی مربوط به صفر و برای تصویر سمت راست بیشترین فراوانی مربوط به سطح روشنایی  $\frac{3}{9}$  می‌باشد.

۶۰ - تصویر زیر را با شدت  $f(x, y)$  که می‌تواند به عنوان نمونه‌ای از تابع چگالی احتمال مدل سازی شود، در نظر بگیرید. اگر سه سطح بازسازی با استفاده از کوانتیزر یکنواخت (uniform quantizer) برای کوانتیزه کردن تابع شدت  $f(x, y)$  استفاده شود. مقادیر ثابت  $c$ ، آنتروپی و افزونگی اطلاعات برای کدینگ هافمن به ترتیب کدام یک از موارد زیر است؟



الف) مقدار  $c$  برابر با 5.64، آنتروپی 0.335 bits/symbol و افزونگی 0.715

ب) مقدار  $c$  برابر با 1، آنتروپی 0.335 bits/symbol و افزونگی 1.05

ج) مقدار  $c$  برابر با 5.64، آنتروپی 0.335 bits/symbol و افزونگی

د) مقدار  $c$  برابر با 1، آنتروپی 1.05 bits/symbol و افزونگی 0.715

## نوروفیزیولوژی

۶۱ - وجود کمپلکس K در کدام مرحله خواب Non-REM مشاهده می شود؟

- الف) I (ب) II (ج) III (د) IV

۶۲ - برنامه ریزی حرکات متوالی مربوط به عملکرد کدام قسمت از مغچه است؟

- الف) نیمکره های کناری  
ب) لوب فلوکولوندر  
ج) ناحیه کرمینه (Vermis)  
د) هسته Fastigial

۶۳ - کدامیک از سلول های زیر در سد خونی - مغزی نقش دارد؟

- الف) آستروسیت (ب) میکروگلیا (ج) اپاندیم (د) سلول شوان

۶۴ - در مورد سلول های مژکی (Hair Cells) شنوایی کدام عبارت درست است؟

- الف) تعداد سلول های مژکی داخلی بیشتر از سلول های مژکی خارجی است.  
ب) تعداد بیشتری از فیبرهای وابران به سلول های مژکی خارجی می رسند.  
ج) تعداد بیشتری از فیبرهای آوران با سلول های مژکی خارجی سیناپس می دهند.  
د) اگر سلول های مژکی خارجی از بین بردند شنوایی کاملاً از بین می رود.

۶۵ - قطع عرضی نیمه چپ نخاع کدام حس را در زیر ناحیه قطع شده از بین می برد؟

- الف) فشار سمت راست  
ب) لامسه دقیق سمت چپ  
ج) حرارت سمت چپ  
د) درد سمت چپ

۶۶ - شرطی شدن وسیله ای چه نوع حافظه ای محسوب می شود؟

- الف) ارتباطی (Associative)  
ب) صریح (Explicit)  
ج) کاری (Working)  
د) اخباری (Declarative)

۶۷ - کدام ناحیه قشری زیر در تشخیص حرکت (Motion) اشیاء در میدان دید نقش دارند؟

- الف) V8 (ب) V7 (ج) L0 (د) V3A

۶۸ - در تحریک یک غده سمپاتیکی اولین پتانسیل پس سیناپسی که ظاهر می شود، کدام است و گیرنده و نوع میانجی آن کدام است؟

- الف) IPSP سریع نوروپتیدی  
ب) EPSP سریع نوروپتیدی  
ج) EPSP سریع نیکوتینی استیل کولین  
د) IPSP آهسته موسکارینی استیل کولین

۶۹ - شروع کننده رفلکس کششی معکوس کدام است؟

- الف) سلول های رنشا  
ب) نورون های حرکتی دینامیک گاما  
ج) نورون های حرکتی استاتیک گاما  
د) اندام وتری گلژی

۷۰ - در تصویربرداری با PET در انسان در هنگام خواب REM فعالیت کدام ناحیه کاهش پیدا کند؟

- الف) بری فرونتال کورتکس  
ب) ناحیه پل مغزی  
ج) آمیگدال  
د) زیروس سینگولای قدامی

### نور و آناتومی

۷۱ - گیروس Cingulate توسط چه شریانی خونرسانی می شود؟

- الف) Posterior Communicating  
ب) Posterior Cerebral  
ج) Anterior Cerebral  
د) Middle Cerebral

۷۲ - کدام عصب مغزی از فضای Interpeduncular از مغز خارج می شود؟

- الف) زوج II      ب) زوج III      ج) زوج IV      د) زوج VIII

۷۳ - Reticular Formation در تگمنتوم همه قسمت های زیر گسترش یافته، بجز:

- الف) مغز واسطه      ب) مغز میانی      ج) پل      د) بصل النخاع

۷۴ - تقاطع کدام عصب مغزی در جدار تحتانی دیانسفال است؟

- الف) زوج I      ب) زوج II      ج) زوج VIII      د) زوج V

۷۵ - در کدامیک از هسته های اعصاب کرانیال، نورون یک قطبی کاذب دیده می شود؟

- الف) Solitarius  
ب) بزاقی فوقانی  
ج) اصلی تری ژمینال  
د) مزانسفالیک تری ژمینال

۷۶ - Trapezoid body مربوط به کدام حس است؟

- الف) بویائی      ب) بینائی      ج) شنوائی      د) تعادل

۷۷ - حد فاصل Corpus Callosum fornix چه عنصری قرار دارد؟

- الف) Septum Peluecidum  
ب) Rosterum  
ج) Lamina terminalis  
د) Area subcallosal

۷۸ - Uncus مربوط به کدام لوپ مغز است؟

الف) Frontal      ب) Parental      ج) Occipital      د) Temporal

۷۹ - در محل تقاطع سینوس های مغزی همه سینوس های زیر تخلیه می شود، بجز:

الف) Superior sagital      ب) Rectus      ج) Transvers      د) Sigmoidal

۸۰ - گيروس Transvers جزئی از کدام گيروس است؟

الف) Inferior parietal  
ب) Superior Temporal  
ج) Superior Frontal  
د) Inferior Temporal

موفق باشید



گروه آموزشی نوین رادیولوژی

www.NovinRadiology.ir