ریاضیات مهندسی

۱ ضریب $\cos 2x$ در سری فوریه تابع $f(x) = (\sin x - 2\cos x)^2 \cos 2x$ کدام است؟

الف) $\frac{5}{2}$ ب) $\frac{3}{2}$ ج) $\frac{13}{2}$ د) $\frac{13}{4}$

۲ اگر $f(\alpha) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-i\alpha x} f(x)dx$ باشد، تبدیل فوریه تابع $f(x-a)+f(x+a)$ کدام است؟

الف) $F(\alpha - a) + F(\alpha + a)$

ب) $F(a - \alpha) - F(\alpha + a)$

ج) $F(a - \alpha) + F(\alpha + a)$

د) $F(\alpha - a) - F(\alpha + a)$

۳ معادله دیفرانسیل $\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \sin x$ .....

الف) هذلولی خطی است.

ب) هذلولی غیرخطی است.

ج) سهموی غیرخطی است.

د) سهموی خطی است.

۴ جواب معادله دیفرانسیل جزیی $x^2 \frac{\partial^2 x}{\partial x \partial y} + 3y^2 u = 0$ برابر است با.....

الف) $u = ce^{-k(x+y^3)}$

ب) $u = ce^{-(\frac{1}{kx}+ky^3)}$

ج) $u = ce^{(\frac{1}{kx}-ky^3)}$

د) $u = ce^{-(\frac{1}{kx}-ky^3)}$

۵ در معادله دیفرانسیل جزیی $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + a = \frac{\partial u}{\partial t}$ که در آن a یک عدد ثابت است با شرایط مرزی $u(0,t) = T_0$ و $\frac{\partial u}{\partial x}(L,t) = 0$، پاسخ حالت پایدار عبارت است از.....

الف) $ax(L-a) + T_0$

ب) $\frac{ax}{2}(2L - x) + T_0$

ج) $\frac{a}{2}(L-x)^2 + T_0$

د) $\frac{ax}{2}(L-x) + T_0$

www.sanapezeshki.com medical_sana

۶ اگر $z = x + iy$ و $\bar{z} = x - iy$ باشد. جواب معادله $\frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u(x,y)}{\partial y^2} = 0$ برابر است با....

الف) $F_1(z) - F_2(\bar{z})$

ب) $F_1(z.\bar{z}) + F_2(\frac{z}{\bar{z}})$

ج) $F_1(z) + F_2(\bar{z})$

د) $F_1(z + \bar{z}) + iF_2(z - \bar{z})$

۷ مقدار $itan(x)$ برابر است با.....

الف) $tan(ix)$ ب) $cot(ix)$ ج) $coth(ix)$ د) $tanh(ix)$

۸ مقدار اصلی عبارت $(1+i)^i$ برابر است با.....

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

۹ تحت تبدیل $\frac{z^2+2i}{3z}$ چه نقاطی ثابت می‌مانند؟

الف) $\pm\frac{1}{2}(1+i)$ ب) $\pm\frac{1}{2}(1-i)$ ج) $\pm\frac{\sqrt{2}}{2}(1+i)$ د) $\pm\frac{\sqrt{2}}{2}(1-i)$

۱۰ نگاشت $w = lnz$ ناحیه $Re(z) > 0$ از صفحه z را به کدام ناحیه در صفحه w تبدیل می‌کند؟

الف) $-\frac{\pi}{2} < Im(w) < \frac{\pi}{2}$

ب) $0 < Im(w) < \pi$

ج) $Im(w) > 0$

د) $Im(w) < 0$

۱۱ به ازای چه شرایطی رابطه $Arg(z_1 z_2) = Arg(z_1) + Arg(z_2)$ برقرار است؟ منظور از $Arg(z)$ نمایش مقدار اصلی $arg(z)$ است.

الف) $Re(z_1) > 0 \quad , \quad Re(z_2) > 0$

ب) $Re(z_1) < 0 \quad , \quad Re(z_2) < 0$

ج) $Re(z_1) > 0 \quad , \quad Re(z_2) < 0$

د) $Re(z_1) < 0 \quad , \quad Re(z_2) > 0$

۱۲ مقدار عبارت $(1+i\sqrt{3})^{-10}$ برابر است با.....

الف) $2^{-11}(-1+i2\sqrt{3})$

ب) $2^{-10}(1+i\sqrt{3})$

ج) $2^{-10}(2-i\sqrt{3})$

د) $2^{-11}(-1+i\sqrt{3})$

۱۳ در صورتی که $f(z) = z\,Im(z)$ باشد آنگاه.....

الف) $f'(0) = -i$ ب) $f'(0) = i$ ج) $f'(0) = 0$ د) $f'(0)$ موجود نیست

۱۴ اگر $f(z)=e^{y}e^{ix}$ باشد آنگاه.....

الف) این تابع در همه جا تحلیلی است

ب) این تابع در هیچ جا تحلیلی نیست

ج) این تابع در همه جا تحلیلی است به غیر از $z=0$

د) این تابع در هیچ جا تحلیلی نیست به غیر از $z=0$

۱۵ حاصل $\int_0^{\frac{\pi}{6}} e^{i2t}dt$ کدام گزینه است؟

الف) $\frac{\sqrt{3}}{4}+\frac{i}{4}$ ب) $\frac{\sqrt{3}}{4}+\frac{i}{2}$ ج) $\frac{\sqrt{3}}{4}-\frac{i}{4}$ د) $\frac{\sqrt{3}}{4}-\frac{i}{2}$

۱۶ حاصل $\int_c (z-1)dz$ کدام گزینه است که c قوسی از $z=0$ تا $z=2$ متشکل از نیم‌دایره $z=1+e^{i\theta}$ $(\pi\le\theta\le 2\pi)$ می‌باشد؟

الف) ۱ ب) ۱- ج) ۰ د) i

۱۷ حاصل $\int_c \frac{1}{(z^2+4)^2}dz$ کدام گزینه است اگر $c:|z-i|=2$ در جهت مثبت باشد؟

الف) $\frac{\pi}{2}$ ب) $\frac{\pi}{8}$ ج) $\frac{\pi}{16}$ د) $\frac{\pi}{4}$

۱۸ اگر $f(z)=\frac{\sinh z}{z^2}$ $(z\neq 0)$، کدام گزینه درست است؟

الف) $\frac{1}{z}+\sum_{n=0}^{\infty}\frac{z^{2n+1}}{(2n+3)!}$

ب) $\frac{1}{z}+\sum_{n=0}^{\infty}\frac{z^{2n}}{(2n+1)!}$

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

د) $\frac{1}{z}+\sum_{n=0}^{\infty}\frac{z^{2n}}{(2n)!}$

www.sanapezeshki.com medical_sana

۱۹ برای تابع $f(z)=\frac{e^{2z}}{(z-1)^2}$، اگر m مرتبه قطب و B مانده متناظر قطب را نشان دهد آنگاه کدام گزینه درست است؟

الف) $m=2 \quad , \quad B=2e$

ب) $m=3 \quad , \quad B=2e^2$

ج) $m=2 \quad , \quad B=2e^2$

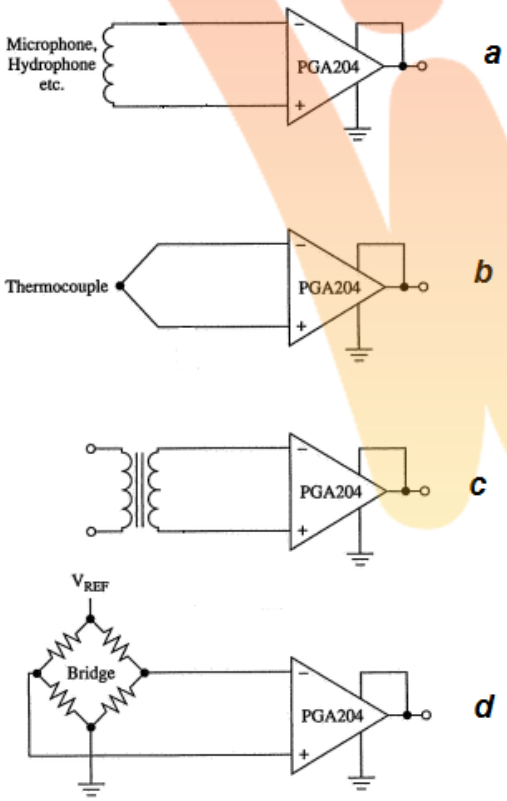
د) $m=3 \quad , \quad B=2e$

۲۰ تبدیل خطی کسری $w=\frac{z-2}{z}$ قرص $|z-1|\le 1$ را به چه ناحیه‌ای می‌نگارد؟

الف) $\mathrm{Re}(w)\le 0$ ب) $\mathrm{Re}(w)\ge 0$ ج) $\mathrm{Re}(w)\le 1$ د) $\mathrm{Re}(w)\ge 1$

ابزار دقیق

۲۱ کدامیک از ساختارهای زیر عملیاتی می‌باشد؟



الف) a و c

ب) b

ج) d

د) a و b و c و d

۲۲ در کاتد یک فوتو مولتی پلایر، ولتاژ کار ماده حساس ۱,۲ می‌باشد. حداکثر طول موج تحریکی چقدر است؟

الف) ۱ ب) ۱,۲ ج) ۰,۸ د) ۰.۴

۲۳ حداکثر فشار گرانشی ناشی از اختلاف فاصله ۴ بین دریچه میترال و راس قلب چقدر است؟

$P_{blood}=1.5\ gr/cm^3$, $g=10\ m/s^2$

الف) ۶ mm-Hg ب) ۴,۵ mm-Hg ج) ۴ mm-Hg د) ۶.۵ mm-Hg

www.sanapezeshki.com medical_sana

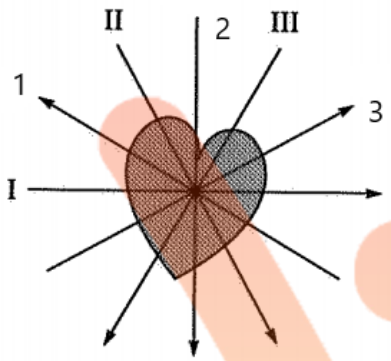
۲۴ جهت حذف خط پایه (Baseline Wander) با تغییرات ۰٫۵ـ۴۰۰ برای نمونه‌برداری با دقت ۵ از سیگنالی با دامنه ۰٫۵، مبدل A/D حداقل چند بیتی باید باشد؟

الف) ۱۵ ب) ۱۹ ج) ۷ د) ۱۷

۲۵ اگر یک دیفیبریلاتور اطاق عمل با منبع ولتاژ ۲ کیلو ولتی به یک مقاومت سری 20 کیلو اهمی متصل باشد، زمان لازم برای شارژ شدن خازن به ظرفیت 100 میکرو فاراد تا 1900 ولت حدود چند ثانیه خواهد بود؟

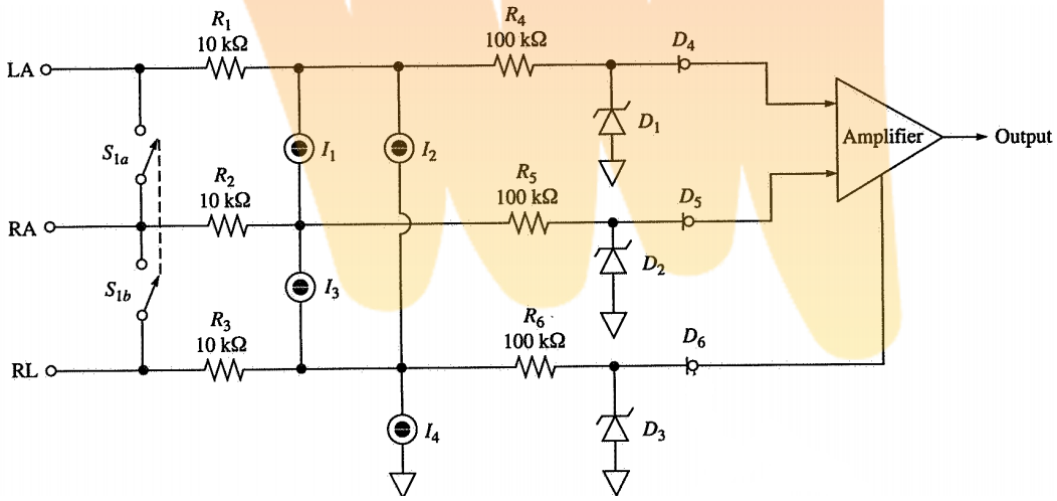
الف) ۱۰ ب) ۱ ج) ۳ د) ۶

۲۶ با توجه به جهت انشقاق‌های I و II و III و جهت بردارها ترتیب انشقاق‌های افزایشی به ترتیب برای بردارهای ۱ و ۲ و ۳ کدام است؟



الف) AVR و AVF و AVL
ب) AVF و AVR و AVL
ج) AVR و AVL و AVF
د) AVL و AVF و AVR

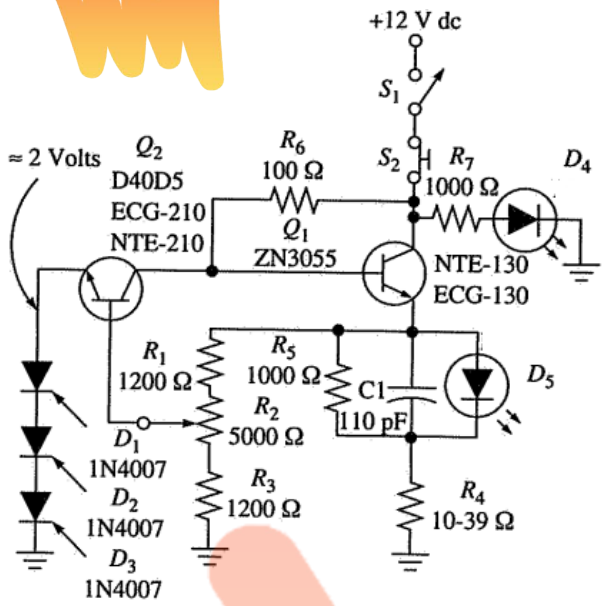
۲۷ در مجموعه المانهای زیر کدام دست نقش محافظ در برابر جریان اضافی را ایفا می‌کنند؟



الف) R1 تا R6
ب) D1 تا D3
ج) D4 تا D6
د) I1 تا I3

www.sanapezeshki.com medical_sana

۲۸ کدامیک از عبارت‌های زیر در رابطه با مدار درایور لیزر زیر صحیح نمی‌باشد؟



الف) R_4 و Q_2 نقش فیدبک را دارند.
ب) با افزایش جریان بیس Q_2، شدت خروجی کاهش می‌یابد.
ج) D_4 یک لیزر کمکی است.
د) R_4 محافظ لیزر است.

۲۹ اگر یک دستگاه آزمایشگاه تشخیص طبی با فیلتر پایین‌گذر، دارای ثابت زمانی 20 میلی‌ثانیه باشد، ماکزیمم فرکانس ورودی سینوسی که به علت پاسخ فرکانسی، خطای خروجی کمتر از ۵ در صد بدهد، کدام گزینه زیر می‌باشد؟

الف) ۵,۳ هرتز ب) ۲,۶۲ هرتز ج) ۱,۲ هرتز د) ۱۱,۳ هرتز

۳۰ اگر SNR سیگنالی به روش متوسط‌گیری پس از ۲۵۶ بار تکرار به ۴- رسیده باشد، دامنه سیگنال به دامنه نویز در یک‌بار ثبت چقدر است؟

الف) ۰.۱ ب) ۰,۰۴ ج) ۰,۰۶ د) ۰.۰۵

۳۱ اگر دست بدون دستکش یک تکنیسین آزمایشگاه تشخیص طبی، هنگام برداشتن یک لوله آزمایش از داخل تانک آب یک دستگاه حمام آبی فاقد سیم اتصال زمین، به آب داخل تانک متصل شود، کدام حالت زیر برای او ممکن است رخ دهد؟ مقاومت الکتریکی پوست مرطوب این تکنسین را 12 کیلواهم فرض نمایید.

الف) شوک الکتریکی با فیبریلاسیون بطنی رخ می‌دهد.
ب) فقط کمی احساس سوزش و خارش در ناحیه پوست دست خواهد داشت.
ج) با انقباض شدید ماهیچه‌های دست و پا به یکسو پرتاب خواهد شد.
د) علاوه بر سوزش و خارش پوست، ماهیچه‌های دست او نیز انقباض پیوسته خواهند داشت.

۳۲ در یک دستگاه با چهار جزء تکراری موازی، که احتمال خرابی هر جزء ۰,۴ می‌باشد، اگر برای کارکرد صحیح دستگاه حداقل سه جزء از چهار جزء آن سالم باشند، احتمال کارکرد صحیح دستگاه به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

الف) ۰.۵۵ ب) ۰,۲۵ ج) ۰,۶ د) ۰.۴

www.sanapezeshki.com medical_sana

۳۳ شیفت فرکانسی یک فلومتر خونی ـ داپلری ماورای صوتی را که دارای فرکانس حامل ۷ مگاهرتز و سرعت خون ۱۵۰ سانتیمتر در ثانیه می‌باشد، محاسبه کنید (سرعت صوت در داخل خون ۱۵۰۰ متر بر ثانیه و زاویه امتداد ترانسدیوسر با امتداد رگ ۶۰ درجه می‌باشد).

الف) ۱۰ کیلوهرتز ب) ۱۵ کیلوهرتز ج) ۱۲ کیلوهرتز د) ۷ کیلوهرتز

۳۴ اگر غلظت خارج و داخل غشاء یون پتاسیم در دیواره یک سلول به ترتیب برابر ۱,۴ و ۱۴۰ میلی‌مول در لیتر باشد، میزان ولتاژ تعادل غشاء داخل به خارج این سلول بر حسب میلی‌ولت نزدیک‌تر به کدام گزینه زیر می‌باشد؟ (درجه حرارت ۳۷ درجه سانتی‌گراد، ثابت گازها ۸,۱۳، عدد فاراده ۹۶۴۸۵ فرض شود.)

الف) ۱۲۳- ب) ۱۲۳ ج) ۶۱,۵- د) ۶۱.۵

۳۵ در مورد امواج الکتروانسفالوگرام کدام گزینه زیر صحیح می‌باشد؟

الف) هر چه از حالت هشیاری به سمت خواب برویم میزان دامنه امواج کمتر می‌شود.

ب) با بستن چشم‌ها میزان دامنه امواج کمتر می‌شود.

ج) در حالت خواب عمیق هم دامنه و هم فرکانس کاهش می‌یابند.

د) امواج آلفا نسبت به دیگر امواج هم فرکانس و هم دامنه بیشتری دارند.

پردازش سیگنال‌های حیاتی

۳۶ پاسخ سیستم LTI زیر به ورودی $x[n] = \cos\left(\frac{n\pi}{2}\right)$ کدام است؟

$$H(e^{j\omega}) = e^{-j(\omega-\frac{\pi}{4})}\frac{1+e^{-j2\omega}+4e^{-j4\omega}}{1+\frac{1}{2}e^{-j2\omega}}, \qquad -\pi < \omega < \pi.$$

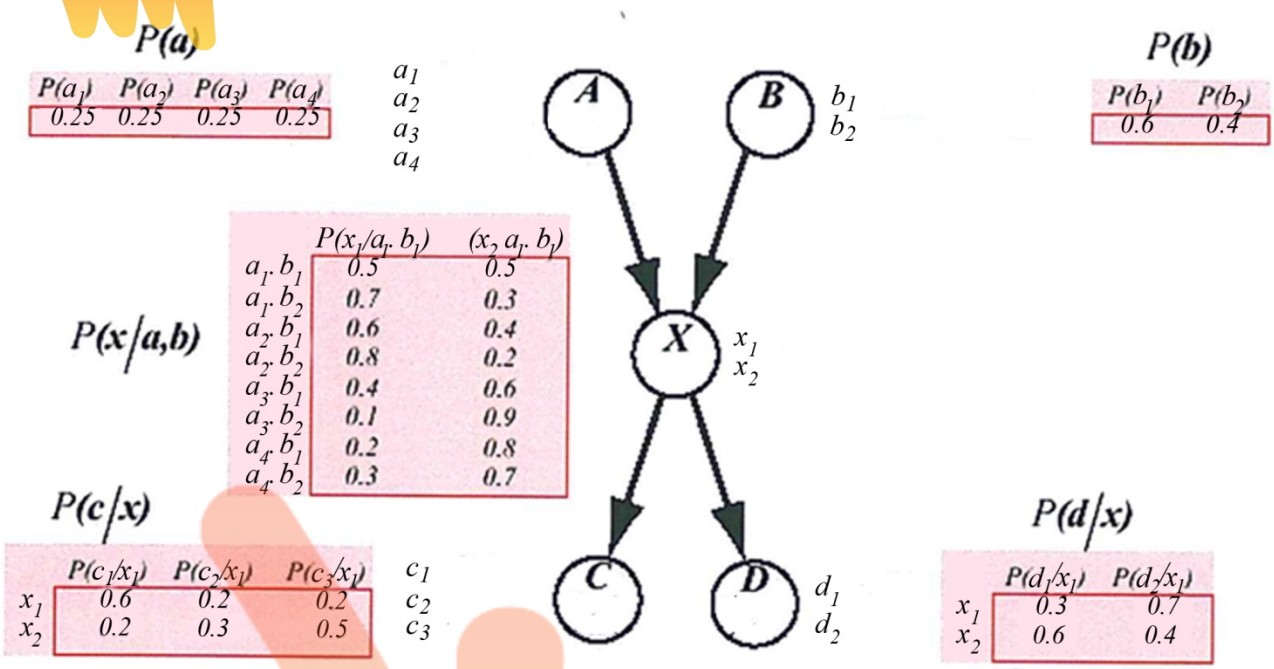
الف) $y[n]=4j\cos\left(\frac{n\pi}{2}-\frac{\pi}{4}\right)$

ب) $y[n]=8e^{j\frac{\pi}{4}}\cos\left(\frac{n\pi}{2}-\frac{\pi}{2}\right)$

ج) $y[n]=4e^{j\frac{\pi}{4}}\cos(n\pi)$

د) $y[n]=8\cos\left(n\pi-\frac{\pi}{4}\right)$

۳۷ با استفاده از شبکه بیزین زیر در صورتی که بدانیم در حالت‌های b_2, c_2, d_2 قرار داریم، بر اساس قانون بیز کدام کلاس a بیشترین احتمال رخداد را دارد؟



الف) a_2 ب) a_4 ج) a_1 د) a_3

۳۸ کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

الف) میانگین و واریانس مجموع دو سیگنال ایستای ناهم‌بسته به ترتیب برابر مجموع میانگین و مجموع واریانس آن‌ها است.

ب) حاصلضرب دو سیگنال ایستای مستقل از هم که یکی از آنها سفید می‌باشد، یک سیگنال سفید با واریانسی برابر حاصلضرب واریانس دو سیگنال خواهد بود.

ج) از نبودن تابع ضربه در نقطه صفر طیف توان یک سیگنال ایستا می‌توان صفر بودن میانگین آن سیگنال را نتیجه گرفت.

د) طیف توان متقابل یک سیگنال و ورژن نویزی آن (نویز سفید ناهمبسته جمع شونده) برابر طیف توان سیگنال نویزی می‌باشد.

۳۹ رابطه ورودی خروجی یک سیستم LTI علی به صورت زیر است. پاسخ ضربه این سیستم کدام است؟

n	<0	0	1	2	3	4	5	>5
$x[n]$	0	1	-1	-2	0	0	0	0
$y[n]$	0	3	-2	-2	-5	-12	-4	0

الف) $h[0]=2, h[1]=1, h[2]=5, h[3]=2, h[4]=1, \quad h[n]=0, n>4 \text{ or } n<0$

ب) $h[0]=3, h[1]=1, h[2]=5, h[3]=2, \quad h[n]=0, n>3 \text{ or } n<0$

ج) $h[0]=3, h[1]=0, h[2]=-1, h[3]=2, \quad h[n]=0, n>3 \text{ or } n<0$

د) $h[0]=1, h[1]=1, h[2]=0, h[3]=1, h[۴]=-۱, \quad h[n]=0, n>3 \text{ or } n<0$

۴۰ سیگنال ایستای x[n] دارای میانگین صفر و واریانس ۲ می‌باشد. این سیگنال به فیلتر زیر اعمال می‌شود. مقدار فرکانس قطع این فیلتر چقدر باشد تا واریانس خروجی برابر ۴ گردد؟

$$H(\Omega)=\begin{cases}\frac{1}{2}e^{-j\Omega}, & 0\le|\Omega|\le\Omega_c\\ 0, & \Omega_c<|\Omega|\le\pi\end{cases}.$$

الف) $\Omega_c=\pi/4$ ب) $\Omega_c=2\pi/5$ ج) $\Omega_c=4\pi/5$ د) $\Omega_c=3\pi/4$

۴۱ در یک سیستم رابطه بین ورودی و خروجی برای چند مشاهده به شکل زیر است. در صورتی که آزمایش از حالت استراحت شروع شده باشد و از مدل MA(۱) برای این سیستم استفاده شود (y[n]=b₀x[n]+b₁x[n-1]+e[n])، ضرایب این مدل کدام است؟ (e[n] نویز سفید گوسی است)

n	0	1	2
$x[n]$	1	-1	0
$y_{\text{meas}}[n]$	1	0	-0.5

الف) $b_0=\frac{1}{6}, b_1=\frac{1}{3}$

ب) $b_0=\frac{5}{6}, b_1=\frac{2}{3}$

ج) $b_0=1, b_1=1$

د) $b_0=1, b_1=\frac{1}{2}$

۴۲ تابع خود همبستگی یک سیگنال WSS به شکل زیر است. این سیگنال از یک فیلتر FIR با پاسخ فرکانسی y[n]=bx[n]+bx[n-1] عبور داده می‌شود. درصورتی‌که توان سیگنال خروجی ثلث توان سیگنال ورودی باشد b کدام است؟

$$R_{xx}[k]=\begin{cases}0, & |k|\ge 3\\ \frac{1}{4}, & |k|=2\\ 1, & |k|=1\\ 2, & k=0.\end{cases}$$

الف) $|b|=\frac{1}{3}$ ب) $|b|=1$ ج) $|b|=\frac{2}{3}$ د) $|b|=\frac{1}{2}$

www.sanapezeshki.com medical_sana

۴۳ در خصوص سیستم‌های زیر کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

1. $(L_1 f)(t) = f(t) - \int_t^{t^2} f(x)\mathrm{d}x,$
2. $(L_2 f)(t) := \int_{-\infty}^{\infty} f(x)e^{-(x-t)^2}\mathrm{d}x.$

الف) سیستم اول LTI می‌باشد.
ب) هیچکدام از سیستم‌ها علی نمی‌باشند.
ج) سیستم دوم LTI می‌باشد.
د) هر دو سیستم پایدار می‌باشند (BIBO).

۴۴ در سیستم زیر نسبت توان خروجی به ورودی چقدر است؟ x نویز سفید با میانگین صفر می‌باشد.

$$y[n] = \frac{x[n] + 4x[n-1] + x[n-2]}{6}$$

الف) $\frac{4}{9}$ ب) 1 ج) $\frac{1}{2}$ د) $\frac{1}{4}$

۴۵ برای n مشاهده از توزیع زیر تخمین حداکثر درست‌نمایی ML پارامتر θ کدام است؟

$$p(x) = \begin{cases} (\theta+1)x^{\theta} & for\ 0 \le x \le 1 \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

الف) $\theta = \frac{n}{\sum_{i=1}^{n} \ln(x_i)}$
ب) $\theta = -1 - \frac{n}{\sum_{i=1}^{n} \ln(x_i)}$
ج) $\theta = \frac{\sum_{i=1}^{n} \ln(x_i)}{n}$
د) $\theta = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} \ln(x_i)}{n}$

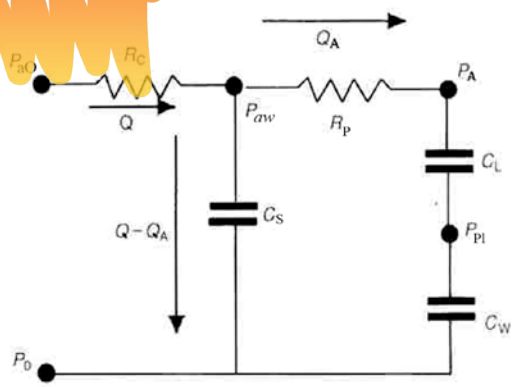
مدل‌سازی سیستم‌های بیولوژیکی

۴۶ در ساده‌ترین مدل خطی الکتریکی از یک تکه سرخرگ با فرض جداره صلب کدام جزء حضور ندارد؟

الف) جزء مقاومتی
ب) جزء خازنی
ج) جزء سلفی
د) هر سه جزء بالا حضور دارند

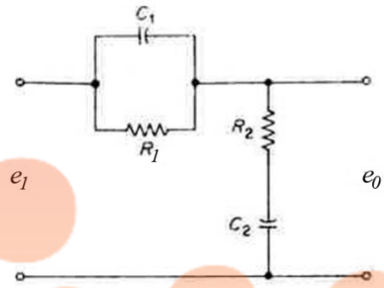
www.sanapezeshki.com medical_sana

۴۷ در مدل ساده خطی الکتریکی از سامانه تنفسی نشان داده شده در شکل زیر، افزایش فرکانس ورودی p_{a0} موجب.....



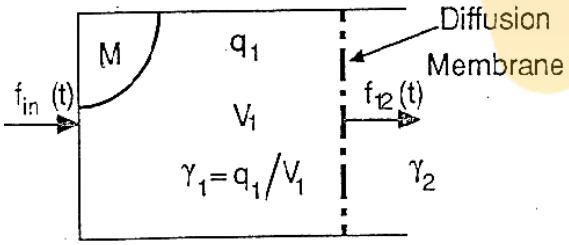
الف) افزایش سفتی و مقاومت سامانه می‌شود.
ب) کاهش سفتی و مقاومت سامانه می‌شود.
ج) افزایش سفتی و کاهش مقاومت سامانه می‌شود.
د) کاهش سفتی و افزایش مقاومت سامانه می‌شود.

۴۸ در مدل معادل مکانیکی مدل الکتریکی نشان داده شده در شکل زیر با استفاده از آنالوژی نیرو ـ ولتاژ.....



الف) اجزای معادل C_1 و R_1 با هم موازی و با اجزای معادل C_2 و R_2 سری می‌شوند.
ب) اجزای معادل C_1 و R_1 با هم سری و با اجزای معادل C_2 و R_2 موازی می‌شوند.
ج) اجزای معادل C_1 و R_1 با هم موازی و با اجزای معادل C_2 و R_2 موازی می‌شوند.
د) اجزای معادل C_1 و R_1 با هم سری و با اجزای معادل C_2 و R_2 سری می‌شوند.

۴۹ در مدل زیر درصورتی‌که سطح مقطع، ضخامت و ضریب دیفیوژن غشاء به ترتیب برابر A، Δx و D_s باشد و همچنین ورودی $f_{in}(t)=u(t)$ در نظر گرفته شود، $\gamma_1(t)$ برابر است با:



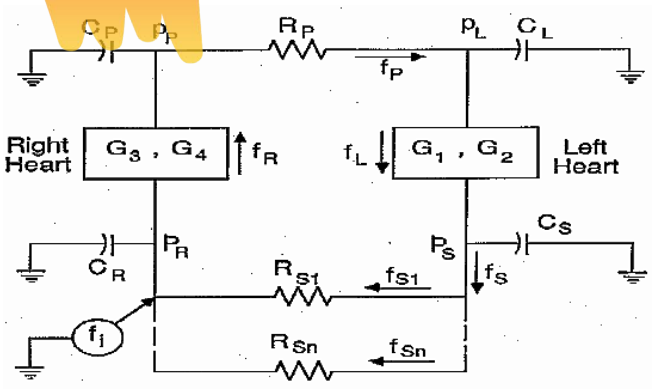
الف) $\gamma_1(t)=K_1.(1-e^{-V_1t/K_1})+\gamma_1(0).e^{-V_1t/K_1}, \quad (K_1=D_s.\Delta x/A)$

ب) $\gamma_1(t)=(\frac{1}{K_1}).(1-e^{-K_1t/V_1})+\gamma_1(0).e^{-K_1t/V_1}, \quad (K_1=D_s.A/\Delta x)$

ج) $\gamma_1(t)=K_1.(1-e^{-K_1t/V_1})+\gamma_1(0).e^{-K_1t/V_1}, \quad (K_1=D_s.\Delta x/A)$

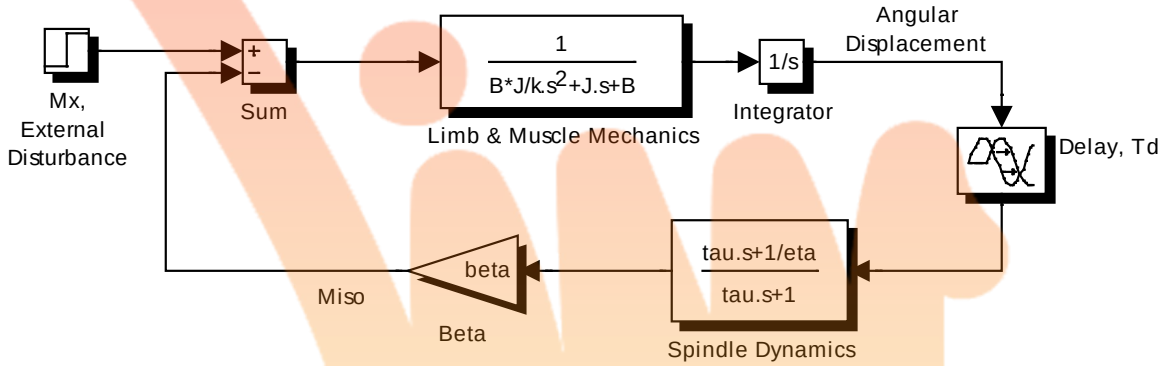
د) $\gamma_1(t)=(\frac{1}{K_1}).(1-e^{-V_1t/K_1})+\gamma_1(0).e^{-V_1t/K_1}, \quad (K_1=D_s.A/\Delta x)$

۵۰ شکل زیر مدل بدون ضربان برای سیستم گردش خون را نشان می‌دهد. درصورتی‌که سفتی (stiffness) بطن چپ به صورت ناگهانی افزایش یابد:



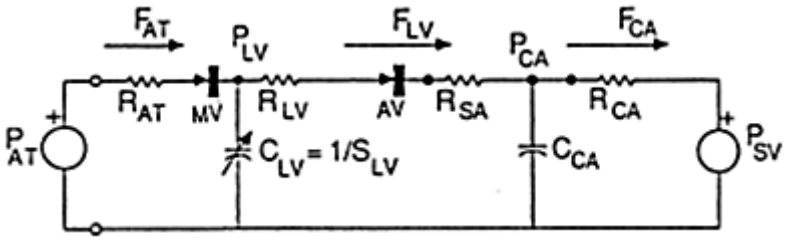
الف) مقدار P_R کاهش و مقدار P_L افزایش می‌یابد.
ب) مقدار P_R و P_L هر دو افزایش می‌یابد.
ج) مقدار P_R افزایش و مقدار P_L کاهش می‌یابد.
د) مقدار P_R و P_L هر دو کاهش می‌یابد.

۵۱ در مدل نشان داده شده در شکل زیر برای رفلکس سامانه عصبی ـ ماهیچه‌ای، افزایش ضریب حساسیت دوک ماهیچه (muscle spindle) موجب.....



الف) افزایش جابجایی زاویه‌ای و کاهش نوسانات اندام می‌شود.
ب) کاهش جابجایی زاویه‌ای و افزایش نوسانات اندام می‌شود.
ج) افزایش جابجایی زاویه‌ای و افزایش نوسانات اندام می‌شود.
د) کاهش جابجایی زاویه‌ای و کاهش نوسانات اندام می‌شود.

۵۲ در مدل نشان داده شده در شکل زیر برای عملکرد قلب چپ و شریان کاروتیدی، افزایش سفتی بطن چپ (LV) موجب.....



الف) افزایش فشار و کاهش حجم بطنی می‌شود.
ب) کاهش فشار و افزایش حجم بطنی می‌شود.
ج) افزایش فشار و حجم بطنی می‌شود.
د) کاهش فشار و حجم بطنی می‌شود.

www.sanapezeshki.com medical_sana

۵۳ در سیستم قلبی عروقی، در صورتی که فشار سیستمی اندازه‌گیری شده توسط بارورسپتور کاهش یابد، جهت تنظیم فشار خون به حالت نرمال ..... .

الف) فعالیت اعصاب سمپاتیک افزایش می‌یابد و فعالیت اعصاب واگ ثابت می‌ماند

ب) فعالیت اعصاب سمپاتیک افزایش و فعالیت اعصاب واگ کاهش می‌یابد

ج) فعالیت اعصاب سمپاتیک کاهش و فعالیت اعصاب واگ افزایش می‌یابد

د) فعالیت اعصاب سمپاتیک ثابت می‌ماند و فعالیت اعصاب واگ کاهش می‌یابد

۵۴ درصورتی‌که فشار هوا در سطح دریا ۷۶۰ mm Hg، فشار جزئی اکسیژن در ریه‌ها برابر ۱۵۰ mm Hg و در هوای بازدم از ریه‌ها ۱۱۳ mm Hg باشد، اگر جریان موثر هوا در کیسه‌های هوایی برابر ۵ L/min در نظر گرفته شود، جریان موثر اکسیژن در کیسه‌های هوایی برابر است با:

الف) ۱۸۵ mL/min

ب) ۹۸۶ mL/min

ج) ۷۴۳ mL/min

د) ۲۴۳ mL/min

۵۵ برای داده‌های جدول زیر با استفاده از روش حداقل مربعات خطا (Least Square Error) بهترین خط $y = mx + b$ را که می‌توان بر این داده‌ها پردازش کرد، کدام گزینه است؟

X	Y
-1	0
0	1
1	2
2	1

الف) $m = \frac{2}{5}$, $b = \frac{3}{5}$

ب) $m = \frac{3}{5}$, $b = \frac{4}{5}$

ج) $m = \frac{2}{5}$, $b = \frac{4}{5}$

د) $m = \frac{3}{5}$, $b = \frac{2}{5}$

پردازش تصاویر پزشکی

۵۶ کاهش رزولوشن فضایی (spatial resolution) تصویر منجر به پدید آمدن چه اثری در تصویر می‌شود؟

الف) اثر محوشدگی

ب) اثر Checkerboard

ج) False Contouring

د) اثر خوشه‌بندی در شدت تصویر

۵۷ برای کاهش نویز ضربه‌ای در تصویر از دو فیلتر میانه و فیلتر متوسط‌گیر خطی با اندازه مشابه استفاده شده است. کدام گزینه در مورد اثر محوشدگی این دو فیلتر صحیح است؟

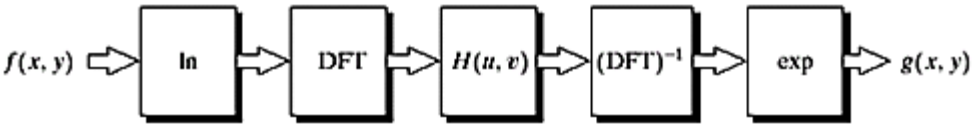
الف) فیلتر میانه به طور قابل توجهی کمتر از فیلتر متوسط‌گیر خطی اثر محوشدگی ایجاد می‌کند.

ب) فیلتر میانه به طور قابل توجهی بیشتر از فیلتر متوسط‌گیر خطی اثر محوشدگی ایجاد می‌کند.

ج) هر دو فیلتر اثر محوشدگی مشابهی در تصویر ایجاد می‌کنند.

د) هیچ کدام از این دو فیلتر اثر محوشدگی ایجاد نمی‌کنند.

۵۸ با توجه به بلوک دیاگرام زیر کدامیک از موارد زیر صحیح است؟



الف) منجر به کاهش مشارکت فرکانس‌های بالا و افزایش مشارکت فرکانس‌های پایین می‌شود

ب) منجر به کاهش مشارکت فرکانس‌های پایین و افزایش مشارکت فرکانس‌های بالا می‌شود

ج) منجر به کاهش مشارکت فرکانس‌های پایین و بالا می‌شود

د) منجر به افزایش مشارکت فرکانس‌های پایین و بالا می‌شود

۵۹ DTFT فیلتر H ((H (u,v)) کدام گزینه است؟

$$H=\begin{bmatrix}-1 & -3 & -1\\ 0 & 0 & 0\\ 1 & 3 & 1\end{bmatrix}$$

الف) $3+2cos(2v\pi)-2jsin(2\pi u)$

ب) $-2sin(2\pi v)+j(3+2cos(2u\pi))$

ج) $-2jsin(2\pi u)(3+2cos(2v\pi))$

د) $3+2jcos(2v\pi)+2jsin(2\pi u)$

۶۰ در فیلتر وینر بهینه زیر، P(u,v) تبدیل فوریه کدامیک از موارد زیر می‌تواند باشد؟

$$\hat{F}(u,v)=\left[\frac{H^*(u,v)}{|H(u,v)|^2+\gamma|P(u,v)|^2}\right]G(u,v)$$

الف) متوسط‌گیر خطی

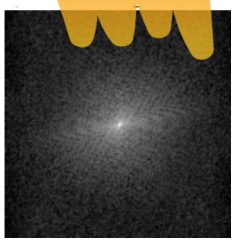
ب) متوسط‌گیر گوسین

ج) لاپلاسین

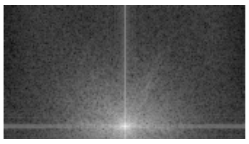
د) گزینه الف و ب

www.sanapezeshki.com medical_sana

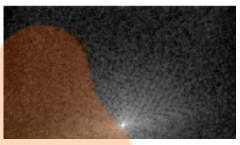
۶۱ اگر طیف تصویر پیوسته مطابق شکل زیر باشد، طیف تصویر نمونه‌برداری شده مشابه کدامیک از شکل‌های زیر است؟



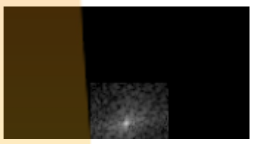
الف)



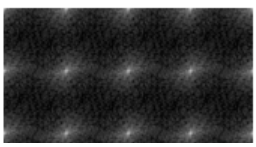
ب)



ج)



د)



www.sanapezeshki.com medical_sana

۶۲ شکل زیر یک تصویر با ۵ سطح مختلف از سطوح خاکستری (سطوح a,b,c,d,e) را نشان می‌دهد. در مورد آنتروپی تصویر، میانگین تعداد بیت با کدینگ هافمن (Huffman coding) و هم‌چنین افزونگی کدینگ (coding redundancy) کدام مقادیر صحیح است؟

d	e	d	a	b
e	d	c	a	b
d	e	d	a	b
e	d	c	a	b

الف) ۲,۲۴۶۴، ۲,۳ و ۰,۰۵۳۶

ب) ۲,۲۴۶۴، ۲ و ۲,۰۵۳۶

ج) ۰,۲۴۶۴، ۲,۳ و ۲,۰۵۳۶

د) ۰,۲۴۶۴، ۲ و ۰,۰۵۳۶

۶۳ دو سیستم زیر را در نظر بگیرید:

سیستم شماره ۱ می‌تواند یک تصویر ۱۲۸*۱۲۸ را به ۱۲۰۰۰ بیت فشرده کند و به PSNR برابر ۳۳ دسی‌بل برسد.

سیستم شماره ۲ می‌تواند همان تصویر ۱۲۸*۱۲۸ را به ۹۹۰۰ بیت فشرده کند و به PSNR برابر ۲۹ دسی‌بل می‌برسد.

کدام سیستم بازدهی کدینگ بالاتری دارد؟

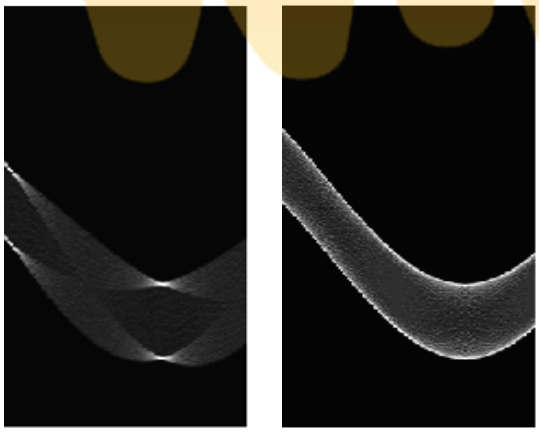
الف) سیستم شماره ۱

ب) سیستم شماره ۲

ج) هر دو مشابه رفتار می‌کنند

د) امکان مقایسه وجود ندارد

۶۴ تصاویر ۱ و ۲ به ترتیب نتیجه اعمال تبدیل هاف به کدام تصاویر می‌باشند؟

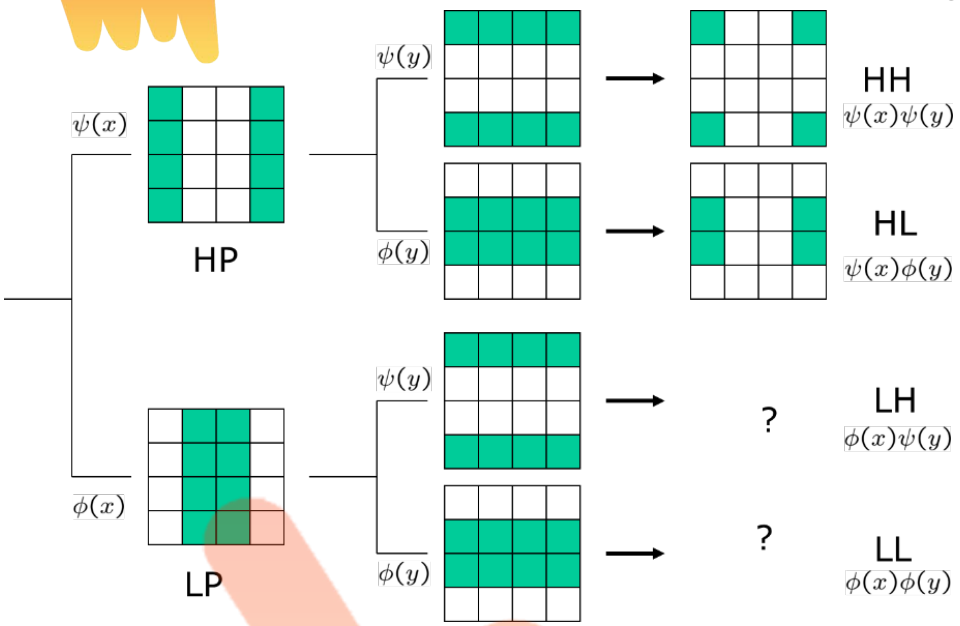


(۲) (۱)

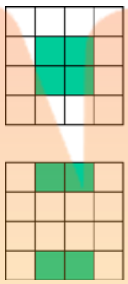
الف) دایره، بیضی ب) مربع، دایره ج) بیضی، دایره د) دایره، مربع

www.sanapezeshki.com medical_sana

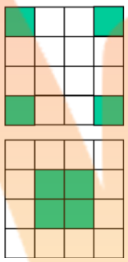
۶۵ با در نظر گرفتن تبدیل ویولت دو بعدی نمایش داده در شکل زیر، شکل‌های مناسب برای سطوح LH و LL به ترتیب در کدام گزینه نمایش داده شده است؟



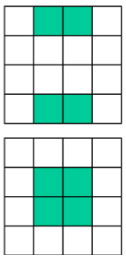
الف)



ب)



ج)



د)

موفق باشید