پنج شنبه

۱۴۰۵/۸/۷

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

مهندسی پزشکی – بیوالکتریک

سوالات آزمون ورودی دکتری تخصصی (Ph.D)

سال تحصیلی ۱۴۰۶-۱۴۰۵

رشته: مهندسی پزشکی – بیوالکتریک

تعداد سوالات: ۹۵

زمان پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

تعداد صفحات: ۲۰

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 می‌باشد.

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





☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

ریاضیات مهندسی

۱- در دیسک $|z|<1$ ، شاخه تحلیلی $\log(1-z)$ را با $\log(1)=0$ در نظر بگیرید. مقدار انتگرال زیر کدام است؟

$$\oint \log(1-z)/z^2 dz \quad (|z|=1/2)$$

۱) 0

۲) $2\pi i$

۳) $-2\pi i$

۴) $-\pi i$

۲- فرض کنید f روی $[-\pi, \pi]$ قطعه ای C^1 باشد و $f(-\pi)=f(\pi)$، اما مشتق‌های یک طرفه آن در دو انتها با هم برابر نباشند. کدام گزاره الزماً درست است؟

۱) سری مشتق شده در همه نقاط به f' همگراست.

۲) سری فوریه f در هر نقطه دقیقاً به $f(x)$ همگراست.

۳) سری فوریه f الزاماً از مرتبه $O(1/n^3)$ هستند.

۴) سری مشتق شده فوریه الزاماً به طور یکنواخت همگراست.

۳- اگر $f \in L^2[-\pi, \pi]$ و ضرایب فوریه آن c_n باشد و $\sum|c_n|^2=5$ ، کدام نتیجه درباره f' الزاماً درست است؟

۱) f' حتما در L^2 است.

۲) بدون فرض منظم بودن اضافی برای f ، وجود مشتق L^2 یا کلاسیک برای f' تضمین نمی شود.

۳) f' حتماً کلاسیک (به معنای معمولی) است.

۴) $\sum|n.c_n|$ حتماً متناهی است.

۴- برای معادله $y''-4y'+5y=e^{2x}\cos x$ ، فرم مناسب جواب خصوصی کدام است؟

۱) $Ae^{2x}\cos x+Be^{2x}\sin x$

۲) $e^x(A\cos x+B\sin x)$

۳) $x^2e^{2x}(A\cos x+B\sin x)$

۴) $xe^{2x}(A\cos x+B\sin x)$

۵- ماتریس A دارای چندجمله ای مشخصه $(\lambda-2)^3$ است و بعد فضای ویژه متناظر با $\lambda=2$ برابر 1 است. کدام گزاره الزاماً درست است؟

۱) A قطری پذیر است.

۲) هیچ جمله te^{2t} در پاسخ دستگاه $e^{\{At\}}$ وجود ندارد.

۳) دست کم یک بردار اولیه وجود دارد که پاسخ متناظر با آن شامل جمله te^{2t} است.

۴) همه پاسخها شامل جمله t^2e^{2t} هستند.

۶- اگر $F(s)=1/[s(s+1)(s^2+4)]$ باشد، کدام گزاره درباره قضیه مقدار نهایی صحیح تر است؟

۱) قضیه مقدار نهایی مستقیماً قابل استفاده است.

۲) قطب های $\pm 2i$ نشان می‌دهند پاسخ مولفه نوسانی دارد، بنابراین شرطهای قضیه مقدار نهایی باید بررسی شوند.

۳) وجود s در مخرج همیشه مقدار نهایی را ناموجود می‌کند.

۴) مقدار نهایی حتماً برابر $1/4$ است.

www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۷- معادله $4u_{xx}-12u_{xy}+9u_{yy}+u_x=0$ از چه نوعی است؟

۱) سهموی

۲) بیضوی

۳) هذلولوی

۴) قابل تشخیص نیست.

۸- در معادله گرمای $u_t=k\,u_{xx}$ روی $(0,L)$ با شرایط مرزی $u_x(L,t)=0$ ، کدام کمیت ثابت می‌ماند؟

۱) $u(0,t)$

۲) $u(L,t)$

۳) میانگین فضایی u

۴) $\int_0^L u_x^2\,dx$

۹- در مسئله استورم-لیوویل $(pX')'+qX=\lambda wX$ با $w>0$ و شرایط مرزی دیریکله، توابع ویژه متناظر با مقادیر ویژه متفاوت نسبت به چه وزنی متعامدند؟

۱) وزن w ۲) وزن 1 ۳) وزن p ۴) وزن q

۱۰- در معادله موج یک بعدی با سرعت انتشار c ، مقدار $u(x_0,t_0)$ فقط به کدام ناحیه از داده‌های اولیه وابسته است؟

۱) کل محور x

۲) فقط نقطه x_0

۳) $[x_0-ct_0,x_0+ct_0]$

۴) $[x_0-ct_0/2,x_0+ct_0/2]$

۱۱- اگر $f_n\to f$ به طور یکنواخت روی بازه ای محدود باشد و f_n پیوسته باشد، کدام نتیجه الزاماً درست است؟

۱) f مشتق پذیر است

۲) سری فوریه f مطلقاً همگراست

۳) $f_n'\to f'$ به طور یکنواخت

۴) $\int f_n\to\int f$

۱۲- اگر $F(\omega)$ تبدیل فوریه $f(t)$ باشد و $g(t)=f(t-t_0)e^{i\omega_0 t}$ کدام رابطه برای $G(\omega)$ درست است؟

۱) $G(\omega)=e^{-i\omega t_0}F(\omega+\omega_0)$

۲) $G(\omega)=e^{-i(\omega-\omega_0)t_0}F(\omega-\omega_0)$

۳) $G(\omega)=e^{i(\omega+\omega_0)t_0}F(\omega+\omega_0)$

۴) $G(\omega)=F(\omega-\omega_0-t_0)$

۱۳- بسط لوران $f(z)=1/(z(z-1))$ حول نقطه صفر ، در ناحیه $0<|z|<1$ کدام است؟

۱) $-\frac{1}{z}-1-z-z^2-\dots$

۲) $\frac{-1}{z}+1+z+z^2+\dots$

۳) $\frac{1}{z}-1-z-z^2-\dots$

۴) $\frac{1}{z}+1+z+z^2+\dots$

www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۱۴- باقیمانده تابع $f(z)=e^{z}/z^{3}$ در $z=0$ کدام است؟

۱) 0 ۲) 1 ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{1}{6}$

۱۵- اگر $J_v(\alpha_n)=0$ و $J_v(\alpha_m)=0$، دو صفر متفاوت از تابع بسل باشند، توابع $J_v(\alpha_n x)$ و $J_v(\alpha_m x)$ روی $(0,1)$ نسبت به چه وزنی متعامد هستند؟

۱) وزن x
۲) وزن 1
۳) وزن $1/x$
۴) هیچ وزن طبیعی ای وجود ندارد.

۱۶- اگر f در یک ناحیه همبند تحلیلی باشد و روی دنباله ای از نقاط با نقطه تجمع داخلی در آن ناحیه، مقدار f صفر شود، کدام نتیجه درست است؟

۱) فقط همان نقاط، صفرهای f هستند.
۲) f در کل آن ناحیه صفر است.
۳) فقط نقطه تجمع، صفر f است.
۴) f می‌تواند غیرصفر باشد، مگر آنکه چند جمله ای باشد.

۱۷- حاصل انتگرال زیر را روی دایره $C:|z-\frac{i}{4}|=\frac{1}{4}$ در جهت مثبت مثلثاتی بدست آورید.

$$\oint_C \frac{dz}{\cosh^2(\pi z)+\sinh^2(\pi z)}$$

۱) 1
۲) -1
۳) $2\pi i$
۴) 0

۱۸- بسط تابع $f(z)=\frac{1}{(z-1)(z-2)}$ در حلقه $1<|z|<2$ به صورت $\sum_{-\infty}^{\infty}a_n z^n$ داده می‌شود. مقدار a_2+a_{-2} کدام است؟

۱) $\frac{9}{8}$ ۲) $-\frac{7}{8}$ ۳) $-\frac{9}{8}$ ۴) $\frac{7}{8}$

۱۹- حاصل انتگرال زیر بر روی مسیر $c:|z|=2$ در جهت مثلثاتی کدامست؟

$$\oint_C \frac{e^{z}}{z^{3}(z^{2}+1)}\,dz$$

۱) $2\pi i\,(\cos(1)-\frac{1}{2})$
۲) $-\pi i$
۳) $2\pi i\,.\cos(1)$
۴) $\pi i\,(2\cos(1)+1)$

www.sanapezeshki.com medical_sana

۲۰- تابع $f(x)=x$ روی $(0,\pi)$ را به صورت سری فوریه سینوسی $\sum b_n \sin(nx)$ بسط می‌دهیم (بسط فرد با دوره تناوب 2π). کدام گزینه هم مقدار b_3 و هم مقدار همگرایی سری در $x=\pi$ را درست بیان می‌کند؟

۱) $b_3=\frac{2}{3}$ و سری در $x=\pi$ به π همگراست.

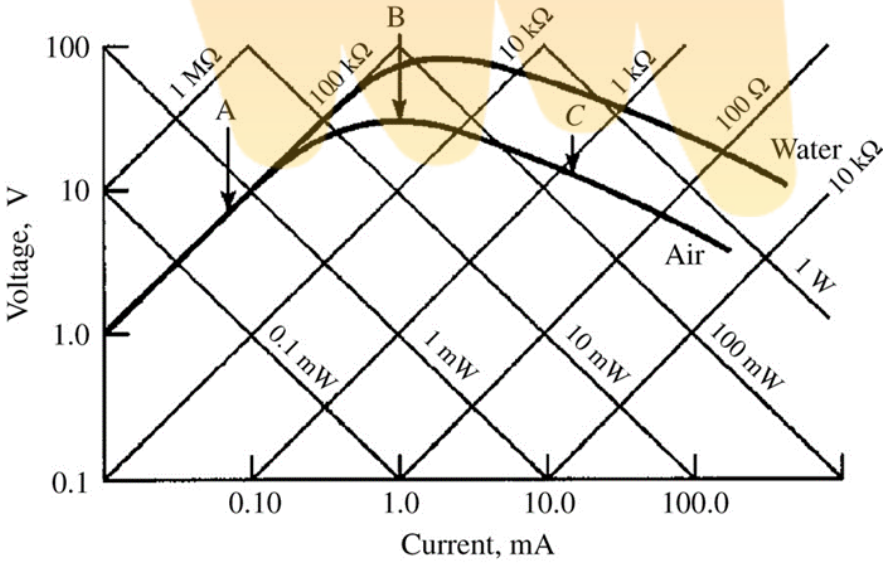
۲) $b_3=\frac{2}{3}$ و سری در $x=\pi$ به 0 همگراست.

۳) $b_3=-\frac{2}{3}$ و سری در $x=\pi$ به 0 همگراست.

۴) $b_3=-\frac{2}{3}$ و سری در $x=\pi$ به $\frac{\pi}{2}$ همگراست.

ابزار دقیق، پردازش سیگنال‌های حیاتی، مدلسازی سیستمهای بیولوژیکی، پردازش تصاویر پزشکی

۲۱- در شکل زیر مشخصه‌ی (V-I) یک ترمیستور در دو محیط هوا و آب نشان داده شده است. فرض کنید در یک جریان مشخص، ولتاژ اندازه‌گیری‌شده در دو محیط متفاوت باشد. کدام گزینه بهترین توضیح فیزیکی برای تفاوت مشاهده‌شده بین دو منحنی است؟



۱) در آب، به دلیل افزایش رسانایی الکتریکی محیط، مقاومت داخلی ترمیستور کاهش می‌یابد.

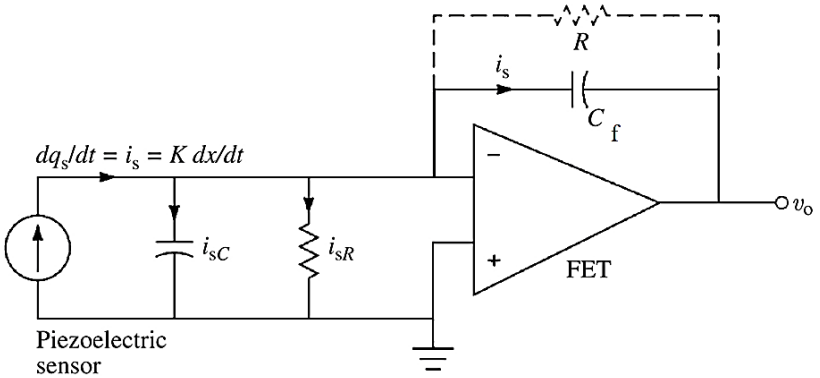
۲) در هوا، دفع حرارت از ترمیستور بیشتر از در آب است؛ بنابراین خودگرمایی ترمیستور ناچیز است.

۳) تفاوت دو منحنی عمدتاً ناشی از تفاوت در اتلاف حرارتی ترمیستور دو محیط است.

۴) تفاوت بین منحنی‌های هوا و آب فقط ناشی از خطای اندازه‌گیری است.

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۲۲- در یک تقویت کننده بار ایده‌آل که برای اندازه‌گیری خروجی یک سنسور پیزوالکتریک استفاده می‌شود، خازن فیدبک (C_f) برابربا 1nF است. اگر در اثر یک تحریک مکانیکی، مقدار بار تولیدشده توسط سنسور برابر $Q=5nC$ باشد، در صورتی که اثر خازن‌های پارازیتی و بهره محدود Op-Amp قابل صرف‌نظر کردن باشد، کدام گزینه صحیح است؟



۱) ولتاژ خروجی برابر 5V+ است و در حالت ایده‌آل مقدار آن فقط به خازن فیدبک و خازن سنسور وابسته است.

۲) ولتاژ خروجی برابر 5V- است و در حالت ایده‌آل مقدار آن عمدتاً توسط نسبت بار تولیدی مبدل و خازن فیدبک تعیین می‌شود.

۳) ولتاژ خروجی برابر 5V+ است و در حالت ایده‌آل مقدار آن عمدتاً توسط ظرفیت خازنی سنسور و امپدانس ورودی تقویت کننده تعیین می‌شود.

۴) ولتاژ خروجی برابر 5V- است، اما مقدار آن فقط به ظرفیت سنسور پیزوالتریک وابسته است.

۲۳- در ثبت فعالیت الکتریکی یک عصب، دو تحریک الکتریکی متوالی با فاصله زمانی بسیار کوتاه اعمال می‌شوند. تحریک دوم در دوره‌ای اعمال می‌شود که غشای آکسون هنوز در دوره برگشت‌ناپذیری مطلق قرار دارد. در این حالت کدام گزینه زیر صحیح است؟

۱) پتانسیل عمل جدیدی ایجاد نمی شود و سرعت هدایت پتانسیل عمل قبلی کاهش نمی‌یابد.

۲) پتانسیل عمل جدیدی با دامنه کمتر ایجاد می‌شود.

۳) پتانسیل عمل جدیدی ایجاد می‌شود و سرعت هدایت پتانسیل عمل قبلی کاهش می‌یابد.

۴) پتانسیل عمل جدیدی، مشروط بر اینکه دامنه محرک به‌اندازه کافی افزایش یابد، ایجاد می‌شود.

۲۴- در یک سیستم ثبت ECG، دو الکترود پوستی از نظر جنس و سطح تماس یکسان‌اند، اما آماده‌سازی پوست برای یکی از الکترودها به‌درستی انجام نشده است. در نتیجه، امپدانس تماس الکترود–پوست در آن الکترود افزایش یافته است. اگر تقویت‌کننده دارای امپدانس ورودی محدود باشد و نویز محیطی نیز وجود داشته باشد، کدام گزینه دقیق‌تر است؟

۱) افزایش امپدانس تماس، باعث افزایش دامنه ECG خواهد شد.

۲) عدم توازن امپدانس تماس، می‌تواند حساسیت به نویز را افزایش دهد.

۳) افزایش امپدانس بر انتقال سیگنال ECG یا حذف نویز مشترک اثری ندارد.

۴) عدم توازن امپدانس تماس کیفیت ثبت ECG و انتقال آن را بهبود می‌بخشد.

۲۵- برای ایجاد پتانسیل غشائی به اندازه $-40mV$ تقریبا به چه تعداد از یون یک ظرفیتی مثبت و منفی تفکیک شده در هر یک از دو طرف یک سانتی متر مربع از غشاء نیاز است؟ $C=0.5\,\mu F/cm^2$, $e=-1.6\times10^{-19}$

۱) 65×10^8 ۲) 125×10^8 ۳) 80×10^8 ۴) 160×10^9

۲۶- کدام ظرفیت ریوی نقش بیشتری در کاهش اکسیژن خون شریانی دارد؟

۱) ظرفیت حیاتی ۲) ظرفیت بازدهی ۳) ظرفیت دمی ۴) ظرفیت باقیمانده عملی

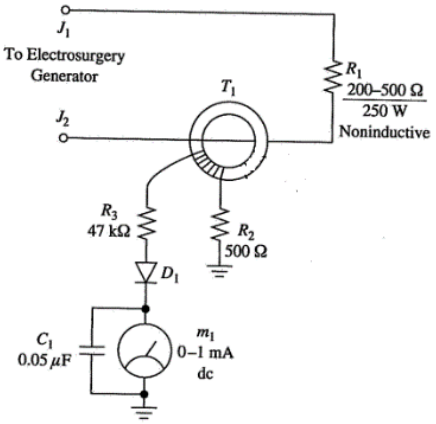
www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۲۷- کدام‌یک از موارد زیر در کاهش اثرتداخلی لب‌های کناری (side lobs) فراصوت تشخیصی مفید می‌باشد؟

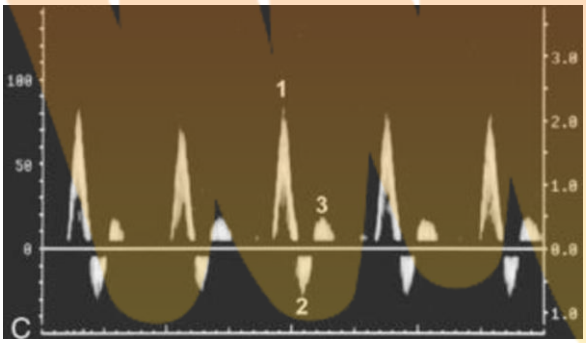
۱) کاهش قطر مبدل
۲) استفاده از پدیده هارمونیک
۳) کاهش طول پالس تحریک
۴) افزایش فرکانس کاری

۲۸- در مورد مدار اندازه گیری زیر کدام‌یک از موارد زیر صحیح می‌باشد؟



۱) اندازه گیر جریان DC مدار می‌باشد.
۲) بر حسب فرکانس کالیبره می‌شود.
۳) اندازه گیر ولتاژ پیک مدار می‌باشد.
۴) بر حسب توان کالیبره می‌شود.

۲۹- کدام‌یک ازموارد زیر در مورد شکل طیف فرکانسی اکوکاردیوگرافی زیر صحیح می‌باشد؟



۱) جزء 1 بیانگر موج R در ECG می‌باشد.
۲) جزء 2 بیانگر موج S در ECG می‌باشد.
۳) جزء 3 جریان معکوس سیستولیک می‌باشد.
۴) جزء 2 جریان معکوس دیاستولیک می‌باشد.

۳۰- اثر خرابی یک المان دتکتور(آشکار ساز) در CTهای نسل سوم در سینوگرام مربوطه چگونه ظاهر می‌شود؟

۱) بصورت یک خط عمودی مستقیم
۲) بصورت موج سینوسی در راستای عمودی
۳) بصورت موج سینوسی در راستای افقی
۴) بصورت یک دایره

۳۱- توان مصرفی در $2\times10^5\ cm^3$ از بافتی با مقاومت $\rho= 1.5 \times 10^3\ \Omega\text{-m}$ برای جریان اعمالی $0.5A/m^2$ چقدر می‌باشد؟

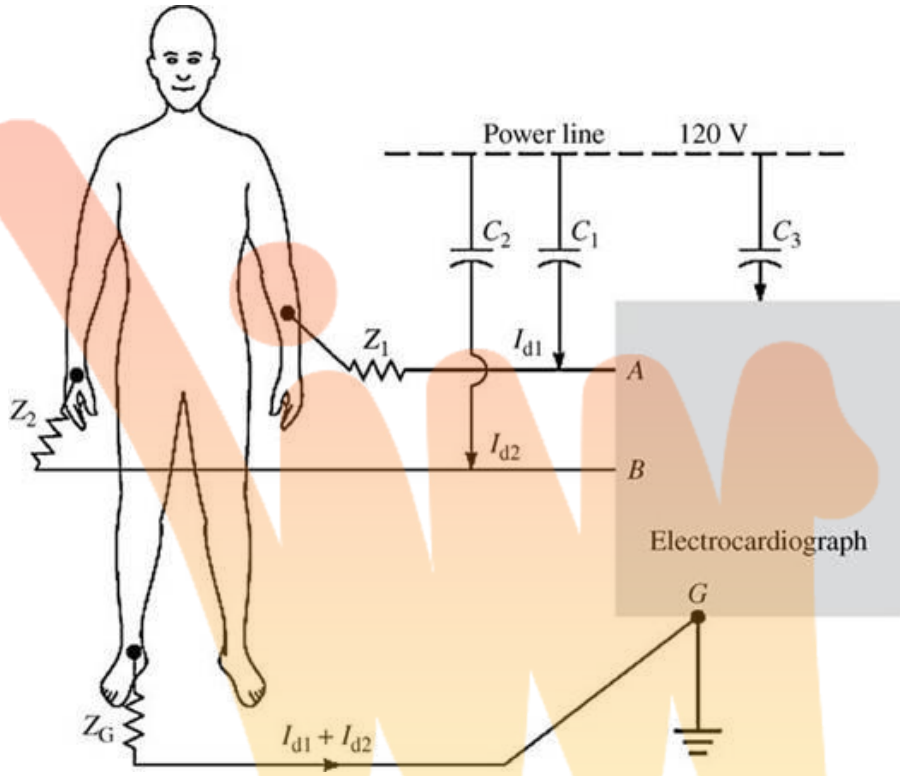
۱) 150mw ۲) 150w ۳) 75w ۴) 100w

www.sanapezeshki.com medical_sana

۳۲- اگر در یک دستگاه دیالیز سرعت مایع $1\,cm/s$ ، چگالی مایع $1\,gr/cm^3$ و قطر لوله $2\,mm$ باشد در صورتی که سطح مقطع قسمتی از لوله نصف شود تغییر فشار در آن قسمت چقدر خواهد بود؟ $g=10\,m/s^2$

۱) $0.015\,mmH_2O$ کم می‌شود.
۲) $0.03\,mmH_2O$ زیاد می‌شود.
۳) $0.015\,mmHg$ کم می‌شود.
۴) $0.03\,mmHg$ زیاد می‌شود.

۳۳- با توجه به نمودار زیر جهت ثبت ولتاژ الکتریکی بین دست چپ و راست یک بیمار، میزان شدت جریان الکتریکی القایی سیم مثبت به سیم الکتروها چقدر است؟ امپدانس الکتریکی دست چپ معادل ۶۵ کیلواهم و امپدانس الکتریکی دست راست معادل ۳۰ کیلواهم بوده ومیزان ولتاژ القایی برابر ۱۴۰ میکرو ولت ثبت شده است .

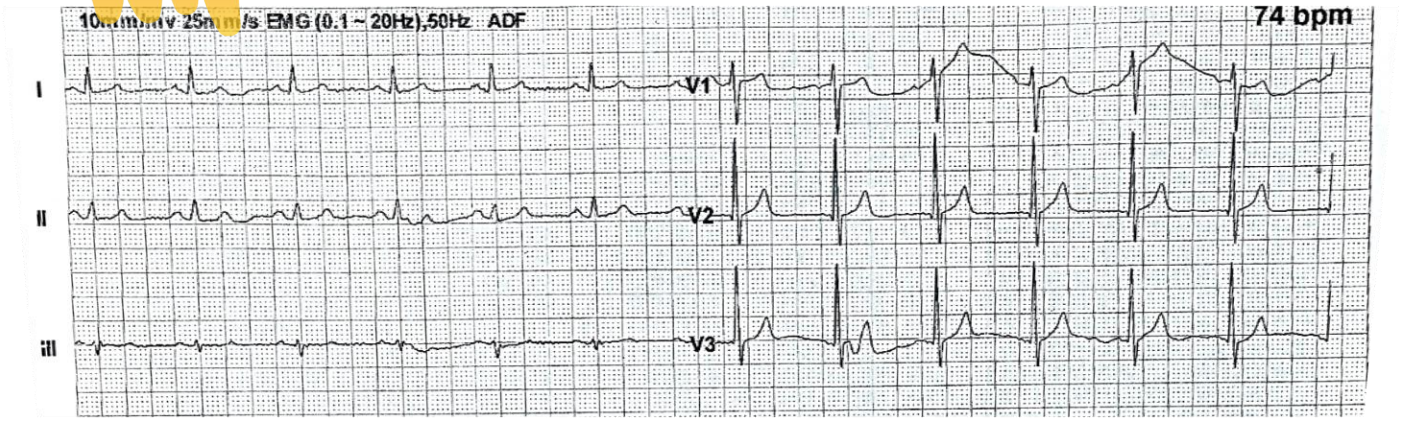


۱) ۶ نانو آمپر
۲) ۴ نانو آمپر
۳) ۱۲ نانو آمپر
۴) ۲ نانو آمپر

۳۴- اگر نمودار محدوده ولتاژ dc بعضی از پارامترهای فیزیولوژیکی بدن انسان مثل , ECG , EMG , EEG ,EOG بر حسب محدوده فرکانسی هرپارامتر درمقایسه با یکدیگر رسم شود ، کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مقایسه این پارامترها با یکدیگر صحیح است؟

۱) بیشترین محدوده فرکانسی: EOG ، کمترین محدوده فرکانسی: ECG
۲) بیشترین متوسط ولتاژ: EEG ، کمترین متوسط ولتاژ: EMG
۳) بیشترین محدوده فرکانسی: EEG ، کمترین محدوده فرکانسی: EMG
۴) بیشترین متوسط ولتاژ: EMG ، کمترین متوسط ولتاژ: EOG

۳۵- در شکل زیر EKG فردی که بدون هیچ سابقه مشکلات قلبی عروقی بوده و تحت شرایط استرس و احساس درد در قفسه سینه در ناحیه اطراف قلب به بخش اتفاقات یک بیمارستان مراجعه کرده، نشان داده شده است. بر اساس این شکل، کدام گزینه دقیق‌ترین تفسیر را در مورد این شخص ارائه می‌دهد؟



۱) با توجه به نظم کلی امواج QRST، پایداری نسبی دامنه موج R در لیدهای V1 تا V3 و همچنین معتبر بودن ولتاژ موج R در لیدهای ۱ تا ۳، نیازی به بستری بیمار نیست.

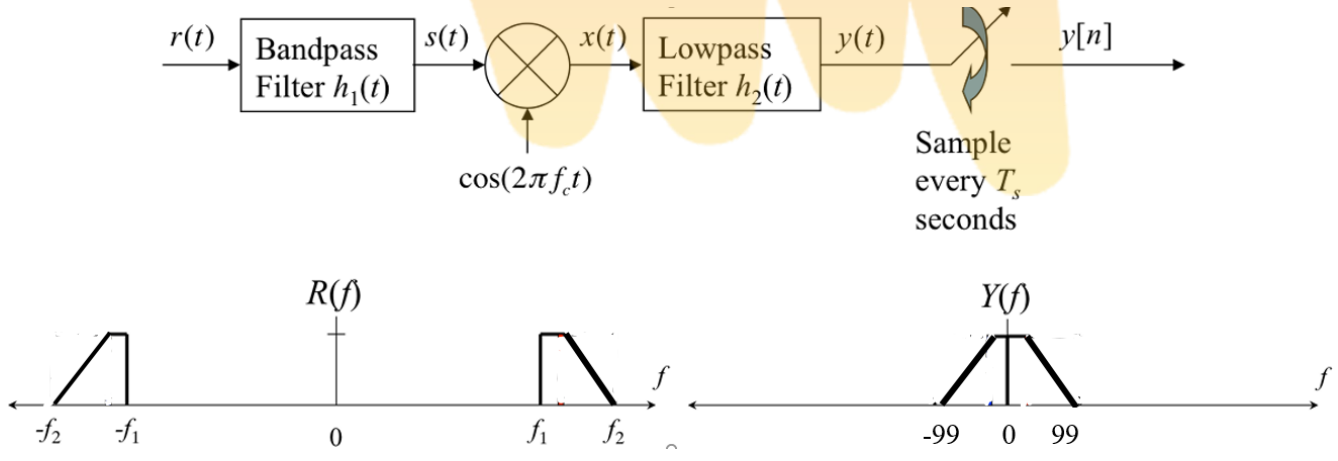
۲) بدلیل افزایش موج T لید سینه ای V1 در موجهای سوم و چهارم بیمار بستری و آزمایش خون جهت بررسی احتمال سکته قلبی انجام شود.

۳) بدلیل اعوجاج در لید سینه ای V1، ثبت EKG به درستی انجام نشده و بایستی تکرار شود.

۴) تغییرات موجود موج T در لید سینه ای V1 بدلیل استرس فرد است و نیازی به بستری کردن او یا اقدام دیگری نیست.

۳۶- با توجه به شکل زیر مقدار f_c برای f_1 برابر ۲۴۰۰ مگاهرتز و f_2 برابر ۲۴۹۹ مگاهرتز کدام است تا خروجی $Y(f)$ حاصل شود؟

توضیحات: h_1 فیلتر حقیقی دارای باند عبور ۲۲۰۰ تا ۲۵۰۰ مگاهرتز، h_2 دارای فرکانس قطع ۱۰۰ مگاهرتز و T_s برابر ۰,۰۰۵ میکرو ثانیه می‌باشد.



۱) ۲۴۰۰ مگاهرتز
۲) ۲۴۹۹ مگاهرتز
۳) ۴۴۹۹ مگاهرتز
۴) ۹۹ مگاهرتز

۳۷- حاصل کانولوشن سیگنال‌های دوطرفه h و x کدام است؟

$x(t) = cos(\omega_0 t), h(t) = e^{-a|t|}, a > 0$

۱) $y(t) = \frac{2}{a} e^{-a\omega_0}[1 + \sin(\omega_0 t)]$

۲) $y(t) = \frac{2a}{a^2+\omega_0^2}\cos(\omega_0 t)$

۳) $y(t) = \frac{2a}{a^2+\omega_0^2} sin(\omega_0 t)$

۴) $y(t) = e^{-a|t-\frac{2\pi}{\omega_0}|}$

۳۸- سیستم گسسته زمان LTI با ورودی x[n] و خروجی y[n] از معادلات دیفرانسیل درجه ۲ زیر برای nهای غیرمنفی تبعیت می‌کند:

y[n]=1.8y[n-1]-Ky[n-2]+x[n]

که در آن K یک عدد ثابت با مقدار حقیقی است. درصورتیکه سیستم در حالت سکون اولیه باشد، برای چه مقادیری از K سیستم پایدار (BIBO) خواهد بود؟

۱) $|K| < 1.8$ ۲) $K < 0.8$ ۳) $0.8 < K < 1$ ۴) $K < 1$

۳۹- کپستروم مختلط توسط اپنهایم و شفر تعریف شد و از اعمال تبدیل معکوس Z بر لگاریتم تبدیل Z سیگنال به دست می‌آید. کپستروم مختلط تابع تبدیل سیستم مینیمم فاز H(z) چگونه بر حسب قطب‌ها و صفرهای آن بیان می‌شود؟

۱) مجموع توان‌های n قطب‌ها منهای مجموع توان‌های n صفرها
۲) مجموع 1/n برابر توان‌های n قطب‌ها منهای مجموع 1/n برابر توان‌های n صفرها
۳) مجموع توان‌های n قطب‌ها و صفرها
۴) تفاضل قطب‌ها و صفرها

۴۰- فرایند AR زمان گسسته زیر را در نظر بگیرید که در آن W_t نویز سفید گوسی با میانگین صفر و انحراف معیار واحد می‌باشد. درصورتیکه این فرایند حقیقی و WSS باشد، مقدار تابع اتوکورلیشن در نقاط صفر و یک کدام است؟

$X_{t+1}=AX_t + BX_{t-1} + W_t$

۱) $r_0 = \frac{1}{1-A^2-B^2-\frac{2A^2B}{1-B}}, r_1 = \frac{A}{(1-B)(1-A^2-B^2-\frac{2A^2B}{1-B})}$

۲) $r_0 = \frac{1}{1-A^2-B^2-\frac{2A^2B}{1+B}}, r_1 = \frac{A}{(1+B)(1-A^2-B^2+\frac{2A^2B}{1+B})}$

۳) $r_0 = \frac{1}{1+A^2+B^2-\frac{2A^2B}{1-B}}, r_1 = \frac{A}{(1-B)(1+A^2+B^2-\frac{2A^2B}{1-B})}$

۴) $r_0 = \frac{1}{1+A^2+B^2-\frac{2A^2B}{1+B}}, r_1 = \frac{A}{(1+B)(1+A^2+B^2-\frac{2A^2B}{1+B})}$

۴۱- فرض کنید $X_1, X_2, ..., X_n$ نمونه‌های i.i.d (identically independent distribution) از یک فرایند از خانواده geometric با تابع pmf (probability mass function) زیر باشد:

$$p_\theta[i] = \frac{\theta}{1-\theta} e^{ilog(1-\theta)}$$

که θ یک عدد حقیقی بین صفر و یک می‌باشد. تخمین ML (Maximum Likelihood) θ کدام است؟

۱) $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$ ۲) $\frac{n}{\sum_{i=1}^{n} X_i}$ ۳) $\frac{n-\sum_{i=1}^{n} X_i}{\sum_{i=1}^{n} X_i}$ ۴) $\frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n-\sum_{i=1}^{n} X_i}$

۴۲- یک شبکه عصبی پرسپترون چند لایه (MLP) برای طبقه‌بندی سیگنالهای پزشکی با طول ۱۲۸ که در ۱۲۸ کانال ثبت شده اند از طریق ساختار زیر طراحی شده است:

ورودی: ۱۲۸×۱۲۸ (Flatten شده)

لایه مخفی ۱: ۲۵۶ نورون

لایه مخفی ۲: ۱۲۸ نورون

لایه خروجی: ۲ نورون

اگر در لایه مخفی ۱ از تابع سیگموئید استفاده شود، تعداد پارامترهای قابل آموزش این لایه (وزن + بایاس) چقدر است؟

۱) ۴ ، ۱۹۴ ، ۳۰۴

۲) ۴ ، ۱۹۴ ، ۵۶۰

۳) ۴ ، ۱۹۴ ، ۸۱۶

۴) ۴ ، ۱۹۵ ، ۰۷۲

۴۳- اگر در یک مسئله خوشه‌بندی سیگنال EMG، سه نقطه یک‌بعدی : ۲، ۵، ۹ داشته باشیم، با K=2 و مراکز اولیه ۲ و ۵ پس از یک مرحله، مقدار SSE (Sum of Squared Errors) چقدر است؟

۱) صفر

۲) ۴

۳) ۸

۴) ۱۶

۴۴- در تشخیص دیابت با دو ویژگی قند خون و وزن، داده‌های زیر را داریم:

کلاس	P(کلاس)	P(قند بالا | کلاس)	P(وزن بالا | کلاس)
دیابتی	۰/۳	۰/۸	۰/۶
سالم	۰/۷	۰/۲	۰/۴

با فرض استقلال ویژگی‌ها و استفاده از طبقه بندی کننده بیز، اگر فردی قند بالا و وزن بالا داشته باشد، احتمال دیابتی بودن آن چقدر است؟

۱) ۰/۳۶

۲) ۰/۵

۳) ۰/۷۲

۴) ۰/۸

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۴۵- درصورتیکه x[n] یک سیگنال تصادفی ایستا باشد که نمونه‌های آن بطور یکنواخت در بازه [-1,1] توزیع شده است، تابع تفاضلی مرتبه اول y[n] بصورت y[n]=x[n]-0.5x[n-1] تعریف شده است. مقدار طیف توان y[n] در فرکانس صفر چقدر است؟

۱) $S_y(0)=1$

۲) $S_y(0)=2$

۳) صفر

۴) $S_y(0)=1/12$

۴۶- در مساله تخمین پارامتر مدل خطی $y=X\theta+e$ با فرض میانگین خطای صفر و ماتریس کوواریانس $E(ee^T)=\sigma^2 R$، کدام گزینه غلط است.

۱) الگوریتم کمترین مربعات خطای وزن دار زمانی مناسب است که واریانس خطاها برای مشاهدات مختلف متفاوت باشد.

۲) اگر ماتریس R برابر ماتریس همانی باشد الگوریتم کمترین مربعات خطا مناسب است.

۳) اگر ماتریس R قطری و غیرهمانی باشد الگوریتم کمترین مربعات وزن دار خطا با وزن‌دهی متناسب با معکوس واریانس مشاهدات مناسب است.

۴) اگر ماتریس R قطری و غیرهمانی باشد الگوریتم کمترین مربعات وزن دار خطا با وزن‌دهی متناسب با واریانس مشاهدات مناسب است.

۴۷- یک سیستم فیزیولوژیک با فیدبک منفی با معادله $\frac{dx}{dt}=-x(t)-Kx(t-\tau)$ مشخص شده است، در رابطه با پایداری این سیستم کدام گزینه صحیح است؟

۱) چون فیدبک منفی داریم، سیستم برای هر مقدار τ پایدار خواهد بود.

۲) افزایش τ می‌تواند باعث شود ریشه‌های معادله مشخصه از محور موهومی عبور کنند؛ بنابراین سیستم ممکن است ابتدا پایدار باشد، سپس نوسانی شود و در نهایت ناپایدار گردد.

۳) τ فقط شکل پاسخ گذرا را تغییر می‌دهد و بر پایداری سیستم اثری ندارد.

۴) به ازای $K=2$، سیستم برای هر مقدار τ از ابتدا ناپایدار است.

۴۸- بر اساس معادله آلومتریک تهویه ریوی در انسان،در صورتیکه وزن فرد بالغی برابر $75kg$ باشد، تهویه ریوی او تقریباً برابر است با:

۱) 5.5L/min ۲) 5L/min ۳) 6.5L/min ۴) 6L/min

۴۹- کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد شاخص قلبی (CI) درست است؟

۱) این شاخص به عنوان راهنمایی برای تعیین شدت آریتمی قلب عمل می‌کند.

۲) این شاخص به عنوان راهنمایی برای تجویز بیهوشی عمل می‌کند.

۳) این شاخص به عنوان راهنمایی برای تعیین میزان گرفتگی رگهای قلب عمل می‌کند.

۴) این شاخص به عنوان راهنمایی برای تعیین میزان فشار دهلیزی عمل می‌کند.

۵۰- در شرایط BPTS، اگر غلظت ماده اِنفلوران در ۲ لیتر خون در حالت تعادل برابر ۵ درصد باشد، حجم انفلوران حل شده (در دمای بدن) برابر است با: (ضریب حلالیت اِنفلوران در خون: $\lambda_{bg}=1.78$)

۱) $0.215\,liter$

۲) $0.013\,liter$

۳) $0.342\,liter$

۴) $0.167\,liter$

www.sanapezeshki.com medical_sana

۵۱- اگر فشار جزئی اکسیژن در هوای دم و بازدم در انسان بالغ به ترتیب برابر $160\,mmHg$ و $115\,mmHg$ و حجم جاری تنفس برابر $0.6\,liter$ باشد، در صورتیکه نرخ تنفس را برابر $12/\min$ و نسبت تهویه هوا در کیسه‌های هوایی به تهویه هوا کل ریه‌ها را برابر 0.75 در نظر بگیریم، میزان تهویه اکسیژن در کیسه‌های هوایی تقریباً برابر است با:

۱) 343 ml/min ۲) 320 ml/min ۳) 200 ml/min ۴) 234 ml/min

۵۲- در یک سیستم حرارتی، واحد ظرفیت گرمایی ویژه کدام گزینه زیر است؟

۱) J.K/kg ۲) J/(kg.K) ۳) J.kg/K ۴) J/K

۵۳- کدام‌یک از متغیرهای زیر، متغیر عبوری است؟

۱) توان مصرفی ۲) دبی حجمی ۳) ضریب توان ۴) اینرسی

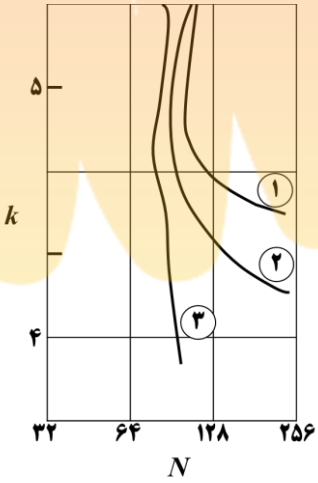
۵۴- واحد کامپلیانس رگ برابر کدام گزینه زیر است؟

۱) $gm/(cm^4.s)$ ۲) $cm^3/(gm.s^2)$ ۳) $cm^4.s^2/gm$ ۴) gm/cm^3

۵۵- در اثر عارضه VSD کدام‌یک از گزینه‌های زیر اتفاق می‌افتد؟

۱) متوسط و تغییرات حجم خون در بطن راست به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد.
۲) متوسط و تغییرات حجم خون در بطن راست به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد.
۳) متوسط و تغییرات حجم خون در بطن راست هر دو افزایش می‌یابد.
۴) متوسط و تغییرات حجم خون در بطن راست هر دو کاهش می‌یابد.

۵۶- در شکل زیر، سه منحنی هم‌ارجحیتی (Isopreference Curves) مربوط به تصاویر با سطوح متفاوت جزئیات نشان داده شده است. با توجه به مفهوم منحنی‌های هم‌ارجحیتی، کدام گزینه درباره‌ی تصاویر متناظر با منحنی‌های ۱، ۲ و ۳ صحیح است؟



۱) منحنی ۱ مربوط به تصویر با جزئیات کم، منحنی ۲ مربوط به تصویر با جزئیات متوسط و منحنی ۳ مربوط به تصویر با جزئیات زیاد است.
۲) منحنی ۱ مربوط به تصویر با جزئیات زیاد، منحنی ۲ مربوط به تصویر با جزئیات متوسط و منحنی ۳ مربوط به تصویر با جزئیات کم است.
۳) منحنی ۱ و ۲ مربوط به تصاویر با جزئیات یکسان هستند و تفاوت آن‌ها صرفا ناشی از میزان نویز است.
۴) موقعیت منحنی‌های هم‌ارجحیتی ارتباطی با سطح جزئیات تصویر ندارد و تنها به کنتراست تصویر وابسته است.

۵۷- **شدت روشنایی در دو تصویر f و g دارای توزیع گاوسی با انحراف معیارهای به ترتیب ۲ و ۴ است. میانگین تابع حاصل کانولوشن این دو تابع برابر با ۳۰ و میانگین تابع حاصل ضرب آن‌ها برابر با ۱۲ است. میانگین شدت روشنایی دو تابع f و g، به ترتیب از راست برابر است با؟**

۱) ۲۰ و ۱۰ ۲) ۱۰و ۲۰ ۳) ۶ و ۲۴ ۴) ۴/۰ و ۶/۲۹

۵۸- **تابع انتقال زیر مربوط به کدام‌یک از فیلترهای حوزه فرکانس است و کدام گزینه توصیف صحیحی از این فیلتر ارائه می‌دهد؟**

$$H(u,v) = 8 - 4\cos\left(\frac{\pi(u+v)}{3}\right)\cos\left(\frac{\pi(u-v)}{3}\right)$$

۱) یک فیلتر High-Pass لاپلاسین با چهار همسایگی است.
۲) یک فیلتر High-Pass لاپلاسین با هشت همسایگی است.
۳) یک فیلتر High-Boost با ضریب ۴ است که مولفه بالاگذر آن از نوع لاپلاسین با هشت همسایگی است.
۴) یک فیلتر High-Boost با ضریب ۴ است که مولفه بالاگذر آن از نوع لاپلاسین با چهار همسایگی است.

۵۹- **تصویر زیر آغشته به نویز فلفل است. با استفاده از فیلتر میانه تطبیقی، مقدار پیکسل مرکزی را حذف و مقدار مناسب را جایگزین می‌کنیم. مقدار نهایی پیکسل میانی بعد از اعمال فیلتر و سایز کرنل مناسب به ترتیب چند است؟**

۲۵۵	۱۸۰	۱۷۰	۱۹۲	۱۲	۱۱	۱۰
۱۸	۲۵۵	۹	۲۵۵	۱۴	۲۵۵	۱۵
۱۹۶	۱۵	۱۳	۲۵۵	۱۰	۲۵۵	۱۲
۵	۲۵۵	۲۵۵	۲۵۵	۲۵۵	۷	۹
۰	۲۵۵	۱۰	۲۵۵	۱۰	۱۵	۱۰
۱۵	۲۵۵	۴	۱۴	۲۵	۲۵۵	۲۵۵
۸	۱۴	۸	۹	۸	۱۴	۸

۱) ۱۳- کرنل ۵×۵
۲) ۲۵- کرنل ۵×۵
۳) ۱۵- کرنل ۷×۷
۴) ۱۰- کرنل ۷×۷

۶۰- **با توجه به شکل زیر، کدام گزینه درباره فرآیند حذف نویز نشان‌داده‌شده صحیح است؟**



۱) با شناسایی پیک‌های متناظر با نویز در طیف فوریه، می‌توان از فیلترهای Notch-reject در مکان این پیک‌ها استفاده کرد. انتخاب پهنای مناسب نواحی برای حفظ مؤلفه‌های مفید تصویراهمیت دارد.
۲) از آنجا که پیک‌های نویز در حوزه فرکانس به‌صورت جفت‌های متقارن ظاهر می‌شوند، حذف تنها یکی از هر جفت با یک فیلتر Notch کافی است و مؤلفه متقارن آن به طور خودکار تحت تأثیر قرار خواهد گرفت.
۳) از آنجا که نویز مشاهده‌شده ماهیتی تناوبی دارد، استفاده از یک فیلتر پایین‌گذر مناسب می‌تواند مؤلفه‌های فرکانسی نویز را همراه با مؤلفه‌های فرکانس بالا حذف کرده و تصویر را بدون نیاز به شناسایی محل دقیق نویز بازسازی کند.
۴) با توجه به مشخص بودن الگوی تخریب در حوزه فرکانس، می‌توان از فیلتر معکوس برای بازیابی تصویر استفاده کرد؛ زیرا در این حالت حذف نویز و بازسازی تصویر هم‌زمان از طریق معکوس کردن تابع تخریب انجام می‌شود.

۶۱- یک پیکسل رنگی در فضای نرمال‌شده RGB دارای مقادیر R، G و B به ترتیب ۱، ۰/۵ و ۰/۵ است. مقادیر فام (H) بر حسب درجه و اشباع (S) در مدل رنگی HSI کدام است؟

۱) H=۰ و S=۰/۲۵
۲) H=۰ و S=۰/۷۵
۳) H=۶۰ و S=۰/۲۵
۴) H=۶۰ و S=۰/۷۵

۶۲- در پردازش تصاویر با استفاده از تبدیل موجک گسسته استاندارد (DWT)، جابه‌جایی مکانی جزئی یک ساختار در تصویر منجر به تغییر در توزیع ضرایب موجک می‌شود. علت اصلی این پدیده چیست؟

۱) تبدیل موجک اطلاعات مکانی را حذف کرده و صرفا اطلاعات حوزه فرکانس را حفظ می‌کند.
۲) نمونه‌برداری کاهشی در مراحل تجزیه موجک، منجر به حساسیت تبدیل موجک نسبت به جابه‌جایی‌های مکانی می‌شود.
۳) خاصیت متعامد بودن تبدیل موجک، توزیع انرژی بین زیرباندها را مستقل از موقعیت ساختارها می‌کند.
۴) افزایش تعداد سطوح تجزیه، اطلاعات مکانی تصویر را به تدریج حذف می‌کند.

۶۳- در فرایند فشرده‌سازی تصویر مبتنی بر تبدیل (شامل نگاشت به حوزه تبدیل، کوانتیزاسیون ضرایب و کدگذاری آنتروپی)، اگر تنها اندازه گام کوانتیزاسیون افزایش یابد و سایر مراحل بدون تغییر باقی بمانند، کدام عبارت درباره پیامد این تغییر صحیح است؟

۱) تعداد کل ضرایب تبدیل کاهش می‌یابد، اما به دلیل بدون‌اتلاف بودن مرحله کدگذاری آنتروپی، کیفیت تصویر حفظ می‌شود.
۲) اطلاعات ازدست‌رفته در مرحله کوانتیزاسیون، با دانستن توزیع آماری ضرایب، در مرحله کدگذاری آنتروپی قابل بازیابی است.
۳) دقت نمایش ضرایب کاهش و اعوجاج افزایش می‌یابد؛ اما کاهش آنتروپی ضرایب، نرخ فشرده‌سازی را بهبود می‌بخشد.
۴) به دلیل برگشت‌پذیر بودن تبدیل اولیه، افزایش گام کوانتیزاسیون تنها حجم داده را کاهش داده و اعوجاجی ایجاد نمی‌کند.

۶۴- در روش بخش‌بندی مبتنی برWatershed، اعمال مستقیم الگوریتم بر تصویر گرادیان اغلب منجر به بخش‌بندی بیش از حد در تصویر می‌شود. کدام گزینه علت اصلی این پدیده و راهکار مناسب برای کنترل آن را بیان می‌کند؟

۱) وجود نواحی با گرادیان نزدیک به صفر در تصویر، راهکار آن استفاده از آستانه‌گذاری تطبیقی برای حذف نواحی کم‌گرادیان است.
۲) وجود کمینه‌های محلی متعدد ناشی از نویز و تغییرات بافتی در تصویر گرادیان، راهکار آن استفاده از بخش‌بندی Watershed مبتنی بر نشانگر است.
۳) هم‌پوشانی دامنه مقادیر گرادیان در مرز نواحی مجاور، راهکار آن استفاده از عملگرهای مورفولوژیکی بازسازی برای افزایش کنتراست مرزها است.
۴) گسستگی مرز نواحی در تصویر گرادیان، راهکار آن استفاده از تبدیل فاصله برای اتصال مرزهای ناپیوسته و بهبود پیوستگی نواحی بخش‌بندی‌شده است.

۶۵- با توجه به الگوهای ماسک‌های مورد استفاده در پردازش تصویر، کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) اگر مجموع ضرایب ماسک برابر با یک باشد، میانگین روشنایی تصویر در شرایط معمول حفظ می‌شود.
۲) اگر همه ضرایب ماسک مثبت باشند، موجب محو شدن تصویر شود.
۳) اگر ضرایب ماسک شامل مقادیر مثبت و منفی باشند، امکان تقویت جزئیات و آشکارسازی لبه‌های تصویر وجود دارد.
۴) اگر مجموع ضرایب ماسک برابر با صفر باشد، میانگین روشنایی تصویر افزایش می‌یابد.

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

زبان تخصصی و عمومی

زبان تخصصی

Part I: Vocabulary

Complete the following sentences, choosing the most appropriate answer (1, 2, 3, or 4).

66- Electrical noise can ……. the accuracy of physiological signal measurements.

1) enhance
2) compromise
3) preserve
4) stabilize

67- Wearable sensors allow physicians to ……. patients' physiological parameters over extended periods.

1) monitor
2) pierce
3) withdraw
4) discard

68- AI algorithms can ……. abnormal patterns in electrocardiography signals.

1) conceal
2) suspend
3) detect
4) distort

69- Before a new medical device is introduced into clinical practice, its safety must be ……. through rigorous testing

1) neglected
2) validated
3) interrupted
4) diminished

70- Poor-quality training data may ……. the reliability of an AI-based diagnostic system.

1) undermine
2) reinforce
3) restore
4) establish

71- Interoperability allows different medical devices to exchange data …….

1) reluctantly 2) independently 3) securely 4) seamlessly

72- Researchers must account for individual ……. when developing personalized monitoring systems.

1) variations 2) interruptions 3) restrictions 4) malfunctions

73- Excessive delays in signal processing may ……. the effectiveness of real-time patient monitoring.

1) facilitate 2) impair 3) enhance 4) reinforce

www.sanapezeshki.com medical_sana

Part II: 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: Read the following text carefully and answer 4 following questions based on its content.

Bioinstrumentation involves the design and application of devices that measure, record, and analyze physiological signals to support medical diagnosis, patient monitoring, and biomedical research. Common examples include electrocardiography (ECG), electroencephalography (EEG), and electromyography (EMG) systems. Although these instruments provide valuable information about the human body, their performance can be affected by electrical noise, motion artifacts, and variations in physiological signals. Artificial intelligence (AI) offers new approaches to improving the accuracy and efficiency of bioinstrumentation systems. Machine learning algorithms can process large volumes of physiological data to identify patterns that may be difficult to recognize through conventional signal-processing techniques. For example, AI-based ECG systems can identify abnormal cardiac rhythms, while EEG analysis algorithms can recognize patterns associated with neurological disorders. In addition, deep learning techniques can help distinguish meaningful biological signals from background noise, potentially improving signal interpretation and diagnostic support. AI can also enable real-time monitoring and predictive analysis. By continuously analyzing physiological measurements, intelligent bioinstrumentation systems may identify early signs of deterioration and alert healthcare professionals before a condition becomes critical. Furthermore, adaptive algorithms can personalize monitoring by learning individual physiological patterns and identifying deviations from a patient's baseline. Despite these advantages, several challenges remain. AI performance depends on the quality and diversity of training data, and biased or insufficient datasets may lead to inaccurate predictions. Moreover, computational requirements, data privacy, and the limited interpretability of some AI models can complicate clinical implementation. Therefore, AI-assisted bioinstrumentation systems require rigorous testing to establish their reliability and safety. Overall, integrating AI into bioinstrumentation can enhance signal analysis, support earlier disease detection, and improve patient monitoring. However, these technologies should complement, rather than replace, professional clinical judgment.

74- Why can AI improve the interpretation of physiological signals?

1) It eliminates the need for signal recording.
2) It identifies patterns that conventional methods may miss.
3) It prevents variations in physiological activity.
4) It replaces the measurement functions of bioinstruments.

75- What relationship between AI and patient monitoring is described in the passage?

1) AI replaces continuous physiological measurements with occasional tests.
2) AI focuses on detecting disease after symptoms become severe.
3) AI compares current measurements with individual baseline patterns.
4) AI uses identical thresholds for every patient.

76- Which statement best reflects the relationship between AI and clinical judgment described in the passage?

1) AI should make final diagnostic decisions independently.
2) Clinical judgment is necessary only when sensors fail.
3) AI eliminates the need for professional interpretation.
4) AI can support clinical decisions but should not replace professional judgment.

77- Which combination of benefits and limitations is supported by the passage?

1) Earlier detection and personalized monitoring, but concerns about data quality and model reliability.
2) Complete noise removal and accurate diagnosis, but increased sensor size.
3) Reduced computational requirements and improved privacy, but slower signal recording.
4) Automated diagnosis without supervision, but limited physiological measurements.

Passage2: Read the following text carefully and answer 3 following questions based on its content.

Z-Wave is a low-power wireless communication technology used in the Internet of Things (IoT), including healthcare applications. It is designed primarily for transmitting small amounts of data over short distances, typically up to approximately 30 meters indoors, depending on environmental conditions. Operating in the sub-GHz frequency band, around 900 MHz in some regions, Z-Wave is less likely to experience interference from common wireless technologies operating at 2.4 GHz. Its relatively simple protocol and affordable hardware make it suitable for connected medical sensors and battery-powered monitoring devices. The Z-Wave architecture consists of several layers, each performing a specific function. The physical layer manages radio transmission and channel selection, while the Media Access Control (MAC) layer supports network access and device identification. The transport layer handles functions such as acknowledgments and retransmissions to improve communication reliability. The network layer manages routing, and the application layer interprets and executes commands. Together, these layers support communication between compatible devices. One major advantage of Z-Wave is its relatively low energy consumption, which can extend battery life in remote monitoring devices. Its operation within a defined ecosystem may also simplify device compatibility and security management. However, this closed system can limit flexibility because software updates may depend on the technology provider. Furthermore, its communication range may require additional network devices in larger facilities. Z-Wave networks also support a maximum of 232 devices, which may restrict their use in large healthcare environments. Overall, Z-Wave offers an energy-efficient and practical option for small-scale healthcare IoT applications. Nevertheless, engineers must evaluate its range, network capacity, security, and maintenance requirements before selecting it for a specific biomedical system.

78- What is the main function of the network layer?

1) Channel selection
2) Command execution
3) Data routing
4) Battery management

79- What is a limitation of Z-Wave's closed system?

1) Excessive data transmission
2) Unlimited device connections
3) Inability to use batteries
4) Dependence on the provider for updates

80- Why might Z-Wave be unsuitable for a large healthcare facility?

1) It cannot transmit commands.
2) It has limited network capacity.
3) It requires continuous wired power.
4) It has no routing functions.

زبان عمومی

■ Part one: Vocabulary

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

81- After completing the chemotherapy cycle, the patient successfully entered a state of ----------, with no further signs of active disease on the follow-up scans.

1) detection
2) remission
3) emission
4) integration

82- Interoperable digital platforms facilitate the rapid ---------- of clinical data between hospitals and public health agencies.

1) disparity
2) adversity
3) transmission
4) intervention

83- Newborn screening programs aim to prevent ---------- developmental harm by identifying congenital disorders before symptoms appear.

1) irreproachable
2) inconsequential
3) irreversible
4) insignificant

84- The keynote speaker managed to ---------- the audience's interest throughout the lecture by presenting compelling clinical trial data

1) withhold
2) withdraw
3) suspend
4) sustain

85- During an infectious disease outbreak, public health agencies must quickly ---------- clear and accurate guidelines to prevent panic and slow down transmission.

1) aggravate
2) deteriorate
3) uproot
4) disseminate

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

Part two: Reading Comprehension

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

Passage 1

Artificial intelligence (AI) and machine learning technologies are fundamentally reshaping healthcare delivery, operational workflows, and clinical research. By processing vast arrays of health data with high speed, automated systems can identify subtle diagnostic patterns, predict disease trajectories, and optimize resource allocation. These innovations have significant potential to improve diagnostic precision, reduce clinical workloads, and support personalized therapeutic strategies across diverse patient populations. However, integrating advanced algorithmic models into health infrastructure presents complex ethical challenges. Algorithmic bias, stemming from unrepresentative datasets, risks perpetuating health inequities if left unmonitored. Furthermore, heavy reliance on complex computational systems raises critical questions regarding data privacy, institutional accountability, and the potential erosion of human clinical judgment. Ensuring the transparent and safe deployment of machine learning requires ongoing collaboration among researchers, developers, health administrators, and policymakers. To realize these benefits without compromising safety, institutions must establish robust regulatory frameworks. Rather than replacing human expertise, artificial intelligence should function as a complementary tool designed to augment decision-making capabilities and streamline administrative procedures. Striking an effective balance between computational automation and human oversight ensures that technological advancements preserve fundamental principles of clinical ethics while driving progress. Ultimately, a balanced, human-centered approach to integration will safeguard equity, maximize clinical utility, and build resilient health systems capable of meeting evolving global demands.

86- A potential benefit of advanced computational systems is to ----------.

1) enhance diagnostic accuracy and individualized care
2) standardize required treatments across patient groups
3) eliminate clinical documentation burdens
4) replace streamline administrative procedures

87- An obstacle to achieving equitable healthcare outcomes through AI is the ----------.

1) risk of undermining clinicians' expertise and insight
2) need for increased transparency regarding data privacy
3) use of unrepresentative datasets during model training
4) complexity of establishing robust regulatory frameworks

88- Excessive reliance on automated diagnostic systems may lead to ----------.

1) the gradual loss of clinicians' judgment capabilities
2) unreliable regulatory frameworks and protocols
3) strengthened data privacy standards across institutions
4) unrepresentative rise in observing clinical ethics

89- When integrating automated systems into healthcare, the author advocates for ----------.

1) prioritizing automation over human oversight and knowledge
2) limiting machine learning to academic research
3) balancing computational automation with human supervision
4) relying on manual workflows until AI is autonomous

90- Within healthcare administration, artificial intelligence can assist by ----------.

1) eliminating the need for cooperation across healthcare and policy sectors
2) automating patient communication and clinical decisions
3) transferring institutional liability entirely to software policymakers
4) restructuring administrative workflows and enhancing decision-making

www.sanapezeshki.com medical_sana

Passage 2

Environmental noise pollution has emerged as a pervasive, frequently overlooked determinant of public health in modern societies. Historically viewed as a localized nuisance, excessive ambient noise—stemming from transportation, industry, and construction—is now recognized as a major environmental stressor. Chronic exposure exerts profound biological and psychological strain, triggering physiological stress responses that extend far beyond auditory discomfort or hearing impairment. When the body is exposed to persistent background noise, the sympathetic nervous system remains chronically activated. This involuntary reaction stimulates the continuous release of stress hormones, particularly cortisol and adrenaline, which elevate blood pressure, increase arterial stiffness, and drive systemic vascular inflammation. Consequently, long-term exposure is strongly associated with increased incidence of hypertension, heart disease, and metabolic dysregulation. Furthermore, nighttime noise disrupts natural sleep cycles, leading to cognitive fatigue, emotional reactivity, and reduced functional capacity. Addressing the burdens of noise pollution requires comprehensive public policy and multidisciplinary urban planning. Strategies such as constructing sound barriers along transit corridors, implementing strict acoustic zoning, and designing green spaces serve as critical environmental buffers. Moreover, advancing quieter transportation technologies and architectural soundproofing can substantially mitigate noise in high-density areas. Recognizing quiet environments as an essential public health resource allows planners and professionals to design communities that mitigate environmental stress, protect cardiovascular health, and foster long-term population well-being

91- The central argument of the passage is that noise pollution is a ----------.

1) minor urban inconvenience
2) serious public health threat
3) limited environmental stressor
4) problem resisting medical work

92- The biological consequence of chronic noise exposure is ----------.

1) permanent damage to the auditory nerve and gradual hearing loss
2) immediate reduction in metabolic function and vascular inflammation
3) persistent activation of the sympathetic nervous system
4) temporary emotional reactivity followed by rapid recovery

93- Nighttime noise is particularly harmful because it disrupts sleep cycles, leading to ----------.

1) cognitive boredom and reduced functional capacity
2) permanent damage to auditory organs
3) immediate loss of stiffness in arteries
4) complete reliance on architectural soundproofing

94- The author's tone toward noise pollution reflects ----------.

1) indifference toward the role of modern architectural design
2) urgency regarding the need to treat noise as a major health hazard
3) relief regarding the decline of industrial and transportation noise
4) pessimism about urban planning's ability to mitigate acoustic stress

95- Effectively mitigating noise pollution requires ----------.

1) soundproofing private homes and workplaces individually
2) intensifying treatment of stress-induced heart diseases
3) relocating industrial and transit centers away from cities
4) integrating policy measures with urban design

موفق باشید





بسمه تعالی

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

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

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

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

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

تذکر مهم:

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

نام منبع معتبر	سال انتشار	صفحه	پاراگراف	سطر

سوال مورد بررسی:

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

❑ جواب صحیح ندارد.

❑ متن سوال صحیح نیست.

توضیحات: