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

سوالات آزمون ورودی دکتری تخصصی (Ph.D)

سال تحصیلی ۱۴۰۶-۱۴۰۵

رشته: مهندسی پزشکی – رباتیک

تعداد سوالات: ۹۵

زمان پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

تعداد صفحات: ۱۸

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.

مهندسی پزشکی – رباتیک

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 $[-\pi, \pi]$ قطعه‌ای C^1 باشد و $f(-\pi)=f(\pi)$، اما مشتق‌های یک طرفه آن در دو انتها با هم برابر نباشند. کدام گزاره الزاماً 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 نمی‌شود.
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 چندجمله‌ای 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 صحیح‌تر 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.

☎ 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) هذلولی

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 بازه‌ای 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 متعامدند؟

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

۱۶- اگر f در یک ناحیه همبند تحلیلی باشد و روی دنباله‌ای 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 جمله‌ای 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.

رباتیک، ابزارد قیق، پردازش تصاویر پزشکی، بیومکانیک

۲۱- یک سنسور فشار پزشکی در محدوده 0 تا 200 mmHg کالیبره شده است. رابطه ایده‌آل بین فشار ورودی P و خروجی سنسور برابر است با: V = 0.050P. در آزمون کالیبراسیون، برای P = 100 mmHg، خروجی سنسور (بر حسب ولت) در پنج بار اندازه‌گیری به‌ترتیب برابر با: 4.92، 5.08، 4.95، 5.05 و 4.94 به‌دست آمده است. طبق مشخصات طراحی، خطای نسبی میانگین خروجی باید کمتر از 0.5٪ و انحراف معیار نمونه‌ای اندازه‌گیری‌ها باید حداکثر 0.03 ولت باشد. کدام گزینه درباره صحت (Accuracy) و دقت (Precision) این سنسور درست است؟

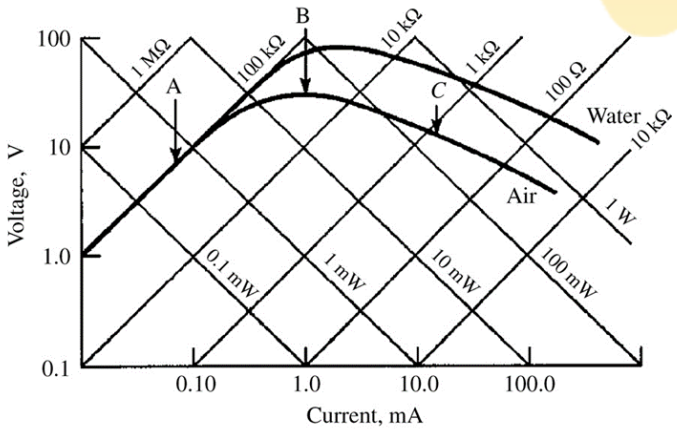
۱) سنسور دقت پایینی دارد ؛ اما صحت نسبتا بالایی دارد.

۲) سنسور صحت بالایی دارد ؛ بنابراین دقت آن نیز الزاماً بالا است.

۳) سنسور دقت پایینی دارد، اما صحت بالا است، زیرا حداقل یکی از اندازه‌گیری‌ها به مقدار ایده‌آل نزدیک است.

۴) نمی‌توان صحت یا دقت سنسور را از این داده‌ها ارزیابی کرد، زیرا باید فقط یک اندازه‌گیری در نقطه ۱۰۰ mmHg انجام شود.

۲۲- 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؟



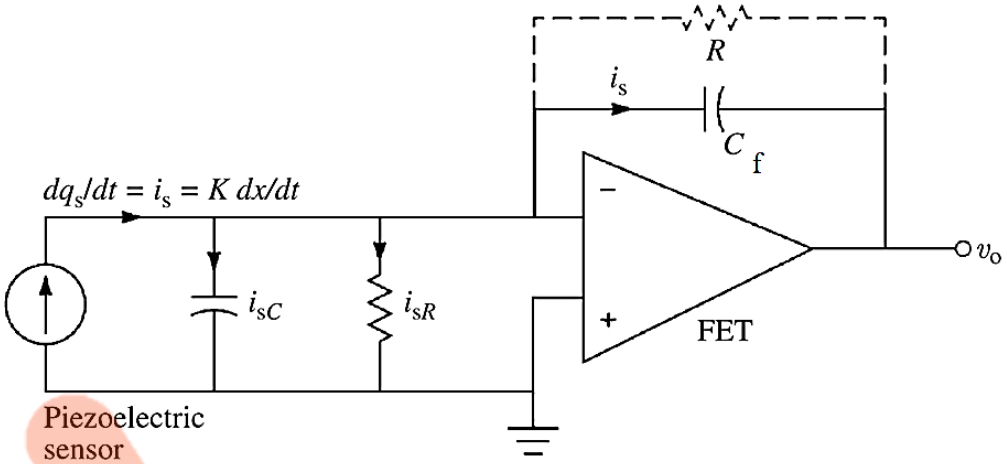
۱) در آب، به دلیل افزایش رسانایی الکتریکی محیط، مقاومت داخلی ترمیستور کاهش می‌یابد.

۲) در هوا، دفع حرارت از ترمیستور بیشتر از 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.

۲۳- در یک تقویت کننده بار ایده‌آل که برای اندازه‌گیری خروجی یک سنسور پیزوالکتریک استفاده می‌شود، خازن فیدبک (C_f) برابر با 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.

۲۴- در یک سامانه تحریک الکتریکی عصب، از دو الکترود برای تزریق پالس جریان به بافت استفاده می‌شود. با ثابت نگه‌داشتن دامنه و مدت پالس، سطح تماس یکی از الکترودها کاهش می‌یابد. کدام گزینه دقیق‌ترین توصیف از پیامد احتمالی این تغییر است؟

۱) چگالی جریان در سطح الکترود کوچک‌تر افزایش می‌یابد و ممکن است تحریک موضعی و واکنش‌های الکتروشیمیایی ناخواسته بیشتر شود.

۲) چگالی جریان در سطح الکترود کوچک‌تر افزایش می‌یابد، اما چگالی بار سطحی و خطر واکنش‌های الکتروشیمیایی ثابت می‌مانند.

۳) کاهش سطح الکترود باعث افزایش امپدانس آن می‌شود؛ بنابراین جریان تزریقی کاهش می‌یابد.

۴) با کاهش سطح الکترود، چگالی جریان را افزایش می‌دهد، اما آستانه تحریک عصب را کاهش داده و خطر آسیب بافتی را کم می‌کند.

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

۲۷- اگر در عمل جدا سازی سلول‌های خونی به وسیله دستگاه سانتریفوژ، طول بازوی چرخ 2 برابر و فرکانس چرخش 1.5 برابر شوند. شتاب موثر بر فرآیند چند برابر می‌شود؟

۱) 4.5 ۲) 3 ۳) 6 ۴) 3.5

۲۸- کدام‌یک از تجهیزات زیر با استفاده از امواج رادیوئی کار می‌کنند؟

۱) MRI، شتاب دهنده خطی و دیاترمی

۲) اپتالموسکوپ ، شتاب دهنده خطی و دیاترمی

۳) PET، میکروویو و دیاترمی

۴) SPECT، شتاب دهنده خطی و MRI

۲۹- کدام‌یک از مواد زیر از ظرفیت گرمائی ویژه بالاتری برخورداراست؟

۱) تنگستن ۲) کربن ۳) سرب ۴) مس

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

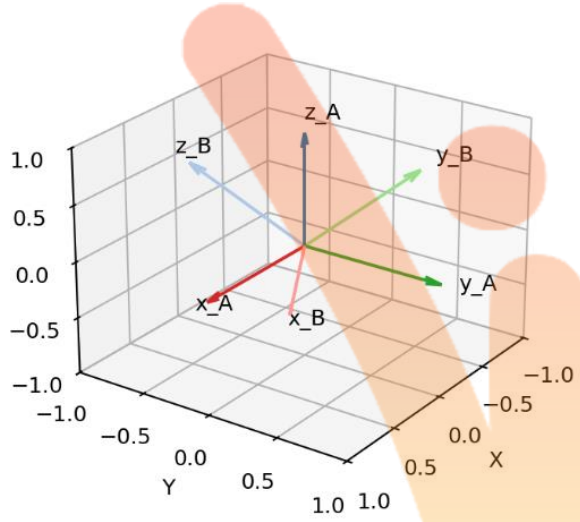
۱) $0.015\,mmH_2O$ کم می‌شود.

۲) $0.03\,mmH_2O$ زیاد می‌شود.

۳) $0.015\,mmHg$ کم می‌شود.

۴) $0.03\,mmHg$ زیاد می‌شود.

۳۱- دوران‌های متوالی: چارچوب $\{B\}$ ابتدا نسبت به $\{A\}$ به اندازه‌ی ۳۰° حول Z ثابت و سپس ۴۵° حول محور X متحرکِ جدید دوران می‌کند. ماتریس دوران نهایی و محورهای $\{B\}$ را بیابید.



۱) Rz(30^) Rx(45^)

۲) Rx(45^) Rz(30^)

۳) Rz(75^) Rx(45^)

۴) Rz(30^) Rx(75^)

۳۲- بازوی صفحه‌ای 2R با طول‌های l1=l2= 1 باید به نقطه هدف (x,y,φ)=(1.2,1.5,45^) برسد. با شاخه آرنج بالا، کدام جواب تقریبی درست است؟

۱) $\theta1 = 60°.\theta2 = 45°$

۲) $\theta1 = 60°.\theta2 = -15°$

۳) $\theta1 = 30°.\theta2 = 45°$

۴) $\theta1 = 60°.\theta2 = 30°$

۳۳- یک بازوی صفحه‌ای RP با θ متغیر مفصل دورانی و d متغیر لغزنده خطی را متصور شوید؛ ماتریس ژاکوبین این ربات و شرط تکینگی را بیابید.

۱) $\theta = 0°$ و $J = \begin{bmatrix} d\,Sin\,\theta & -cos\,\theta \\ d\,Cos\,\theta & Sin\,\theta \end{bmatrix}$

۲) $d = 0$ و $J = \begin{bmatrix} d\,Sin\,\theta & -cos\,\theta \\ d\,Cos\,\theta & Sin\,\theta \end{bmatrix}$

۳) $\theta = 0°$ و $J = \begin{bmatrix} -d\,Sin\,\theta & cos\,\theta \\ d\,Cos\,\theta & Sin\,\theta \end{bmatrix}$

۴) $d = 0$ و $J = \begin{bmatrix} -d\,Sin\,\theta & cos\,\theta \\ d\,Cos\,\theta & Sin\,\theta \end{bmatrix}$

۳۴- در یک بازوی 2R صفحه‌ای با طول‌های غیرصفر، شرایط تکینگی مرزی و داخلی به چه صورت است؟

۱) $\theta 2 = 0°$ تکینگی مرزی است و $\theta 2 = \pm 180°$ تکینگی داخلی است.

۲) $\theta 2 = \pm 90°$ تکینگی مرزی است و $\theta 1 = \pm 180°$ تکینگی داخلی است.

۳) $\theta 1 = 0° \text{ و } \pm 180°$ تکینگی مرزی است و تکینگی داخلی ندارد.

۴) $\theta 2 = 0° \text{ و } \pm 180°$ تکینگی مرزی است و تکینگی داخلی ندارد.

۳۵- بازوی ۲R با $l_1=l_2=1$ در وضعیت $\theta 1 = 0°$ و $\theta 2 = 90°$ به محیط نیرو $F=(2,-1)^T$ را وارد می‌کند. در این شرایط با در نظر گرفتن وزن صفر برای همه مفاصل و رابط‌ها و در شرایط شبه استاتیکی، گشتاورهای مفاصل، چه مقدار می‌باشند؟

۱) $\tau = (3.2)^T$

۲) $\tau = (3.3)^T$

۳) $\tau = (-3.-2)^T$

۴) $\tau = (-3.-3)^T$

۳۶- در دوران‌های متوالی، چرا عموماً R_1R_2 با R_2R_1 برابر نیست؟

۱) چون ترکیب دوران‌ها در سه‌بعد جابجایی‌پذیر نیست.

۲) چون ماتریس دوران وارون‌پذیر نیست.

۳) چون دترمینان دوران صفر است.

۴) چون دوران انتقال ایجاد می‌کند.

۳۷- زاویه پیچش α در پارامترگذاری استاندارد DH، دوران حول کدام محور را توصیف می‌کند؟

۱) دوران حول Z_i از X_i به X_{i+1}

۲) دوران حول X_i از Z_i به Z_{i+1}

۳) دوران حول X_{i+1} از Z_i به Z_{i+1}

۴) دوران حول Z_i از Z_i به Z_{i+1}

۳۸- برای موقعیت هدف $(x,y)=(۰،۲)$ و بازوی ۲R با $a_1=a_2=1$، کدام نتیجه درست است؟

۱) هدف دسترس‌پذیر نیست.

۲) دسترس‌پذیر است؛ $\theta_1=\pi/2$ و $\theta_2=\pi/2$

۳) دسترس‌پذیر است؛ $\theta_1=\pi/2$ و $\theta_2=۰$

۴) فقط با $\theta_2=\pi$ دسترس‌پذیر است.

۳۹- در دوران حول x به اندازه ۱۸۰ درجه، بردار واحد y به کدام بردار تبدیل می‌شود؟

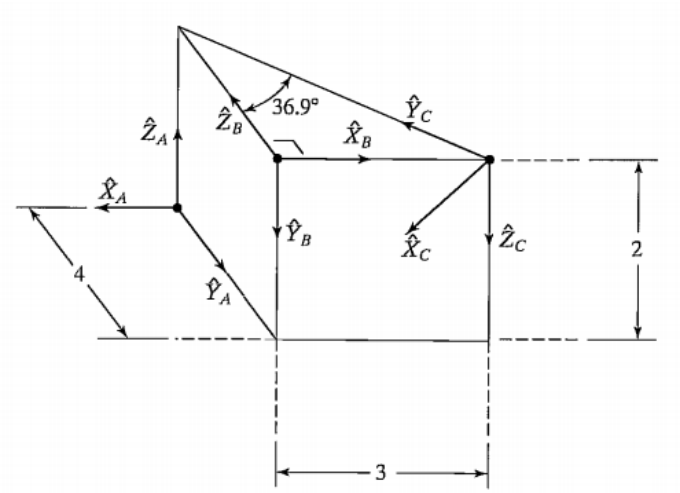
۱) -y

۲) z

۳) -z

۴) x

۴۰- با توجه به شکل زیر، ${}^{B}_{A}T$ را به دست آورید.



۱) $\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 4 \\ 0 & -1 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

۲) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

۳) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

۴) $\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 2 \\ 0 & -1 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

۴۱- اگر تبدیل پایه به ابزار T = [R,P] باشد، تبدیل معکوس آن چیست؟

۱) $T^{-1}=[-R^{-1}, R^{T}P]$ ۲) $T^{-1}=[R^{T},-R^{T}P]$ ۳) $T^{-1}=[R^{-1},P^{-1}]$ ۴) $T^{-1}=[-R,-P]$

۴۲- شفتی با سختی پیچشی 100 N.m/rad به ورودی یک گیربکس با نسبت کاهندگی سرعت ۵۰ متصل است. سختی خروجی نسبت به ورودی گیربکس 4000 N.m/rad است. سختی خروجی گیربکس نسبت به قبل از شفت وارد شده به آن، چقدر است؟

۱) 4100 N.m/rad ۲) 3900 N.m/rad ۳) 3937 N.m/rad ۴) 999.9 N.m/rad

۴۳- در خصوص ربات‌های زنجیره‌ای سریال با رابط‌ها و مفاصل دورانی یا خطی غیر ارتجاعی و بدون وزن، کدام گزینه صحیح است؟

۱) ترانهاده ژاکوبین، رابطه بین گشتاورهای مفصلی و نیروی وارد شده توسط اندافکتور به محیط را بیان می‌کند.
۲) ژاکوبین، رابطه بین سرعت اندافکتور در فضای دکارتی و سرعت مفاصل ربات را بیان می‌کند.
۳) سرعت اندافکتور در فضای دکارتی، فقط تابعی از سرعت متغیرهای مفصلی و پارامترهای دناویت- هارتنبرگ است.
۴) همه موارد

۴۴- در خصوص فضای کاری ربات‌های زنجیره‌ای سریال، کدام گزینه صحیح نیست؟

۱) فضای کاری ماهر، همواره زیرفضایی از فضای کاری دسترسی پذیر است.
۲) کلیه ربات‌های سریال، دارای فضای کاری ماهر هستند.
۳) در یک ربات 2R صفحه‌ای، فقط به شرط برابری دو لینک، یک نقطه ماهر خواهیم داشت.
۴) در یک ربات 3R صفحه‌ای، با سه لینک برابر، بینهایت نقطه ماهر خواهیم داشت.

۴۵- در خصوص الگوریتم دینامیکی تکراری نیوتن- اویلر، کدام گزینه صحیح نیست؟

۱) در این الگوریتم، معمولا اشاعه سرعت‌ها را، از پایه به سمت اندافکتور محاسبه خواهیم کرد.

۲) در این الگوریتم، معمولا اشاعه نیروها و گشتاورهای وارد بر رابط‌ها را، از اندافکتور به سمت پایه محاسبه خواهیم کرد.

۳) وزن و ممان اینرسی رابط‌ها را در نظر نمی‌گیریم.

۴) برای تاثیر بارگذاری گرانی، شتاب حرکتی دستگاه مختصات صفر را معادل با شتاب گرانش به سوی بالا در نظر می‌گیریم.

۴۶- فردی در وضعیت آناتومیک ایستاده است. بدون حرکت شانه یا چرخش بازو، آرنج خود را خم می‌کند و ساعد را به جلو می‌آورد. این حرکت عمدتاً در کدام صفحه و حول کدام محور انجام می‌شود؟

۱) صفحه‌ی ساجیتال؛ محور طولی

۲) صفحه‌ی عرضی؛ محور طولی

۳) صفحه‌ی ساجیتال؛ محور داخلی-خارجی

۴) صفحه‌ی فرونتال؛ محور قدامی-خلفی

۴۷- در مرحله اتکای راه‌رفتن، صفحه نیرو، نیروی عکس‌العمل زمین (GRF) را اندازه‌گیری می‌کند و دوربین‌های ثبت حرکت، حرکت قطعات اندام تحتانی را ثبت می‌کنند. کدام روش برای برآورد گشتاور خالص مفصل مچ پا مناسب‌تر است؟

۱) استفاده از دینامیک معکوس، با ترکیب نیروهای خارجی، سینماتیک قطعات بدن و ویژگی‌های اینرسی آن‌ها.

۲) انتگرال‌گیری از نیروی عکس‌العمل زمین نسبت به زمان، بدون در نظر گرفتن حرکت قطعات بدن.

۳) استفاده از الکترومیوگرافی سطحی (EMG) به‌تنهایی برای محاسبه گشتاور خالص مفصل.

۴) برآورد مستقیم گشتاور مچ پا از سرعت راه‌رفتن، بدون نیاز به اندازه‌گیری‌های دیگر.

۴۸- دونده‌ای پس از افزایش چشمگیر تعداد جلسات تمرین، دچار درد موضعی ساق می‌شود و بررسی بعدی، وجود ترک استخوانی را نشان می‌دهد. ضربه‌ی شدیدی در حین تمرین گزارش نشده است. کدام سازوکار این وضعیت را بهتر توضیح می‌دهد؟

۱) گسیختگی بر اثر یک بار فشاری حاد و بسیار بزرگ

۲) شکستگی استخوان بر اثر یک کشش ناگهانی تاندون

۳) شکستگی بر اثر یک پیچش حاد حول محور طولی استخوان

۴) تجمع آسیب‌های کوچک ناشی از بارگذاری مکرر

۴۹- هنگام ایستادن آرام، مرکز فشار (CoP) به سمت جلو جابه‌جا می‌شود، درحالی‌که نیروی عکس‌العمل عمودی زمین تقریباً برابر وزن بدن باقی می‌ماند. مناسب‌ترین تفسیر کدام است؟

۱) وزن بدن فرد الزاماً افزایش یافته است.

۲) محل اثر برآیند فشار زیر پاها به سمت جلو جابه‌جا شده است که نشان‌دهنده تغییر در توزیع نیروهای تکیه‌گاهی است.

۳) مرکز جرم بدن باید دقیقاً به همان اندازه به سمت جلو جابه‌جا شده باشد.

۴) نیروی عکس‌العمل عمودی زمین باید به صفر رسیده باشد.

۵۰- هنگام پایین‌آمدن از شیب، زانوی اندام اتکا در حال خم‌شدن است و در همین حین عضلات بازکننده‌ی زانو با ایجاد گشتاور صاف کردن (extension)، سرعت این خم‌شدن را کنترل می‌کنند. عملکرد عضلات تک‌مفصلی بازکننده‌ی زانو در این مرحله چگونه توصیف می‌شود؟

۱) کوتاه‌شدن فعال؛ انقباض درون‌گرا (concentric)

۲) افزایش طول غیرفعال؛ بدون تولید تنش فعال

۳) تولید تنش بدون تغییر طول؛ انقباض ایزومتریک (isometric)

۴) افزایش طول همراه با تولید تنش؛ انقباض برون‌گرا (eccentric)

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۵۱- در جریان یک تمرین توان‌بخشی، یک مفصل گشتاور خالص ۲۰ نیوتن‌متر تولید می‌کند و با سرعت زاویه‌ای ۳ رادیان بر ثانیه در همان جهت گشتاور می‌چرخد. توان لحظه‌ای مفصل چقدر است؟

۱) ۶٫۶۷ وات ۲) ۲۳ وات ۳) ۶۰ وات ۴) ۱۸۰ وات

۵۲- در یک مدل ساده‌ی بررسی پایداری در برابر واژگونی جانبی هنگام ایستادن، جرم بدن و اصطکاک ثابت‌اند و تصویر عمودی مرکز ثقل در مرکز سطح اتکا قرار دارد. کدام وضعیت بیشترین پایداری مکانیکی را فراهم می‌کند؟ منظور از پهنا، پهنای سطح اتکا در جهت جانبی است.

۱) سطح اتکای باریک و مرکز ثقل پایین
۲) سطح اتکای پهن و مرکز ثقل پایین
۳) سطح اتکای پهن و مرکز ثقل بالا
۴) سطح اتکای باریک و مرکز ثقل بالا

۵۳- یک نمونه استخوان قشری تحت نیروی کششی محوری ۱۰۰۰ نیوتن قرار می‌گیرد. مساحت سطح مقطع آن ۵۰ میلیمتر مربع است. با فرض یکنواخت بودن تنش محوری، تنش کششی متوسط چقدر است؟

۱) ۰٫۰۲ مگاپاسکال ۲) ۲ مگاپاسکال ۳) ۲۰ مگاپاسکال ۴) ۵۰ مگاپاسکال

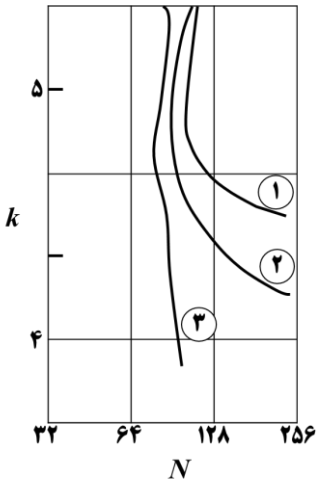
۵۴- فردی ساعد خود را افقی و بی‌حرکت نگه داشته است. وزن ساعد و دست ۳۰ نیوتن است و در فاصله‌ی افقی ۰/۱۵ متر از آرنج اثر می‌کند. وزنه‌ای ۵۰ نیوتنی نیز در فاصله‌ی افقی ۰/۳۵ متر از آرنج قرار دارد. اگر بازوی گشتاور مؤثر نیروی عضله‌ی خم‌کننده آرنج ۰/۰۴ متر باشد و اثر سایر عضلات نادیده گرفته شود، نیروی عضله چقدر است؟

۱) ۵۵۰ نیوتن ۲) ۱۱۲٫۵ نیوتن ۳) ۴۳۷٫۵ نیوتن ۴) ۸۰ نیوتن

۵۵- در راه‌رفتن روی سطح صاف با سرعت متوسط تقریباً ثابت، کدام عبارت درباره نیروی عکس‌العمل عمودی زمین بر یک پا در مرحله اتکای معمول صحیح‌تر است؟

۱) این نیرو همواره صفر است.
۲) این نیرو معمولاً دو قله دارد که با یک افت نسبی در میانه مرحله اتکا از یکدیگر جدا می‌شوند.
۳) این نیرو باید در تمام مدت مرحله اتکا دقیقاً برابر وزن بدن باقی بماند.
۴) این نیرو در تمام شرایط راه‌رفتن الزاماً فقط یک قله دارد.

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) ۱۰ و ۲۰ ۳) ۶ و ۲۴ ۴) ۴/۰ و ۶/۲۹

www.sanapezeshki.com medical_sana

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

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

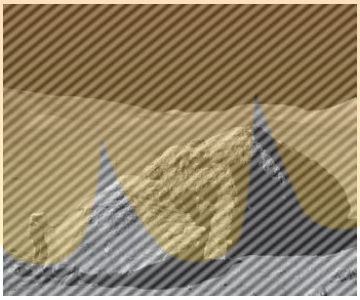
۱) یک فیلتر High-Pass لاپلاسین با چهار همسایگی است.
۲) یک فیلتر High-Pass لاپلاسین با هشت همسایگی است.
۳) یک فیلتر High-Boost با ضریب ۴ است که مولفه بالاگذر آن از نوع لاپلاسین با هشت همسایگی است.
۴) یک فیلتر High-Boost با ضریب ۴ است که مولفه بالاگذر آن از نوع لاپلاسین با چهار همسایگی است.

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 تصویر اهمیت 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.

زبان تخصصی و عمومی

زبان تخصصی

■ **Part I: Vocabulary**

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

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

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

67- **Wireless medical devices must operate efficiently while minimizing power ……. to extend battery life.**
1) consumption
2) distribution
3) production
4) conversion

68- **Researchers must account for individual ……. when developing personalized monitoring systems.**
1) variations
2) interruptions
3) restrictions
4) malfunctions

69- **Clinical trials are necessary to ……. the effectiveness and safety of a new biomedical technology.**
1) assume
2) estimate
3) establish
4) overlook

70- **Excessive delays in signal processing may ……. the effectiveness of real-time patient monitoring.**
1) facilitate
2) impair
3) enhance
4) reinforce

71- **Wearable sensors allow physicians to ……. patients' physiological parameters over extended periods.**
1) monitor
2) pierce
3) withdraw
4) discard

72- **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

73- **The ……. of sensitive patient information is essential for maintaining confidentiality.**
1) transmission
2) protection
3) extraction
4) exposure

74- **AI-based prosthetic limbs can ……. their movements according to the user's muscle activity.**
1) prohibit 2) restrict 3) adapt 4) interrupt

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 3 following questions based on its content

Wearable biomedical devices can monitor patients by collecting data on their health, such as their heart rate, sleep cycles, and levels of physical activity. Since patients can wear these devices as they go about their daily lives, the data collection allows their doctors to view patterns over an extended period rather than solely within the setting of medical appointments. These devices include smartwatches, fitness trackers, and specialized medical sensors that can continuously or periodically measure physiological parameters. The collected information can help healthcare professionals identify abnormal changes that might otherwise remain undetected during routine examinations. For example, variations in heart rate or sleep patterns may indicate an underlying health problem and prompt further clinical investigation. Another important advantage of wearable technology is its potential to support personalized healthcare. By analyzing individual data over time, physicians can evaluate treatment effectiveness, assess disease progression, and adjust therapeutic strategies according to each patient's needs. Furthermore, remote monitoring may reduce unnecessary hospital visits and improve the management of chronic conditions, such as cardiovascular disease and diabetes. Despite these benefits, several challenges must be addressed before wearable devices can be widely integrated into clinical practice. The accuracy and reliability of measurements may vary depending on sensor quality, device placement, and the user's movements. In addition, protecting sensitive medical data is essential to maintain patient confidentiality and public trust. The large volume of information generated by these devices also requires effective data-processing methods and **clinically validated analytical tools**. Overall, wearable biomedical devices represent a promising development in modern healthcare. However, their successful implementation depends on technological reliability, secure data management, and the ability to translate continuous physiological measurements into meaningful clinical decisions.

75- What does "clinically validated analytical tools" mean in the passage?

1) Tools tested for clinical use
2) Tools for data storage
3) Tools for biomedical signal processing and medical data analysis
4) Tools guaranteeing predictions based on medical data

76- How can wearable devices contribute to personalized healthcare?

1) By applying the same treatment protocol to every patient.
2) By replacing physicians with automated monitoring systems.
3) By providing longitudinal data that can inform adjustments to individual treatment strategies.
4) By ensuring that all physiological measurements remain constant

77- How do wearable devices support personalized healthcare?

1) Standardizing all treatments
2) Replacing physicians
3) Guiding individual treatment adjustments
4) Preventing all chronic diseases

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

Since the late 1970s, there has been major growth in the application of technology to ameliorate the problems faced by people with disabilities. The two most frequently used terms today are assistive technology and rehabilitation engineering. Although they are used somewhat interchangeably, they are not identical. In the words of James Reswick (1982), a pioneer in this field, ‘‘rehabilitation engineering is the application of science and technology to ameliorate the handicaps of individuals with disabilities.’’ In contrast, assistive technology can be viewed as a product of rehabilitation engineering activities. One widely used definition for assistive technology is found in Public Law 100-407. This definition views assistive technology as a broad range of devices, strategies, and/or services that help an individual to better carry out a functional activity. Rehabilitation technology is that segment of assistive technology that is designed specifically to rehabilitate an individual from his or her present set of limitations due to some disabling condition, permanent or otherwise. In a classical sense, orthotics are devices that augment the function of an extremity, whereas prosthetics replace a body part both structurally and functionally.

78- What is the main idea of the passage?

1) Introducing characteristics of biomedical engineering devices for people with disabilities.
2) Explaining the challenges involved in the design and development of assistive devices for people with disabilities.
3) Discussing the higher costs of using implants compared with performing specialized surgical procedures for people with disabilities.
4) Defining and comparing prosthetics, orthotics, rehabilitation engineering, and assistive technology.

79- According to the passage, which of the following statements is incorrect?

1) Assistive technology refers to any device, piece of equipment, or product system used to replace only damaged bones and restore physical function
2) Prosthetic devices replace body parts both structurally and functionally.
3) One widely used definition of assistive technology is found in Public Law 100-407.
4) Orthotic devices augment the function of an extremity.

80- What is the difference between assistive technology and rehabilitation engineering?

1) Rehabilitation engineering is considered a product of assistive technology services.
2) Assistive technology and rehabilitation engineering have exactly the same meaning.
3) Assistive technology can be considered a product of rehabilitation engineering activities.
4) Assistive technology is associated with orthotics, whereas rehabilitation engineering is associated with prosthetics

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: