

پنج شنبه

۱۴۰۲/۰۸/۰۴



به نام آنکه جان را فکرت آموخت

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

معاونت آموزشی

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

مرکز سنجش آموزش پزشکی

سوالات آزمون ورودی دکتری تخصصی (Ph.D)

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

رشته: مهندسی پزشکی - رباتیک

تعداد سوالات: ۹۵

زمان پاسخگویی: ۲۰۰ دقیقه

تعداد صفحات: ۲۲

مشخصات داوطلب:

نام:.....

نام خانوادگی:.....

داوطلب عزیز

لطفاً قبل از شروع پاسخگویی:

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

توجه: استفاده از ماشین حساب مجاز می باشد.

مهندسی پزشکی - رباتیک



ریاضیات مهندسی

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

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

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

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

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

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

۳- انتگرال $\int_0^{\infty} \frac{(1-\cos x)^2 - \sin^4 x}{x^2} dx$ برابر است با:

(الف) $\frac{\pi}{2}$ (ب) π (ج) $\frac{\pi}{4}$ (د) 0

۴- تابع $x \cdot J'_n(x)$ برابر کدام گزینه زیر است؟

(الف) $x \cdot J_{n-1}(x) - J_n(x)$ (ب) $x \cdot J_n(x) + n \cdot J_{n+1}(x)$
(ج) $x \cdot J_{n-1}(x) - n \cdot J_n(x)$ (د) $J_n(x) + x \cdot J_{n+1}(x)$

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

(الف) $z = f(2x - y) + g(x + 2y)$

(ب) $z = f(x - 2y) + g(2x + y)$

(ج) $z = f(2x + y) + g(x - 2y)$

(د) $z = f(x + 2y) + g(2x - y)$

۶- تابع پتانسیل $v(r, \theta)$ در بیرون کره‌ای توخالی به مرکز مبدا مختصات و شعاع واحد، با فرض اینکه پتانسیل در سطح این کره برابر $\sin^2 \theta$ باشد، کدام گزینه زیر است؟

(الف) $\frac{2}{3r} \left(1 - \frac{P_2(\cos \theta)}{r^2}\right)$ (ب) $\frac{1}{3r} \left(1 - 2 \frac{P_2(\cos \theta)}{r}\right)$

(ج) $\frac{2}{3r} \left(1 - \frac{P_2(\cos \theta)}{r}\right)$ (د) $\frac{1}{3r^2} P_2(\cos \theta)$

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

(الف) $2\pi i$ (ب) 0 (ج) πi (د) 1

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

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

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

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

۱۰- مقدار انتگرال $\int_0^{2\pi} \frac{\cos 4\theta}{1 - 2a \cos \theta + a^2} d\theta$ (کدام گزینه زیر است؟ $0 < a < 1$)

(الف) $\frac{2\pi a}{1-a^2}$ (ب) $\frac{2\pi a^4}{1-a^2}$ (ج) $\frac{2\pi a}{1-a}$ (د) $\frac{\pi a^2}{1-a}$

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

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

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

(الف) $w = \ln \frac{z-1}{z+1}$ (ب) $w = \frac{z-i}{z+1}$ (ج) $w = \ln \frac{z+1}{iz+1}$ (د) $w = \frac{z+1}{iz-1}$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

۱۶- سری تیلور تابع $\frac{1}{4-3z}$ حول نقطه $z = 1+i$ برابر کدام گزینه زیر است؟

الف) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n}{(4-3i)^{n+1}} [z - (1+i)]^n$

ب) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(3-i)^{n+1}} [z - (1+i)]^{n+1}$

ج) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n}{(1-3i)^{n+1}} [z - (1+i)]^n$

د) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(4-3i)^{n+1}} [z - (1+i)]^{n+1}$

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

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

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

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

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

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

الف) $c = -a$, $k = -b$

ب) $c = 3a$, $k = \frac{b}{3}$

ج) $c = -\frac{a}{3}$, $k = 3b$

د) $c = -3a$, $k = \frac{-b}{3}$



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

الف) $2(|z_1|^2 + |z_2|^2)$

ب) $2(|z_1| + |z_2|)^2$

ج) $|z_1|^2 + |z_2|^2$

د) $(|z_1| - |z_2|)^2$

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

الف) $f_1(z)$ ناپیوسته و $f_2(z)$ پیوسته است.

ب) $f_1(z)$ پیوسته و $f_2(z)$ ناپیوسته است.

ج) $f_1(z)$ و $f_2(z)$ هر دو ناپیوسته هستند.

د) $f_1(z)$ و $f_2(z)$ هر دو پیوسته هستند.

رباتیک، ابزار دقیق، پردازش تصاویر پزشکی، بیومکانیک

۲۱- در مبحث سینماتیک و سینتیک بازوهای مکانیکی ماهر، کدام گزینه صحیح است؟

الف) سینماتیک علم حرکت است و حرکت را با در نظر گرفتن نیروهای به وجود آورنده آن مطالعه می‌کند.

ب) سینتیک علم حرکت است و حرکت را بدون در نظر گرفتن نیروهای به وجود آورنده آن مطالعه می‌کند.

ج) سینماتیک مستقیم در واقع یک مساله هندسی- استاتیکی محاسبه مکان و جهت گیری مجری نهایی بازوی مکانیکی ماهر از فضای مفصلی به فضای دکارتی هست.

د) سینتیک مستقیم در واقع یک مساله هندسی- دینامیکی محاسبه مکان و جهت گیری مجری نهایی بازوی مکانیکی ماهر از فضای مفصلی به فضای دکارتی هست.

۲۲- کدام گزینه تعریف مناسبی از تعداد درجات آزادی بازوی مکانیکی ماهر را بیان می‌کند؟

الف) تعداد متغیرهای مکانی مستقلی که باید برای تعیین مکان عملگر نهایی بازوی مکانیکی ماهر، مشخص شوند.

ب) تعداد متغیرهای مکانی مستقلی که باید برای تعیین مکان و جهت گیری عملگر نهایی بازوی مکانیکی ماهر، مشخص شوند.

ج) تعداد متغیرهای مکانی مستقلی که باید برای تعیین مکان و جهت گیری کلیه قسمتهای مکانیزم، مشخص شوند.

د) تعداد متغیرهای دورانی مستقلی که باید برای تعیین جهت گیری عملگر نهایی بازوی مکانیکی ماهر، مشخص شوند.

۲۳- در صورتی که مکان و جهت گیری مجری نهایی بازوی مکانیکی ماهر داده شده باشد، حل کدام مساله، مجموعه‌های

زوایای مفصلی ممکن برای رساندن بازوی مکانیکی ماهر به مکان و جهت گیری مفروض را به دست می‌دهد؟

الف) دینامیک مستقیم

ب) دینامیک وارون

ج) سینماتیک مستقیم

د) سینماتیک وارون

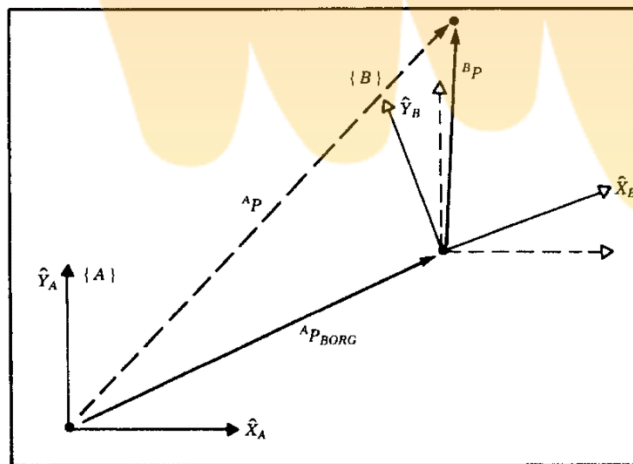
۲۴- در خصوص ماتریس ژاکوبی بازوهای مکانیکی ماهر، کدام یک از جملات زیر صحیح است؟

- (الف) در هر حالتی با وجود شتابهای حرکتی بالا و در نظر گرفتن جرم و اینرسی رابطها، ماتریس ژاکوبی نگاشتی از سرعتها، از فضای مفصلی به فضای دکارتی هست.
- (ب) در هر حالتی با وجود شتابهای حرکتی بالا و در نظر گرفتن جرم و اینرسی رابطها، ماتریس ژاکوبی نگاشتی از سرعتها، از فضای دکارتی به فضای مفصلی هست.
- (ج) در هر حالتی با وجود شتابهای حرکتی بالا و در نظر گرفتن جرم و اینرسی رابطها، ترانهاده ماتریس ژاکوبی نگاشتی از نیروها، از فضای مفصلی به فضای دکارتی هست.
- (د) در هر حالتی با وجود شتابهای حرکتی بالا و در نظر گرفتن جرم و اینرسی رابطها، ترانهاده ماتریس ژاکوبی نگاشتی از نیروها، از فضای دکارتی به فضای مفصلی هست.

۲۵- در مبحث کنترل عملکرد عملگر انتهایی بازوهای مکانیکی ماهر، کدام گزینه غلط هست؟

- (الف) کنترل نیرو و مکان، مکمل یکدیگر هستند به طوریکه در هر کاربرد معین، کنترل فقط یکی از آنها به صورت مستقل از دیگری قابل انجام هستند.
- (ب) کنترل نیرو و مکان به صورت همزمان و مستقل از یکدیگر در فضای کاری ماهر ربات، امکان پذیر هست. کنترل نیرو و مکان به صورت همزمان و مستقل از یکدیگر در فضای کاری ماهر ربات، امکان پذیر هست.
- (ج) کنترل نیرو و مکان به صورت همزمان و مستقل از یکدیگر در فضای کاری ماهر ربات، امکان پذیر نیست.
- (د) کنترل نیرو و مکان به صورت همزمان و مستقل از یکدیگر در فضای کاری دسترسی پذیر ربات، امکان پذیر نیست.

۲۶- شکل زیر چهارچوب {B} را که نسبت به چهارچوب {A} به اندازه ۳۰ درجه حول محور \hat{Z} دوران کرده و به اندازه ۱۰ واحد در راستای \hat{X}_A و ۵ واحد در راستای \hat{Y}_A انتقال یافته است، نشان می دهد. مطلوب است محاسبه ${}^A P$ ، در صورتی که ${}^B P = \{3.0 \ 7.0 \ 0\}$ باشد.



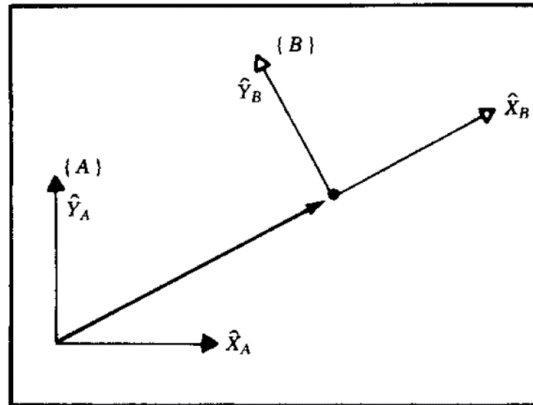
(الف) $[9.098 \ 12.562 \ 1.000]^T$

(ب) $[12.562 \ 9.098 \ 1.000]^T$

(ج) $[12.562 \ 9.098 \ 0.000]^T$

(د) $[9.098 \ 12.562 \ 0.000]^T$

۲۷- شکل زیر چهارچوب {B} را نشان می‌دهد که نسبت به چهارچوب {A} به اندازه ۳۰ درجه حول محور Z دوران کرده و در راستای \hat{X}_A و \hat{Y}_A به ترتیب ۴ و ۳ واحد انتقال یافته است. بنابراین ${}^A_B T$ مشخص است. ${}^B_A T$ را بیابید.



$${}^B_A T = \begin{bmatrix} 0.866 & 0.500 & 0.000 & -4.964 \\ 0.500 & 0.866 & 0.000 & -0.598 \\ 0.000 & 0.000 & 1.000 & 0.0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (\text{ب})$$

$${}^B_A T = \begin{bmatrix} 0.866 & 0.500 & 0.000 & -4.964 \\ -0.500 & 0.866 & 0.000 & -0.598 \\ 0.000 & 0.000 & 1.000 & 0.0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (\text{الف})$$

$${}^B_A T = \begin{bmatrix} 0.866 & 0.500 & 0.000 & -4.964 \\ -0.500 & 0.866 & 0.000 & 0.598 \\ 0.000 & 0.000 & 1.000 & 0.0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (\text{د})$$

$${}^B_A T = \begin{bmatrix} 0.866 & 0.500 & 0.000 & 4.964 \\ -0.500 & 0.866 & 0.000 & -0.598 \\ 0.000 & 0.000 & 1.000 & 0.0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (\text{ج})$$

۲۸- در مبحث ماتریس توصیف جهت گیری چهارچوب‌های دوران یافته حول محورهای ثابت و متحرک (اویلر)، کدام گزینه صحیح است؟

- الف) جهت گیری نهایی به دست آمده پس از انجام سه دوران حول محورهای ثابت، منطبق است بر جهت گیری نهایی به دست آمده پس از انجام همان سه دوران، به ترتیب معکوس، حول محورهای چهارچوب متحرک
- ب) جهت گیری نهایی به دست آمده پس از انجام سه دوران حول محورهای ثابت، منطبق است بر ترانهاده جهت گیری نهایی به دست آمده پس از انجام همان سه دوران، به ترتیب معکوس، حول محورهای چهارچوب متحرک
- ج) جهت گیری نهایی به دست آمده پس از انجام سه دوران حول محورهای ثابت، منطبق است بر جهت گیری نهایی به دست آمده پس از انجام همان سه دوران، به ترتیب یکسان، حول محورهای چهارچوب متحرک
- د) جهت گیری نهایی به دست آمده پس از انجام سه دوران حول محورهای ثابت، منطبق است بر ترانهاده جهت گیری نهایی به دست آمده پس از انجام همان سه دوران، به ترتیب یکسان، حول محورهای چهارچوب متحرک

۲۹- برای یک بازوی رباتیک با ماتریس تبدیل کلی میچ نسبت به پایه به شرح زیر، مکان انتهایی ابزار رباتیک با طول ۰/۳ متر که به میچ بازو متصل شده است را نسبت به پایه‌ی ربات محاسبه کنید.

$${}^W_B T = \begin{bmatrix} 0.7 & -0.4 & 0.6 & 0.2 \\ 0.6 & -0.3 & -0.8 & 0.1 \\ 0.5 & 0.9 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0.35 \\ 0.28 \\ 0.15 \end{bmatrix} \quad (\text{د})$$

$$\begin{bmatrix} 0.41 \\ 0.23 \\ 0.36 \end{bmatrix} \quad (\text{ج})$$

$$\begin{bmatrix} 0.35 \\ 0.23 \\ 0.36 \end{bmatrix} \quad (\text{ب})$$

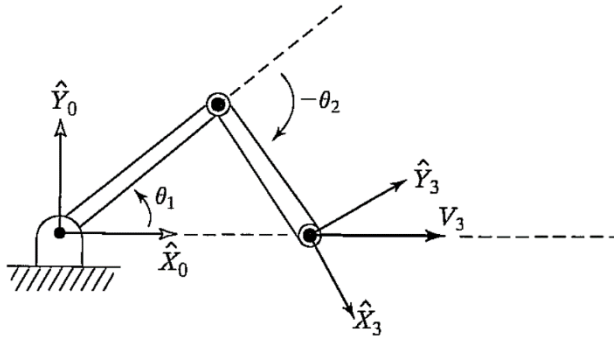
$$\begin{bmatrix} 0.41 \\ 0.28 \\ 0.15 \end{bmatrix} \quad (\text{الف})$$

۳۰- در ادامه چهار حالت متفاوت تخصیص چهارچوب‌های مرجع به یک بازوی رباتیک را ملاحظه می‌نمایید. در کدام حالت پارامترهای دناویت- هارتنبرگ به درستی محاسبه نشده‌اند؟

حالت اول	حالت دوم
<p> $a_1 = 0$ $a_2 = L_2$ $\alpha_1 = -90^\circ$ $\alpha_2 = 0$ $\theta_2 = -90^\circ$ $d_1 = 0$ $d_2 = L_1$ </p>	<p> $a_1 = 0$ $a_2 = L_2$ $\alpha_1 = 90^\circ$ $\alpha_2 = 0$ $\theta_2 = 90^\circ$ $d_1 = 0$ $d_2 = -L_1$ </p>
حالت سوم	حالت چهارم
<p> $a_1 = 0$ $a_2 = L_2$ $\alpha_1 = 90^\circ$ $\alpha_2 = 0$ $\theta_2 = -90^\circ$ $d_1 = 0$ $d_2 = L_1$ </p>	<p> $a_1 = 0$ $a_2 = L_2$ $\alpha_1 = -90^\circ$ $\alpha_2 = 0$ $\theta_2 = -90^\circ$ $d_1 = 0$ $d_2 = -L_1$ </p>

- (الف) حالت اول
- (ب) حالت دوم
- (ج) حالت سوم
- (د) حالت چهارم

۳۱- بازوی مکانیکی با دو رابط در شکل زیر نشان داده شده است. اگر $J(\theta) = \begin{bmatrix} l_1 s_2 & 0 \\ l_1 c_2 + l_2 & l_2 \end{bmatrix}$ ژاکوبی این بازو نوشته شده در چهارچوب $\{3\}$ باشد و ${}^0_3R = \begin{bmatrix} c_{12} & -s_{12} & 0 \\ s_{12} & c_{12} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، درایه‌ی (۱,۱) ژاکوبی در چهارچوب $\{0\}$ کدام است؟



- (الف) $-l_1 s_1 - l_2 s_{12}$
- (ب) $l_1 s_1 + l_2 s_{12}$
- (ج) $-l_1 s_{12} - l_2 s_1$
- (د) $l_2 s_{12}$

۳۲- کدام جمله صحیح است؟

(الف) همواره می‌توان از ترانهاده ژاکوبی به عنوان تبدیلی از نیروهای فضای دکارتی به گشتاور مفاصل استفاده کرد.
 (ب) در شرایط حرکت دینامیکی با در نظر گرفتن جرم رابط‌های ربات، می‌توان از ترانهاده ژاکوبی به عنوان تبدیلی از نیروهای فضای دکارتی به گشتاور مفاصل استفاده کرد.

- (ج) در هر لحظه زمانی، ژاکوبی یک تبدیل خطی کلی از فضای مفصلی به فضای دکارتی هست.
- (د) در هر لحظه خاص، ژاکوبی یک تبدیل غیر خطی کلی از فضای مفصلی به فضای دکارتی هست.

۳۳- منظور از معیار مهارت در مبحث طراحی فضای کاری ربات‌ها با شرایط مناسب چیست؟

- (الف) توانایی عملکرد و اعمال نیرو در جهات مختلف به صورت مناسب و یکنواخت
- (ب) دسترسی پذیری ربات به کلیه نقاط دلخواه
- (ج) دسترسی پذیری ربات به کلیه نقاط دلخواه با هر جهت دلخواه
- (د) هیچ کدام

۳۴- کدام جمله نقش گیربکس‌ها در طراحی بازوهای مکانیکی ماهر را به درستی بیان می‌کند؟

- (الف) عامل افزایش توان
- (ب) عامل کاهش ریزنگری حرکتی
- (ج) کاهش گشتاور و افزایش دهنده سرعت
- (د) کاهش سرعت و افزایش دهنده گشتاور

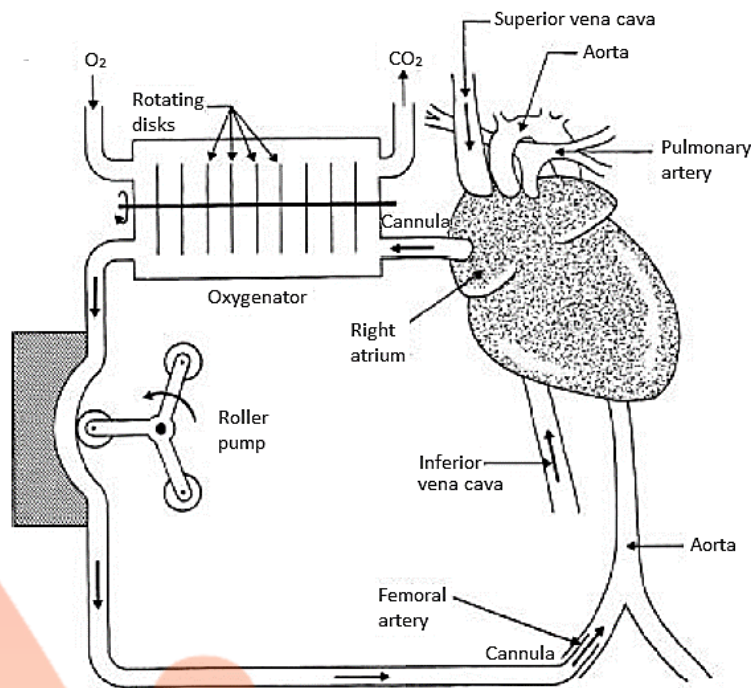
۳۵- در مبحث سختی و تغییر شکل خمشی بازوهای مکانیکی ماهر، کدام گزینه صحیح نیست؟

- (الف) از آنجا که بازوهای عادی برای اندازه گیری مستقیم محل عملگر نهایی خود به حساسه مجهز نیستند و آن محل از طریق حساسه‌های مفاصل محاسبه می‌شود، بحث سختی و تغییر شکل خمشی حائز اهمیت هست.
- (ب) در ربات‌های صنعتی، سختی بالای سازه و عملگرها مورد نیاز هست.
- (ج) گیربکس‌ها باعث افزایش سختی با نسبت مجذور نسبت تبدیل خود می‌شوند.
- (د) گیربکس‌ها باعث کاهش سختی موجود در سیستم می‌شوند.

۳۶- برای اندازه گیری دمای متوسط توسط ترموکوپل از چه روشی استفاده می‌شود؟

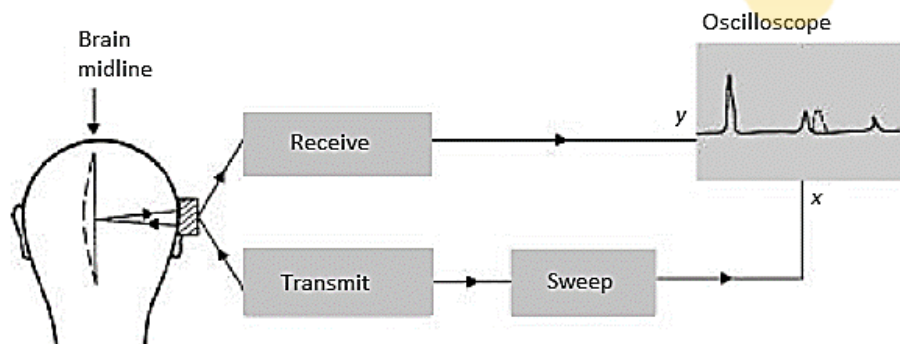
- (الف) از پل وتستون استفاده می‌کنند.
- (ب) سنسورها را به صورت سری استفاده می‌کنند.
- (ج) سنسورها را به صورت موازی استفاده می‌کنند.
- (د) از یک دمای مرجع استفاده می‌کنند.

۳۷- با توجه به کاربرد کلینیکی دستگاه شکل پایین، کدام یک از موارد زیر اشتباه است؟



- (الف) این دستگاه، خون با گاز کربنیک بالا را از دهلیز راست دریافت و پس از اکسیژن دهی به سرخرگ آئورت باز می‌گرداند.
 (ب) این دستگاه جهت دادن اکسیژن به خون و جذب گاز کربنیک خون از نمونه دستگاه اکسیژن غشایی استفاده کرده است.
 (ج) پمپ غلطکی مورد استفاده در دستگاه، خون عبور کننده از تیوب مصرفی را تا فشار خون نزدیک سیستول بدن به آئورت پمپ می‌کند.
 (د) در این نمونه از دستگاه‌ها تولید کننده اکسیژن غشایی، تأثیرات زیان‌بار کمتری روی خون نسبت به نوع فیلم (film) و دیگر انواع دستگاه‌های تولید کننده اکسیژن دارد.

۳۸- نمودار زیر نمایش اسکن به روش A توسط یک دستگاه ماوراء صوت از داخل جمجمه یک بیمار جهت تشخیص محل و اندازه تومور مغزی است. سرعت ماوراء صوت در بافت مغز برابر ۱۵۰۰ متر بر ثانیه است. تصویر اسیلوسکوپ نمایشگر زمان ارسال امواج از جمجمه و دریافت امواج منعکس از لایه میانی مغز از زمان ارسال است. اگر این فاصله زمانی ۰٫۱۶ میلی ثانیه از روی اسیلوسکوپ ثبت شده باشد، مسافت بین جمجمه و لایه میانی مغز چقدر بوده است؟



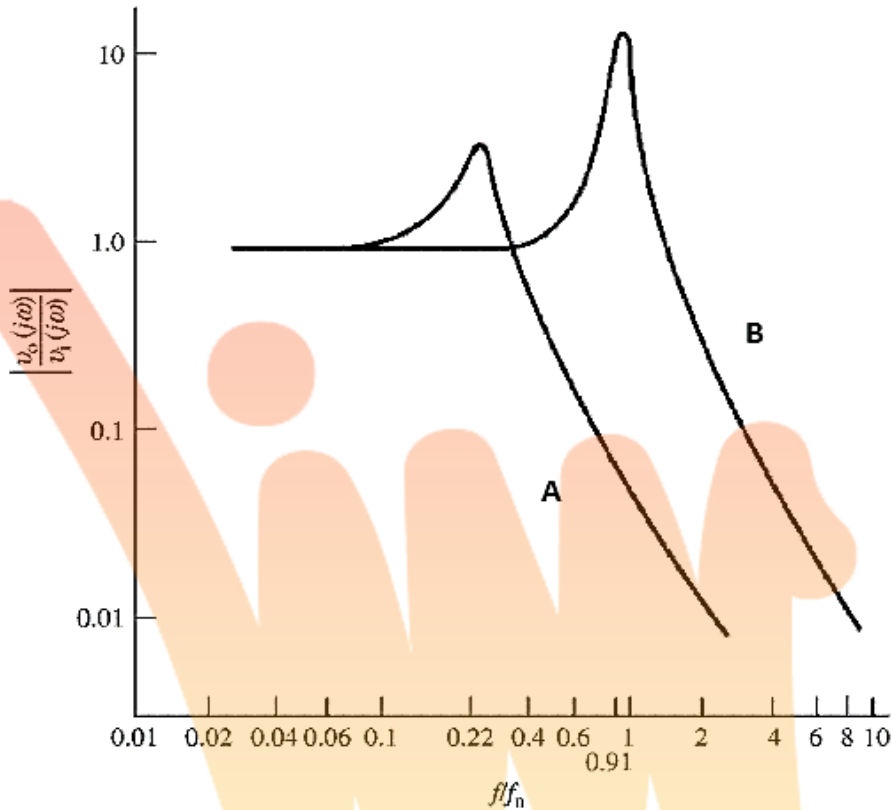
- (الف) ۰٫۲۴ متر
 (ب) ۰٫۳۰ متر
 (ج) ۰٫۳۶ متر
 (د) ۰٫۱۲ متر



۳۹- فرایتناسیل اهمی ناشی از چه عواملی است؟

- (الف) مقاومت الکترولیت
- (ب) مقاومت الکتروود
- (ج) مقاومت ژل
- (د) مقاومت لایه اپیدرم پوست

۴۰- در شکل زیر منحنی‌های پاسخ فرکانسی سیستم کاتتر سنسور در حالت بدون حباب و در حالت وجود حباب رسم شده اند. کدام مورد زیر در رابطه با پاسخ‌های فرکانسی دو منحنی A و B صحیح است؟



- (الف) منحنی A مربوط به لوله بدون حباب و منحنی B مربوط به لوله حباب‌دار است.
- (ب) در اثر وجود حباب در این سیستم میزان فرکانس طبیعی افزایش می‌یابد.
- (ج) در اثر وجود حباب در این سیستم میزان دامپینگ افزایش می‌یابد.
- (د) در اثر وجود حباب در این سیستم هم میزان فرکانس طبیعی و هم دامپینگ کاهش می‌یابد.

۴۱- مزیت کرنش سنج نیمه هادی چیست؟

- (الف) فاکتور سنجش بالایی دارد.
- (ب) خطی تر از کرنش سنج‌های فلزی است.
- (ج) عدم حساسیت به دما
- (د) همه موارد



۴۲- کدام یک از بیوپتانسیل‌های زیر برخلاف سایر پتانسیل‌های حیاتی به یک تقویت کننده DC به علت خروجی محدود یک میکرو ولت نیاز دارد؟

- الف) EOG
- ب) ECG
- ج) EMG
- د) ERG

۴۳- کدام یک از خصوصیات زیر در رابطه با فوتومترهای شعله‌ای صحیح نیست؟

- الف) در این دستگاه منبع انرژی و بخش نگهدارنده نمونه، در قسمت مربوط به شعله، با یکدیگر ادغام شده‌اند.
- ب) در اکثر کاربردهای فوتومتری شعله ای هدف اندازه گیری انتشار نور از نمونه بجای جذب نور در آن می‌باشد.
- ج) در فوتومترهای شعله‌ای اغلب از لامپ‌های جیوه‌ای به عنوان منابع انرژی استفاده می‌کنند.
- د) فوتومترهای شعله‌ای تنها می‌توانند غلظت فلزهای خالص را تعیین کنند.

۴۴- کدام مورد زیر در رابطه با الکتروفورسیس صحیح نیست؟

- الف) کاربردهای الکتروفورسیس در اندازه گیری مقدار انواع گوناگون پروتئین‌ها در پلاسما، ادرار و مایع بین نخاعی و شناسایی آنتی بادی‌ها و جداسازی آنزیم‌ها می‌باشد.
- ب) در این تکنیک نمونه مورد نظر برای تشخیص به یک بافر مایع و واسطه اضافه شده و تحت تاثیر میدان الکتریکی قرار می‌گیرد.
- ج) در الکترو فورسیس، کاربرد اصلی محلول واسطه یا بافر انتقال جریان و حفظ pH محلول، در حین انتقال است.
- د) تنها دو عامل مهم بر سرعت انتقال اجزا در میدان الکتریکی تاثیر می‌گذارند که عبارتند از میزان بار الکتریکی و دمای محلول حاوی نمونه.

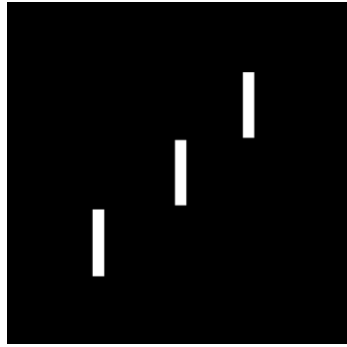
۴۵- اگر لایه نیم جذب آلومینیوم برابر ۳ میلی‌متر باشد، یک دسته پرتو همگن ایکس با انرژی ۹۰ Kev پس از عبور از یک لایه محافظ ۹ میلی‌متری آلومینیوم به چه سطح انرژی خواهد رسید؟

- الف) ۱۱,۲۵ Kev
- ب) ۴۵ Kev
- ج) ۲۲,۵ Kev
- د) ۳۰ Kev

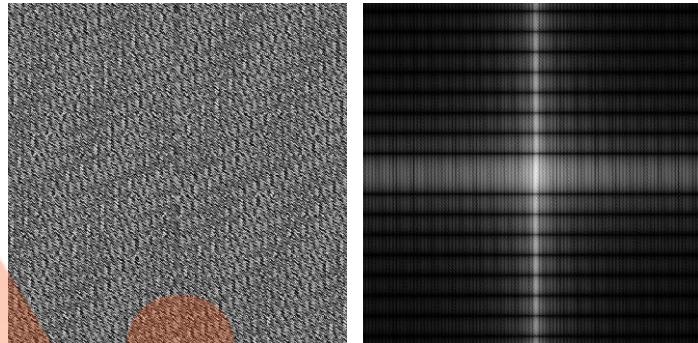
۴۶- رزولوشن فضایی (Spatial Resolution) در یک تصویر با چه چیزی تعیین می‌شود و کاهش بیش از حد آن منجر به پدید آمدن چه اثری در تصویر می‌شود؟

- الف) کنتراست، اثر False contouring
- ب) کوانتیزیشن، اثر checkerboard
- ج) نمونه برداری، اثر checkerboard
- د) محدوده دینامیکی، اثر False contouring

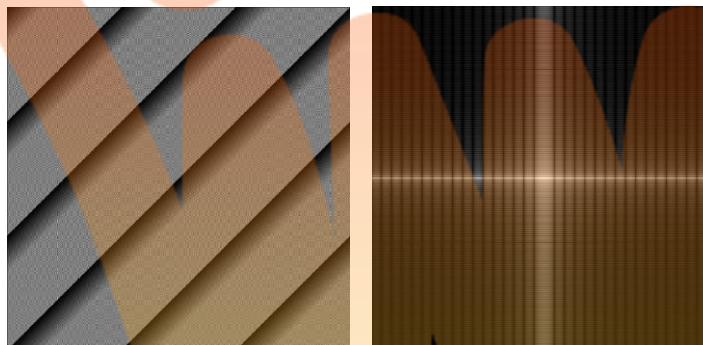
۴۷- کدامیک از گزینه‌های زیر به ترتیب (از راست به چپ) نشان دهنده دامنه و فاز تصویر زیر در حوزه تبدیل فوریه می‌باشد؟



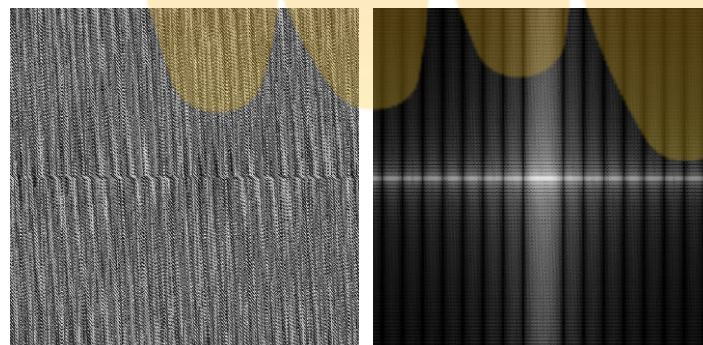
(الف)



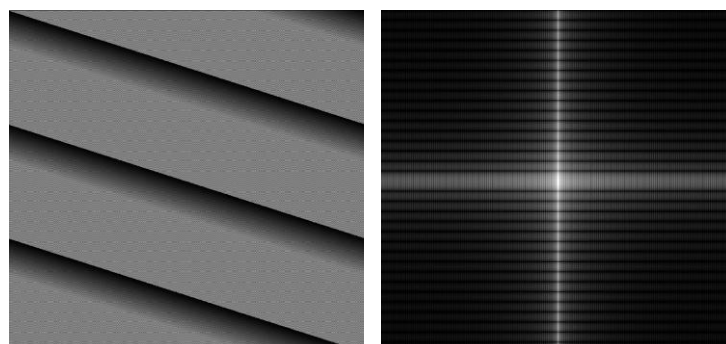
(ب)



(ج)



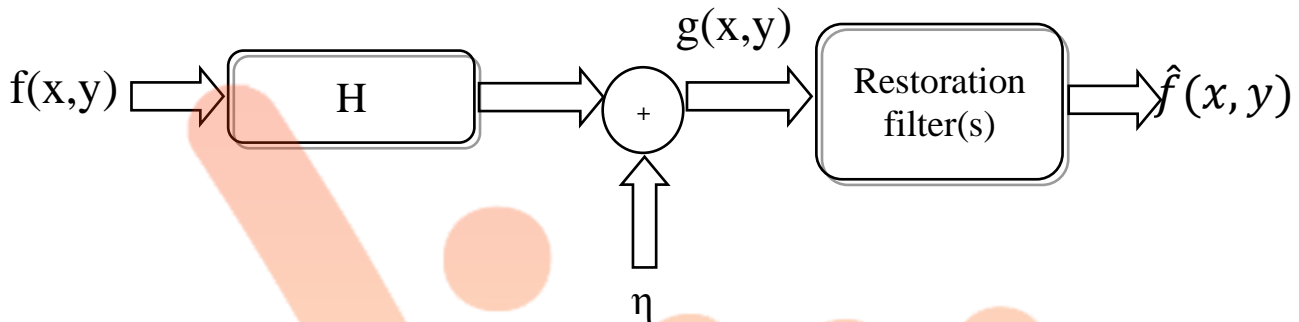
(د)



۴۸- تابع فیلتری به صورت $H(u, v) = (\gamma_H - \gamma_L) \left| 1 - e^{-c \left(\frac{D^2(u, v)}{D_0^2} \right)} \right| + \gamma_L$ تعریف شده است. این فیلتر برای مقادیر $\gamma_H > 1$ و $\gamma_L < 1$ و تاکید بر افزایش فرکانس های و و دارد که منجر به دامنه دینامیکی و کنتراست می شود.

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

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



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

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

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

- الف) ۱۲ - کرنل ۳×۳
- ب) ۱۴ - کرنل ۵×۵
- ج) ۱۳ - کرنل ۳×۳
- د) ۱۰ - کرنل ۷×۷



۵۱- در صورتی که برای لبه یابی تصویر زیر از لبه یاب Robert's استفاده شود، با در نظر گرفتن مقدار آستانه $\alpha = 0.7, 0.16$ و معیار فاصله (d) city block، FOM برای نقاط لبه پیدا شده چه مقداری است؟

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

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

- الف) ۰.۷۹
- ب) ۰.۸۳
- ج) ۰.۷۱
- د) ۰.۷۵

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

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

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

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

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

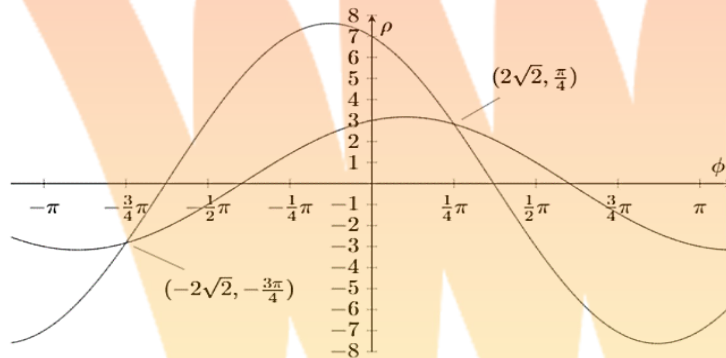
$$\begin{bmatrix} 9 & -1 & 6 & 1 \\ -4 & 0 & 0 & -2 \\ 12 & -5 & 7.5 & 1.5 \\ 0 & 1 & 2.5 & 2.5 \end{bmatrix} \text{ (د)}$$

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

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

- الف) ۲,۴۳, ۶۸,۷۵, ۲,۵
- ب) ۱,۸۷۵, ۳۱,۲۵, ۲,۵
- ج) ۲,۴۳, ۳۱,۲۵, ۲,۱۳
- د) ۱,۸۷۵, ۶۸,۷۵, ۲,۱۳

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



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

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

$g(m, n) =$

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

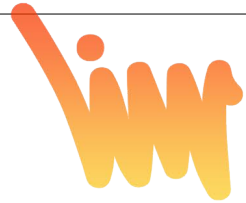
۱۲۷ (د)

۱۲۵ (ج)

۱۲۶ (ب)

۱۲۸ (الف)

- ۵۶- در مطالعه حرکت پرش با استفاده از سنسورهای اینرشیال (IMU) اندازه گیری چه کمیتی با خطای بیشتری توأم است؟
- الف) موقعیت سر
 - ب) شتاب برخورد پا با زمین
 - ج) سرعت‌های زاویه‌ای در اندام‌ها
 - د) زاویه دوران تنه
- ۵۷- در سیستم‌های آنالیز حرکت اپتیکی، برای اندازه گیری مختصات سه بعدی یک مارکر حداقل چند دوربین باید آن را مشاهده کنند؟
- الف) دو دوربین
 - ب) سه دوربین
 - ج) چهار دوربین
 - د) به سائز مارکر بستگی دارد
- ۵۸- صفحه نیرو (Force Plate) کدام کمیت‌ها را اندازه گیری می‌کند؟
- الف) یک مولفه نیرو و مرکز فشار
 - ب) دو مولفه نیرو و یک مولفه گشتاور
 - ج) سه مولفه نیرو
 - د) سه مولفه نیرو و دو مولفه گشتاور
- ۵۹- از سرعت جابجایی مرکز فشار در حالت ایستادن برای ارزیابی چه پارامتری استفاده می‌شود؟
- الف) وضعیت تعادل دینامیکی
 - ب) وضعیت تعادل استاتیکی
 - ج) وضعیت راستای بدن
 - د) وضعیت سنسور لامسه
- ۶۰- فعالیت عضلات آنتاگونیست در انجام یک حرکت چه اهمیتی دارد؟
- الف) سبب افزایش سرعت حرکت می‌شود
 - ب) خستگی عضلات آگونیست را کاهش می‌دهد
 - ج) سبب افزایش پایداری می‌شود
 - د) گشتاورهای مفصلی را افزایش می‌دهد
- ۶۱- درجات آزادی اصلی حرکت در مفصل زانوی سالم کدام‌اند؟
- الف) فلکشن - اکستنشن
 - ب) فلکشن - اکستنشن و اینترنال - اکسترنال روتیشن
 - ج) فلکشن - اکستنشن و ابداکشن - ادداکشن
 - د) اینترنال - اکسترنال روتیشن و ابداکشن - ادداکشن
- ۶۲- عضله در کدام وضعیت نیروی بیشتری تولید می‌کند؟
- الف) انقباض ایزومتریک
 - ب) انقباض کانسنتریک
 - ج) انقباض ایزوکتینیک
 - د) انقباض اکسنتریک



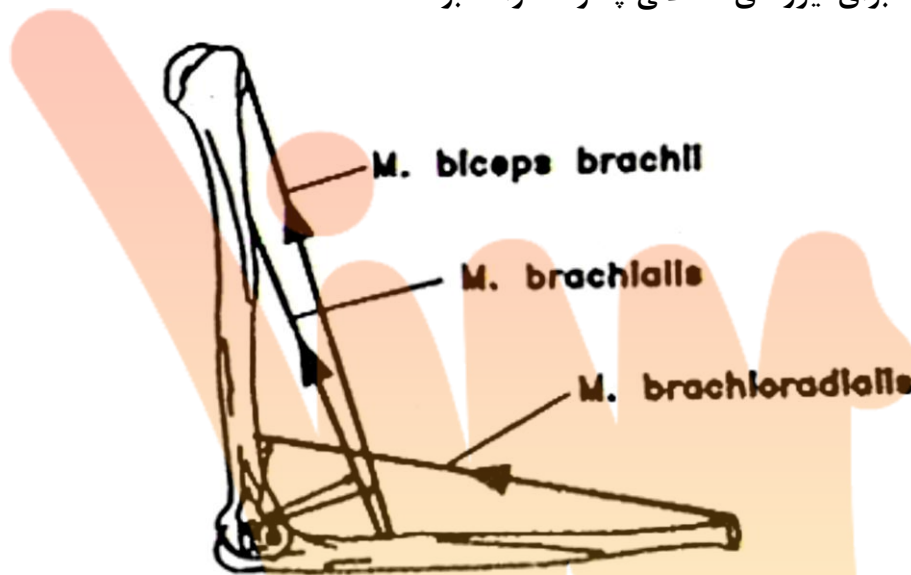
- ۶۳- با افزایش سن و تغییر نرخ بارگذاری احتمال پارگی لیگامانها در چه ناحیه‌ای بیشتر می‌شود؟
- الف) افزایش سن و افزایش نرخ بارگذاری: ناحیه اتصال لیگامان به استخوان.
 ب) افزایش سن و کاهش نرخ بارگذاری: ناحیه اتصال لیگامان به استخوان.
 ج) افزایش سن و افزایش نرخ بارگذاری: ناحیه میانی لیگامان.
 د) افزایش سن و کاهش نرخ بارگذاری: ناحیه میانی لیگامان.

۶۴- برای یافتن نیروهای عضلانی در مدل زیر از روش بهینه سازی با تابع هزینه مجموع نیروهای عضلانی و بدون اعمال هیچ‌گونه قیدی استفاده می‌کنیم. با فرض اینکه:

بازوی گشتاور $brachioradialis < brachialis < biceps\ brachii$

و سطح مقطع فیزیولوژیک $brachioradialis < biceps\ brachii < brachialis$

باشد، نتایج حاصله برای نیروهای عضلانی چگونه خواهد بود؟



- الف) نیرو در عضلات $brachioradialis$ و $brachialis$ معادل صفر بدست خواهد آمد.
 ب) بیشترین نیرو در عضله $biceps\ brachii$ و سپس $brachialis$ بدست خواهد آمد.
 ج) بیشترین نیرو در عضله $brachialis$ و سپس $biceps\ brachii$ بدست خواهد آمد.
 د) نیرو در عضلات $brachialis$ و $biceps\ brachii$ تقریباً مساوی و بیشتر از عضله $brachioradialis$ خواهد آمد.

۶۵- در مدل سازی رفتار مکانیکی استخوان اسفنجی، فرض همسانگردی برای کدام خاصیت مکانیکی بیشتر قابل قبول است؟

- الف) ضریب الاستیک
 ب) کرنش تسلیم
 ج) تنش تسلیم
 د) کرنش نهایی



زبان تخصصی و عمومی

زبان تخصصی

Read the following passage and answer the questions below.

Kinematics is the science of motion that treats the subject without regard to the forces that cause it. Within the science of kinematics, one studies the position, the velocity, the acceleration, and all higher order derivatives of the position variables (with respect to time or any other variable(s)). The relationships between these motions and the forces and torques that cause them constitute the problem of dynamics.

Kinematics link the actuation and the motion of a robotic system. This link is a fundamental requirement for realizing precise control in robots. Whereas it is well-known how to solve the kinematics problem for robots with rigid bodies, the high amount of DOF in soft robots make it almost impossible to define the link between their actuation and motion. The issue is addressed by developing a geometry-based simulation framework that can predict the behavior of multi-material soft robots under different kinds of actuation.

66- What is the focus of kinematics?

- a) The forces that cause motion
- b) The time periodic vibrations
- c) The frequency domain analysis
- d) The derivatives of object's position

67- What is the fundamental requirement for realizing precise motion control in robots?

- a) The link between actuation and motion
- b) The link between force and actuation
- c) The link between force and displacement
- d) The link between force and deformation

68- Choose the correct form of the word in brackets to fill the gaps.

Many scientists feel very (EXCITE) about the future of soft robots. However, one thing that was (PROBLEM) for scientists was the fact that soft robots have nonlinear deformation and hyperplastic properties.

- a) Exciting - problematic
- b) Excited - problematic
- c) Excited - problematical
- d) Exciting - problematical

69- What makes predicting the whole-body shape of soft robots under actuation a non-trivial task?

- a) Linear deformation in robot bodies
- b) Hyperplastic properties of soft materials
- c) Balancing accuracy and computational costs
- d) Lack of modeling tools

70- Which type of robots have existing analytical forward kinematics models?

- a) Soft robots
- b) Robots with hyperplastic properties
- c) Industrial robots
- d) Rigid robots

According to the below passage, answer the following questions:

First step in modeling is the construction of qualitative or conceptual models which are useful in helping us clarify what key variables best represent the system under study. It is also helpful to formalize how the various processes involved are causally related. To advance the analysis to the next level we need to upgrade the conceptual model into a mathematical model. The equations employed in the model are based, at least in large part, on existing knowledge of the physiological processes in question. The mathematical model allows us to make hypotheses about the contents in each of the units. Each unit of the qualitative model will contain an expression of our belief about how the change in input signal may be related to the change in the output signal: If the changes in input follow a particular time-course, what will the time-course of the output be like? One way of answering these questions would be to isolate this part of the physiological control system and perform experiments that would allow us to measure this relationship. In this case, the relationship between the input and the output is derived purely on the basis of observations, and therefore, it may take the form of a table or a curve best-fitted to the data.

71- In the above passage "conceptual" means:

- a) Quantitative b) Qualitative c) Particular d) Mathematical

72- Which of the following statements is correct:

- a) The quantitative model is prior to the qualitative model.
 b) The qualitative model is prior to the quantitative model.
 c) The quantitative model is prior to the mathematical model.
 d) The mathematical model is prior to the quantitative model.

73- The mathematical model is based on ...

- a) type of the physiological system.
 b) experimental values.
 c) relations between output and input.
 d) laws governing physiological system.

74- Relations between output and input in a mathematical model ...

- a) is built on a table.
 b) depends on a curve.
 c) is determined by the observed data.
 d) extracts from experiments.

75- The first step in modeling is to

- a) do a set of experiments.
 b) collect a series of data.
 c) determine the most effective variables.
 d) formalize various processes.

■ Vocabulary:

76- which of the following does not imply the meaning of the term "measurand" ?

- a) It is the physical quantity, property or condition that a system measures
 b) The accessibility of measurand is very important in Biomedical Engineering
 c) Measurand should be located on body surfaces to be measured by medical devices
 d) Most medically accepted measurands can be grouped in categories like biopotentials, flow, pressure, impedance etc.

77- Which of the following options does not imply with the meaning of the term 'Sensor'?

- a) It is a device that converts one form of energy to other form
- b) A sensor converts a physical measurand to an electric output
- c) The sensor should be able to interface with living systems
- d) The sensor responds to all form of energies present in measurand

78- Electrocorticography is:

- a) A method to record the brain bioelectric potentials
- b) A method to record the retinal biopotentials
- c) A method to record kidney biopotentials
- d) The printed map of brain bio-electrical activity

79- Plethysmograph is a device to measure

- a) The volume of blood in heart ventricles
- b) The volume of the air entering lungs in each breath
- c) The changes in volume of blood in the extremities noninvasively
- d) The volume of urine moving out of kidneys in one hour

80- Which of the following phrases is meaningless ?

- a) Electroencephalograph records the brain biopotential activities
- b) Electro-oculogram shows the biopotentials of eye muscle movements
- c) The hearing ability can be evaluated by an audiometer
- d) The Doctor showed patient's electrocardiograph to medical students

زبان عمومی

■ Vocabulary

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

81- Dementia, also known as, is seen in elderly individuals whose mental states have started to decline.

- a) senility
- b) paucity
- c) calamity
- d) asperity

82- Colleagues and comrades over the years were in a mood at the party anxiously awaiting presentations.

- a) expedient
- b) thrifty
- c) greedy
- d) euphoric

83- Youth gangs typically engage in, criminal, and violent activities, often for financial gain.

- a) mandatory
- b) benevolent
- c) delinquent
- d) competent

84- She quit her job and sold her car to take a break and travel the world. She's always been about going to new places and meeting new people.

- a) hesitant
- b) ardent
- c) gloomy
- d) senile

85- She acknowledges that the new employee's and naïve manner antagonized the board of directors even though he was willing to take chances.

- a) amiable
- b) cordial
- c) gorgeous
- d) scandalous

■ Reading comprehension

Read the following passages carefully and choose the best answers.

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

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

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

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

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

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

88- Which of the following is true?

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

موفق باشید





بسمه تعالی

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

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

- ۱- کلید اولیه سوالات ساعت ۱۴ مورخ ۱۴۰۲/۰۸/۰۷ از طریق سایت اینترنتی www.sanjeshp.ir اعلام خواهد شد.
- ۲- اعتراضات خود را از ساعت ۱۴ مورخ ۱۴۰۲/۰۸/۰۸ لغایت ساعت ۲۴ مورخ ۱۴۰۲/۰۸/۱۲ به آدرس اینترنتی بالا ارسال نمایید.
- ۳- اعتراضاتی که به هر شکل خارج از فرم ارائه شده، بعد از زمان تعیین شده و یا به صورت غیراینترنتی (حضور) ارسال شود، مورد رسیدگی قرار نخواهد گرفت.

تذکر مهم:

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

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی،
بهداشت و تخصصی
مرکز سنجش آموزش پزشکی

نام:	نام خانوادگی:	کد ملی:
------	---------------	---------

نام رشته:	نام درس:	شماره سوال:	نوع دفترچه:
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:

