

ریاضیات مهندسی

۱. در مورد معادله $|z - 4i| + |z + 4i| = 10$ کدام گزینه درست است؟

- الف) نمایش بیضی با کانون‌های $(0, \pm 2)$ است.
 ب) نمایش دایره‌ای با شعاع $\sqrt{10}$ است.
 ج) نمایش بیضی با کانون‌های $(0, \pm 4)$ است.
 د) نمایش دایره‌ای با شعاع 10 است.

۲. مقدار عبارت $(-1+i)^7$ برابر است با.....

- الف) $8(1-i)$
 ب) $-8(1+i)$
 ج) $-7(1-i)$
 د) $7(1+i)$

۳. در صورتی که تابع $f(z) = z + \frac{1}{z}$ ($z \neq 0$) را به شکل $f(z) = u(r, \theta) + iv(r, \theta)$ بنویسیم کدام

گزینه درست است؟

- الف) $(r + \frac{1}{r})\cos\theta + i(r - \frac{1}{r})\sin\theta$
 ب) $(r - \frac{1}{r})\cos\theta + i(r + \frac{1}{r})\sin\theta$
 ج) $(r + \frac{1}{r})\sin\theta + i(r - \frac{1}{r})\cos\theta$
 د) $(r - \frac{1}{r})\sin\theta + i(r + \frac{1}{r})\cos\theta$

۴. برای تابع $f(z) = z - \bar{z}$ ، کدام گزینه درست است؟

- الف) $f'(z)$ در همه جا وجود دارد
 ب) $f'(z)$ در هیچ نقطه‌ای موجود نیست
 ج) $f'(z)$ در همه جا موجود است به غیر از $z = 0$
 د) $f'(z)$ در هیچ نقطه‌ای موجود نیست به غیر از $z = 0$

۵. مزدوج همساز $u(x, y) = \sinh(x) \sin(y)$ کدام گزینه است؟

- الف) $v(x, y) = \cosh(x) \cos(y)$
 ب) $v(x, y) = \cosh(x) \sin(y)$
 ج) $v(x, y) = -\cosh(x) \cos(y)$
 د) $v(x, y) = -\cosh(x) \sin(y)$

۴ ریشه‌های معادله $\cosh(z) = \frac{1}{2}$ کدام گزینه است؟

(الف) $(2n + \frac{1}{2})\pi i$, $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

(ب) $(2n + \frac{1}{3})\pi i$, $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

(ج) $(2n + \frac{1}{4})\pi i$, $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

(د) $(n + \frac{1}{2})\pi i$, $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

۵ حاصل انتگرال $\int_1^3 (z-2)^3 dz$ که در آن مسیر انتگرال‌گیری مسیری دلخواه بین حدود انتگرال‌گیری

می‌باشد، کدام گزینه است؟

(الف) ۱ (ب) -۱ (ج) ۰ (د) i

۶ نمایش سری تیلور تابع $f(z) = \frac{1}{1-z}$ هنگامی که $|z-i| < \sqrt{2}$ است، کدام گزینه است؟

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

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

(ج) $\sum_{n=1}^{\infty} (z-i)^n$

(د) $\sum_{n=1}^{\infty} (z+i)^n$

۹ برای تابع $f(z) = \frac{-1}{(z-1)(z-2)}$ و هنگامی که $2 < |z| < \infty$ باشد، کدام سری معتبر است؟

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

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

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

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

۱۱ حاصل انتگرال $\int_c \frac{dz}{\sinh(2z)}$ کدام گزینه است اگر $|z|=2$ در جهت مثبت باشد؟

- (الف) $2\pi i$ (ب) $-2\pi i$ (ج) $-\pi i$ (د) $3\pi i$

۱۲ حاصل انتگرال $\int_0^\infty \frac{x^2}{x^6+1} dx$ کدام گزینه است؟

- (الف) $\frac{\pi}{8}$ (ب) $\frac{\pi}{6}$ (ج) $\frac{\pi}{12}$ (د) $\frac{\pi}{10}$

۱۳ تصویر ربع صفحه $x > 1$ و $y > 0$ با تبدیل $w = \frac{1}{z}$ کدام گزینه است؟

(الف) $v < 0, (u - \frac{1}{2})^2 + v^2 < \frac{1}{4}$

(ب) $v < 0, (u + \frac{1}{2})^2 + v^2 < \frac{1}{2}$

(ج) $v < 0, (u - \frac{1}{4})^2 + v^2 < \frac{1}{4}$

(د) $v < 0, (u + \frac{1}{4})^2 + v^2 < \frac{1}{2}$

۱۴ برای تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} 0 & -3 < x < -1 \\ 1 & -1 < x < 1 \\ 0 & 1 < x < 3 \end{cases}$ و با فرض $f(x+6) = f(x)$ ضرایب سری

فوریه (b_n, a_n) کدام گزینه است؟

(الف) $(n=1,2,3,\dots) \quad b_n = 0, \quad a_n = \frac{2}{n\pi} \sin \frac{n\pi}{3}$

(ب) $(n=1,2,3,\dots) \quad b_n = \frac{2}{n\pi} \sin \frac{n\pi}{3}, \quad a_n = 0$

(ج) $(n=1,2,3,\dots) \quad b_n = \frac{2}{n\pi} \cos \frac{n\pi}{3}, \quad a_n = \frac{2}{n\pi} \sin \frac{n\pi}{3}$

(د) $(n=1,2,3,\dots) \quad b_n = \frac{2}{n\pi} \sin \frac{n\pi}{3}, \quad a_n = \frac{2}{n\pi} \cos \frac{n\pi}{3}$

۱۴ با استفاده از سری فوریه تابع $f(x) = \begin{cases} -x & -2 \leq x < 0 \\ x & 0 \leq x < 2 \end{cases}$ و $f(x+4) = f(x)$ حاصل سری

کدام گزینه است $1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \dots$ ؟

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

۱۵ انتگرال کسینوسی فوریه تابع $f(x) = \begin{cases} 1 & 0 < x < 1 \\ 0 & x > 1 \end{cases}$ کدام گزینه است؟

(الف) $\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\sin \omega \cos \omega x}{\omega} d\omega$

(ب) $\frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\cos \omega \cos \omega x}{\omega} d\omega$

(ج) $\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\cos \omega \sin \omega x}{\omega} d\omega$

(د) $\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{\sin \omega \sin \omega x}{\omega} d\omega$

۱۶ سری فوریه مختلط $f(t) = e^t$ و $T = 2\pi$ و $-\pi < t < \pi$ کدام گزینه است؟

(الف) $\frac{\sinh \pi}{\pi} \sum_{n=-\infty}^{\infty} (-1)^n \frac{1+n^2}{1+in} e^{int}$

(ب) $\frac{\sinh \pi}{\pi} \sum_{n=-\infty}^{\infty} (-1)^n \frac{1+in}{1+n^2} e^{int}$

(ج) $\frac{\cosh \pi}{\pi} \sum_{n=-\infty}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1+n^2}{1+in} e^{int}$

(د) $\frac{\cosh \pi}{\pi} \sum_{n=-\infty}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1+in}{1+n^2} e^{int}$

۱۷ همه مقادیر $(-8i)^{\frac{1}{3}}$ در کدام گزینه به درستی نوشته شده است؟

(الف) $c_3 = 2i$, $c_{1,2} = \pm\sqrt{3} - i$

(ب) $c_3 = 2i$, $c_{1,2} = \sqrt{3} \pm i$

(ج) $c_3 = i$, $c_{1,2} = \sqrt{3} \pm 2i$

(د) $c_3 = i$, $c_{1,2} = \pm\sqrt{3} - i$

۱۵ کدام گزینه زیر ناحیه $-\frac{\pi}{6} \leq \arg z \leq \frac{\pi}{6}$ در صفحه z را بر روی قرص واحد $|w| \leq 1$ در صفحه w نگاشت

می‌کند؟

(الف) $w = i \frac{z+1}{z-1}$

(ب) $w = i \frac{z^3-1}{z^3+1}$

(ج) $w = \frac{z^3+1}{z^3-1}$

(د) $w = \frac{z-1}{z+1}$

۱۹ تابع $\sinh^{-1}(z)$ برابر است با.....

(الف) $i \ln(iz + \sqrt{z^2-1})$

(ب) $\ln(z + \sqrt{z^2-1})$

(ج) $\ln(z + \sqrt{z^2+1})$

(د) $-i \ln(z + \sqrt{z^2+1})$

۲۰ تابع $F(z) = \cosh^{-1}(z)$ را به پتانسیل مختلط کدام گزینه زیر می‌توان تعبیر کرد؟

(الف) بین دو استوانه بیضوی هم‌کانون

(ب) بین دو استوانه هم‌محور

(ج) بین دو کره هم‌کانون

(د) بین دو خط منبع

رباتیک

۲۱ حرکت مفصل یک بازوی مکانیکی با یک مفصل دورانی بر حسب زمان طبق تابع زیر می‌باشد. کدام گزینه

مقدار شتاب دورانی بازو در زمان $t = 1$ را بیان می‌کند؟

$$\theta(t) = 10 + 90t^2 - 60t^3$$

(الف) ۰

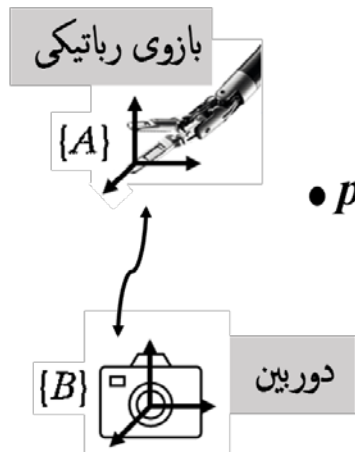
(ب) ۱۸۰

(ج) -۱۸۰

(د) با اطلاعات داده شده قابل محاسبه نیست

۲۲ از دوربینی برای پردازش تصاویر در کنار یک بازوی رباتیکی مطابق شکل زیر استفاده شده است. دستگاه مختصات A و B به ترتیب به بازوی رباتیکی و دوربین متصل شده است. با انجام کالیبراسیون دو دستگاه مختصات، ماتریس تبدیل کلی مختصات دستگاه دوربین B نسبت به بازوی رباتیکی A به صورت زیر بدست آمده است.

$${}^A_T B = \begin{bmatrix} 0.9 & -0.5 & 0.0 & 5.0 \\ 0.5 & 0.9 & 0.0 & 0.0 \\ 0.0 & 0.0 & 1.0 & 3.0 \\ 0.0 & 0.0 & 0.0 & 1.0 \end{bmatrix}$$



بردار سرعت نقطه p در دستگاه مختصات B (دوربین) به صورت زیر داده شده است:

$${}^B v_p = [10 \quad -10 \quad 3]^T$$

کدام گزینه بردار سرعت نقطه p در دستگاه مختصات A (بازوی رباتیکی) را بیان می‌نماید؟

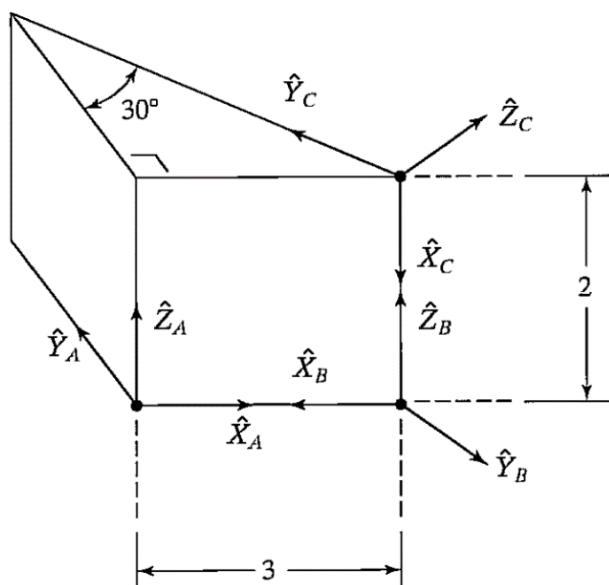
(الف) ${}^A v_p = [19 \quad -4 \quad 6]^T$

(ب) ${}^A v_p = [14 \quad 0 \quad 3]^T$

(ج) ${}^A v_p = [14 \quad -4 \quad 3]^T$

(د) ${}^A v_p = [4 \quad -14 \quad 3]^T$

۲۳ دستگاه مختصات A ، B و C در شکل زیر نشان داده شده است. ماتریس تبدیل کلی مختصات دستگاه C نسبت A (${}^A T_C$) کدام است؟



(الف)
$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

(ب)
$$\begin{bmatrix} 0 & 0.5 & -0.866 & 0 \\ 0 & -0.866 & -0.5 & 0 \end{bmatrix}$$

(ج)
$$\begin{bmatrix} 0.866 & 0.5 & 0 & -3 \\ 0.5 & -0.866 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

(د)
$$\begin{bmatrix} 0 & -0.5 & 0.866 & 3 \\ 0 & 0.866 & 0.5 & 0 \end{bmatrix}$$

۲۴ ماتریس تبدیل کلی مختصات دستگاه B نسبت A (${}^A T_B$) به شرح زیر است. درایه $(۲, ۴)$ ماتریس ${}^B T_A$ کدام است؟

$${}^A T_B = \begin{bmatrix} 0.25 & 0.43 & 0.86 & 5.0 \\ 0.87 & -0.50 & 0.00 & -4.0 \\ 0.43 & 0.75 & -0.50 & 3.0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

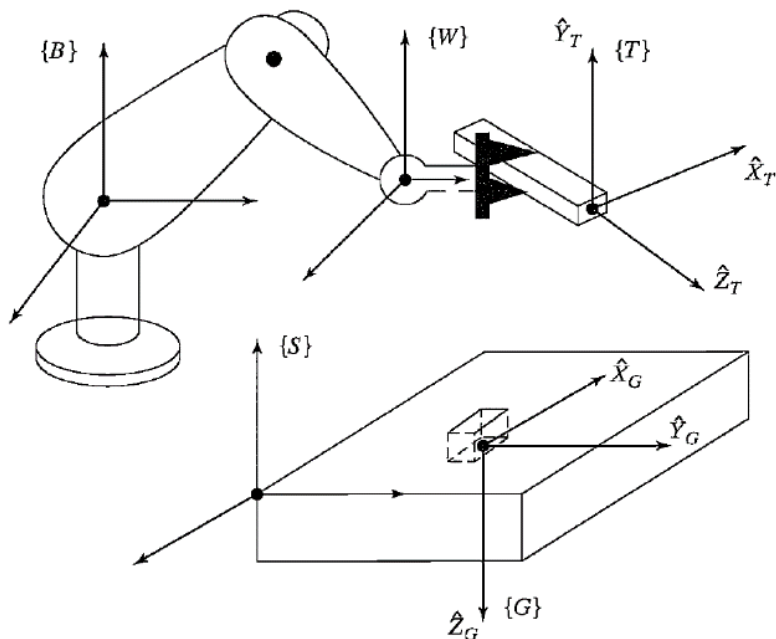
(د) ۴-

(ج) ۶،۴-

(ب) ۴

(الف) ۰

۲۵ مطابق شکل زیر از یک بازوی مکانیکی برای جابجایی یک قطعه استفاده می‌شود. پنج دستگاه مختصات B, W, T, S, G که در شکل زیر نشان داده شده است، تعریف شده‌اند. ما موقعیت مکان انتهای ربات نسبت به پایه آن $({}^W T)$ ، میز نسبت به پایه ربات $({}^S T)$ و سوراخ محل نهایی قرارگیری قطعه نسبت به میز $({}^S G)$ را می‌توانیم اندازه‌گیری کنیم. نهایتاً قطعه در محل نهایی قرار می‌گیرد و دستگاه‌های G و T بر هم منطبق می‌شوند. در این حالت ماتریس تبدیل کلی موقعیت قطعه نسبت به مکان انتهای ربات $({}^W T)$ را بیابید.



$${}^W T = {}^B T {}^S T {}^G T {}^W T^{-1} \quad (\text{الف})$$

$${}^W T = {}^B T^{-1} {}^S T {}^G T \quad (\text{ب})$$

$${}^W T = {}^B T {}^S T {}^G T \quad (\text{ج})$$

$${}^W T = {}^B T {}^S T^{-1} {}^G T \quad (\text{د})$$

۲۴ برای یافتن یک ماتریس تبدیل کامل برای یک جسم صلب در فضای سه بعدی، به چند پارامتر نیاز داریم؟

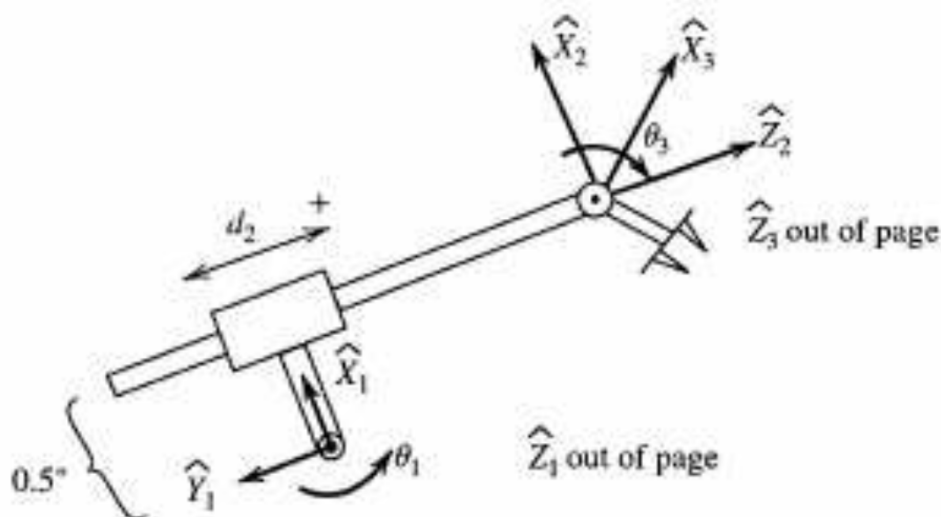
(الف) ۳ پارامتر، دو چرخش و یک جابجایی

(ب) ۴ پارامتر، مطابق دناویت هارتنبرگ

(ج) ۵ پارامتر، سه چرخش و دو جابجایی

(د) ۶ پارامتر، سه چرخش و سه جابجایی

۲۴ برای تحلیل سینماتیکی بازوی شکل زیر، مقادیر a_2 ، α_2 و θ_2 را بیابید.



الف) $\theta_2 = 90^\circ$ و $\alpha_2 = 0$ ، $a_2 = d_2$

ب) $\theta_2 = 0$ و $\alpha_2 = -90^\circ$ ، $a_2 = 0$

ج) $\theta_2 = -90^\circ$ و $\alpha_2 = 0$ ، $a_2 = 0$

د) $\theta_2 = 0$ و $\alpha_2 = 90^\circ$ ، $a_2 = 0.5$

۲۵ فضای کاری دسترسی پذیر برای یک ربات ۳ لینکی با قيود بیان شده در شکل زیر، کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

$$L_1 = 10 \text{ cm}$$

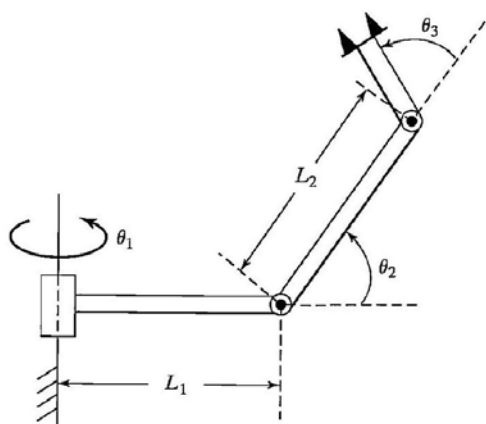
$$L_2 = 4 \text{ cm}$$

$$L_3 = 2 \text{ cm}$$

$$0^\circ \leq \theta_1 < 360^\circ$$

$$\theta_2 = 90^\circ$$

$$0^\circ \leq \theta_3 < 360^\circ$$



الف) یک تیوب به قطر خارجی ۲۴ cm، قطر داخلی ۱۶ cm

ب) یک تیوب به قطر خارجی ۱۲ cm، قطر داخلی ۸ cm

ج) یک تیوب به قطر خارجی ۲۴ cm، قطر داخلی ۱۶ cm، ضخامت جداره ۴ cm

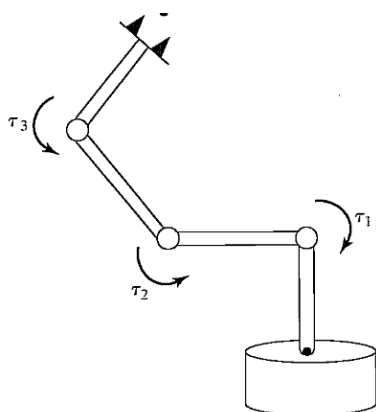
د) یک تیوب به شعاع خارجی ۲۴ cm، شعاع داخلی ۸ cm، ضخامت جداره ۲ cm

۲۹ تکرارپذیری حرکت یک بازوی مکانیکی متأثر از کدام پارامتر زیر نیست؟

- الف) لقی گیربکس
ب) نویز خوانش سنسورها
ج) تورک زیاد موتورها
د) انعطاف لینکها

۳۰ معادله‌های سینماتیک وارون برای هر مکان و جهت‌گیری مشخص از عملگر انتهای (Tip Endeffector) ربات

سه درجه آزادی نشان داده شده در شکل زیر، چند جواب در فضای دسترسی پذیر این بازو دارد؟



- الف) ۱
ب) ۲
ج) ۳
د) بی نهایت جواب

۳۱ سینماتیک یک ربات ۳-DOF چنین داده شده است:

$${}^0_3T = \begin{bmatrix} c_1 c_{23} & -c_1 s_{23} & s_1 & l_1 c_1 + l_2 c_1 c_2 \\ s_1 c_{23} & -s_1 s_{23} & -c_1 & l_1 s_1 + l_2 s_1 c_2 \\ s_{23} & c_{23} & 0 & l_2 s_2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

در آیه (۱, ۱) ماتریس ژاکوبی این ربات که سه سرعت مفصلی را به سرعت خطی مبداء چهارچوب {۳} مربوط می‌کند، کدامیک از گزینه‌های زیر است؟

- الف) $-S_1 C_{23} + C_1$
ب) $-S_1 C_{23}$
ج) $L_1 S_1 + L_2 S_1 C_2$
د) $-L_1 S_1 - L_2 S_1 C_2$

۳۲ مکان مبدا رباط ۲ در یک ربات RP چنین داده شده است:

$${}^0P_{2ORG} = \begin{bmatrix} a_1c_1 - d_2s_1 \\ a_1s_1 + d_2c_1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

به ازای کدام مقدار بازو در حالت تکین قرار می‌گیرد؟

الف) $\theta_1 = 180^\circ$

ب) $\theta_1 = 0^\circ$

ج) $d_2 = 0$

د) $d_2s_1 = a_1c_1$

۳۳ معادلات دینامیکی یک ربات دو درجه آزادی RP چنین گزارش شده است. این معادلات برای ارزیابی و صحت سنجی در اختیار شما قرار گرفته است.

$$\tau_1 = m_1(d_1^2 + d_2)\ddot{\theta}_1 + m_2d_2^2\ddot{\theta}_1 + 2m_2d_2\dot{d}_2\dot{\theta}_1$$

$$+ g \cos(\theta_1)[m_1(d_1 + d_2\dot{\theta}_1) + m_2(d_2 + \dot{d}_2)]$$

$$\tau_2 = m_1\dot{d}_2\ddot{\theta}_1 + m_2\ddot{d}_2 - m_1d_1\dot{d}_2 - m_2d_2\dot{\theta}^2 + m_2(d_2 + 1)g \sin(\theta_1).$$

آیا معادله دینامیکی τ_1 صحیح است؟

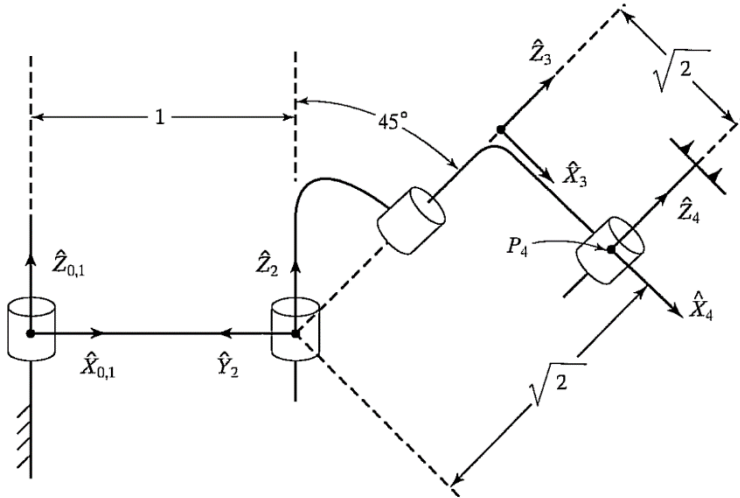
الف) خیر، ترم‌های $m_1d_2\dot{\theta}_1 + (m_1d_2\dot{\theta}_1 + m_2\dot{d}_2)gc_1$ باید حذف شوند.

ب) خیر، ترم‌های $(m_1d_2\dot{\theta}_1 + m_2\dot{d}_2)gc_1 + 2m_2d_2\dot{d}_2\dot{\theta}_1$ باید حذف شوند.

ج) خیر، ترم‌های $m_1d_2\dot{\theta}_1 + m_2\dot{d}_2gc_1 + 2m_2d_2\dot{d}_2\dot{\theta}_1$ باید حذف شوند.

د) بله، صحیح است.

۳۴ شکل زیر یک بازوی مکانیکی ۴ درجه را نشان می‌دهد. برای دسترسی مکان انتهایی (end-effector) به موقعیت ${}^0P_{4ORG} = [0.0, 1.0, 1.414]^T$ ، چند جواب برای θ_3 وجود دارد؟



الف) ۱

ب) ۲

ج) ۳

د) بی‌شمار

۳۵ در تحلیل بازوی رباتیکی، برای محاسبه سرعت مورد نیاز مفصل‌ها برای دستیابی به سرعت مطلوب مکان انتهایی، به کدامیک از محاسبات زیر نیاز داریم؟

الف) سینماتیک

ب) سینماتیک معکوس

ج) ژاکوبین

د) ژاکوبین معکوس

ابزار دقیق

۳۴ علت استفاده از ژل مخصوص سونوگرافی هنگام قرار دادن الکتروود روی پوست چیست؟

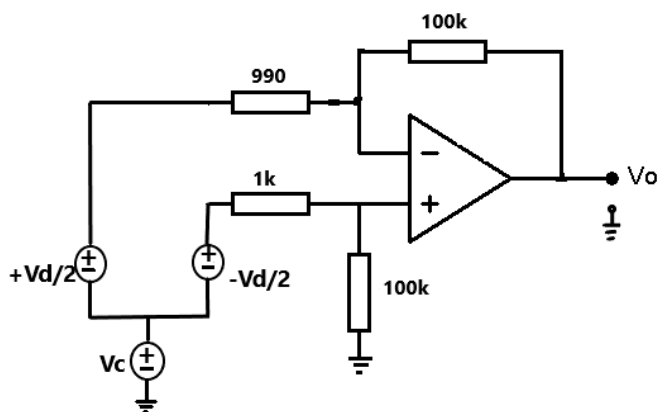
الف) پیشگیری از شوک الکتریکی به بیمار

ب) کاهش امواج فراصوتی بازگشتی از پوست

ج) افزایش سرعت بازگشت امواج فراصوتی از بدن

د) کاهش امپدانس الکتریکی پوست

۳۷ در مدار زیر مقدار CMRR چقدر است؟



(الف) ۱۰۰۰۰

(ب) ۸۰۰۰

(ج) ۶۰۰۰

(د) ۴۰۰۰

۳۸ نسبت نیروی وارد بر یک گلبول به جرم m ، در تعداد دوران یک سانتیفریوژ 30000 با دور در دقیقه در فاصله 10 سانتی متری از محور دوران به نیروی وارد بر همین گلبول در 25000 دور در دقیقه و در فاصله 8 سانتی متری چیست؟

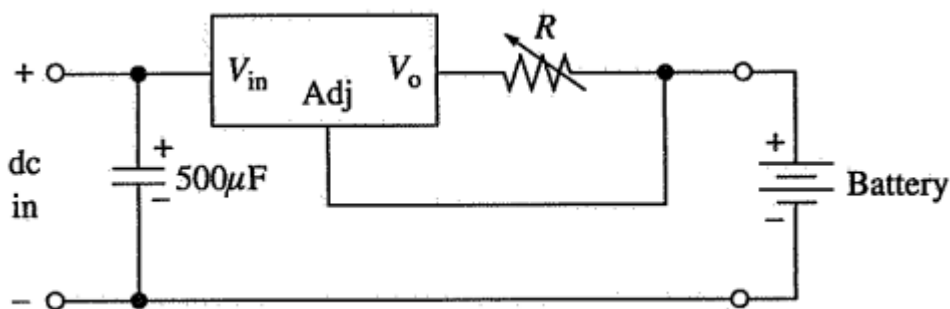
(الف) ۱.۸

(ب) ۱.۵

(ج) ۰.۵۵

(د) ۰.۹۶

۳۹ در شارژر باتری NiCd زیر نقش مقاومت R چیست؟



(الف) تضمین ولتاژ ثابت برای شارژر باتری

(ب) تضمین جریان ثابت برای شارژر باتری

(ج) تغییر جریان شارژر در طی شارژر باتری

(د) تغییر ولتاژ شارژر در طی شارژر باتری

- ۴۰ اگر در ثبت سیگنالی SNR برای یک بار ثبت ۲۰dB- باشد با ۱۰۰۰ بار تکرار به روش متوسط‌گیری SNR به کدامیک از گزینه‌ها نزدیک‌تر خواهد شد؟
الف) ۱۰dB (ب) ۲۰dB (ج) ۱۰۰dB- (د) ۰dB
- ۴۱ اگر نقطه‌ای در سر یک بیمار در حالت نشسته در ارتفاع ۴۱ سانتی‌متری قلب با فشار خون خروجی سیستولی ۱۲۰ میلی‌متر جیوه قرار گرفته باشد، میزان فشار خون در این نقطه از سر بیمار چند میلی‌متر جیوه است؟ چگالی خون ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب و چگالی جیوه ۱۳.۶ گرم بر سانتی‌متر مکعب فرض شود.
الف) ۱۱۷ (ب) ۱۲۳ (ج) ۹۰ (د) ۱۵۰
- ۴۲ در یک دستگاه دو خط موازی که هر کدام از خطوط دارای دو جزء سری مستقل به ترتیب با احتمال خرابی ۰.۳ و ۰.۴ می‌باشد، احتمال غیر قابل استفاده بودن دستگاه به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟
الف) ۰.۰۱۴ (ب) ۰.۱۲ (ج) ۰.۱۴۴ (د) ۰.۰۲۴
- ۴۳ در پروب اولتراسوندی ضخامت دیسک کوارتز ۲ mm و سرعت امواج ماورای صوتی در کوارتز ۵۷۴۰ m/s می‌باشد. فرکانس رزونانس این پروب چقدر است؟
الف) ۵.۴۵ MHz (ب) ۰.۷۱ MHz (ج) ۲.۸۷ MHz (د) ۱.۴۳ MHz
- ۴۴ در بیو آمپلی فایرها کدام جمله زیر درست است؟
الف) امپدانس ورودی خیلی کمتر از امپدانس خروجی می‌باشد.
ب) امپدانس ورودی خیلی بیشتر از امپدانس خروجی می‌باشد.
ج) بیو آمپلی فایرها معمولاً دارای بهره یا گین پایینی هستند.
د) در بیو آمپلی فایرها کالیبراسیون سریع استفاده نمی‌شود.
- ۴۵ ویژگی‌های فناوری زیست حسگرهای (Bio MEMS (Bio Micro Electro Mechanical Sensors) شامل.....
الف) فناوری نیمه‌هادی در ابعاد میکرومتری
ب) صحت و حساسیت بالاتر
ج) قابل استفاده برای یک بار
د) همه موارد

پردازش تصاویر پزشکی

- ۴۶ به منظور نگاشت محدوده باریکی از سطوح شدت پایین تصویر ورودی به محدوده وسیع‌تری از سطوح در تصویر خروجی از کدام تابع تبدیل استفاده می‌شود؟
الف) تابع تبدیل معکوس لگاریتمی
ب) تابع تبدیل توانی
ج) تابع تبدیل لگاریتمی
د) تابع تبدیل یکنواخت

۴۷ برای پیکسل‌های $p(x,y)$ و $q(s,t)$ ، فاصله $city-block$ و فاصله $chessboard$ بین p و q به ترتیب به صورت زیر تعریف می‌شود.....

$$D(p, q) = \max(|x - s| + |y - t|), D(p, q) = [(x - s)^2 + (y - t)^2]^{1/2} \quad (\text{الف})$$

$$D(p, q) = [(x - s)^2 + (y - t)^2]^{1/2}, D(p, q) = |x - s| + |y - t| \quad (\text{ب})$$

$$D(p, q) = \max(|x - s| + |y - t|), D(p, q) = |x - s| + |y - t| \quad (\text{ج})$$

$$D(p, q) = |x - s| + |y - t|, D(p, q) = \max(|x - s| + |y - t|) \quad (\text{د})$$

۴۸ با استفاده از الگوهای داده شده ماسک اعمالی بر تصویر، کدامیک از نتیجه‌گیری‌های زیر صحیح می‌باشد؟

(الف) اگر مجموع ضرایب ماسک یک باشد میانگین روشنایی تصویری بیشتر می‌شود.

(ب) اگر مجموع ضرایب ماسک صفر باشد میانگین روشنایی تصویری کم می‌شود.

(ج) اگر ضرایب ماسک به طور متناوب مثبت و منفی باشد تصویر محو می‌شود.

(د) اگر همه ضرایب ماسک مثبت باشد میانگین روشنایی تصویری بیشتر می‌شود.

۴۹ نتیجه حاصل از اعمال یک فیلتر میان $3*3$ بر روی تصویر ارایه شده کدامیک از موارد زیر است؟

۲	۳	۵	۰	۳
۳	۱	۸	۴	۷
۸	۲	۰	۶	۹
۹	۱	۳	۸	۹
۴	۶	۳	۵	۷

۳	۳	۵	۰	۴
۳	۳	۶	۴	۷
۳	۲	۰	۶	۶
۴	۱	۳	۶	۶
۴	۶	۳	۵	۶

(الف)

۰	۲	۱	۲	۰
۲	۳	۳	۳	۳
۱	۳	۳	۳	۳
۳	۵	۷	۶	۳
۰	۳	۶	۶	۰

(ب)

۰	۲	۱	۳	۰
۲	۳	۳	۵	۳
۱	۳	۳	۷	۶
۲	۳	۳	۶	۶
۰	۳	۳	۳	۰

(ج)

۲	۳	۵	۰	۳
۳	۱	۳	۴	۷
۲	۲	۰	۳	۴
۲	۱	۳	۴	۵
۴	۶	۳	۵	۵

(د)

۵۰ بهترین گزینه برای تبدیل تصویر a به تصویر b کدام است؟



(a)



(b)

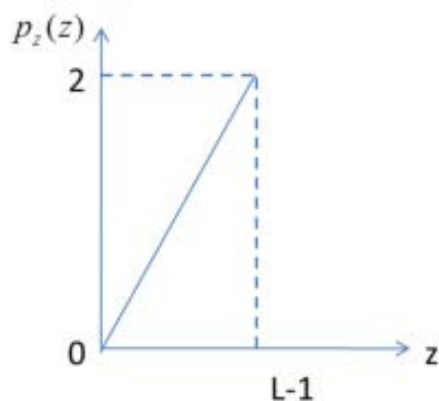
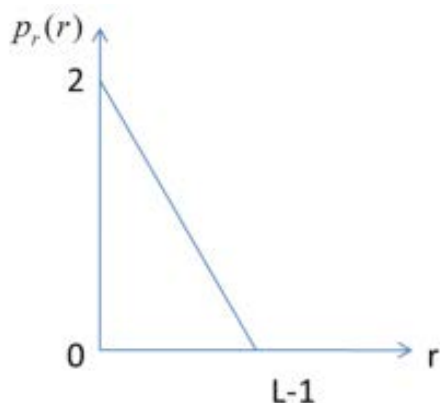
الف) عملگر لاپلاسین

ب) فیلتر میانه و سپس اعمال یک فیلتر تشخیص لبه

ج) عملگر لاپلاسین و سپس اعمال فیلتر میانه

د) فیلتر تشخیص لبه و سپس اعمال فیلتر میانه

۵۱ تصور کنید که تصویر r دارای تابع چگالی احتمال مطابق شکل سمت چپ باشد. تابع تبدیل z که منجر به تابع چگالی احتمال سمت راست می‌شود، کدام گزینه است؟ (برای ساده‌سازی تصور کنید تصویر اصلی و تصویر تبدیل شده دارای سطوح روشنایی در بازه پیوسته $(0, L-1)$ هستند).



الف) $\pm\sqrt{2(L-1)r - r^2}$

ب) $\pm\sqrt{(L-1)r - r^2}$

ج) $\sqrt{(L-1)r - r^2}$

د) $\sqrt{2(L-1)r - r^2}$

۵۳ تصویر ۸ بیتی 4×8 زیر را در نظر بگیرید. در مورد مقادیر آنتروپی تصویر، میانگین تعداد بیت‌های مورد نیاز برای نمایش هر پیکسل و نسبت کدینگ هافمن کدام گزینه صحیح است؟

۱۲۸	۶۴	۹۶	۳۲	۶۴	۳۲	۶۴	۳۲
۱۲۸	۶۴	۹۶	۳۲	۶۴	۳۲	۶۴	۳۲
۱۲۸	۶۴	۹۶	۳۲	۶۴	۳۲	۶۴	۳۲
۱۲۸	۶۴	۹۶	۳۲	۶۴	۳۲	۶۴	۳۲

(الف) ۱,۸۱۱، ۱,۸۷۵، ۴,۲۶۶۷

(ب) ۱,۸۷۵، ۱,۸۱۱، ۴,۲۶۶۷

(ج) ۰,۸۱۱، ۰,۸۷۵، ۶,۲۷۶

(د) ۰,۸۷۵، ۰,۸۱۱، ۶,۲۷۶

۵۴ برای فیلتر جدایی‌پذیر DTFT، H horizontal (Hh(v)) کدام گزینه است؟

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

(الف) $3 + 2\cos(2v\pi)$

(ب) $-2j\sin(2\pi v)$

(ج) $3 + 2j\cos(2v\pi)$

(د) $-2\sin(2\pi v)$

۵۴ اگر N تبدیل فوریه نويز جمع شونده باشد و H تبدیل فوریه سیستم تصویربرداری باشد، کدام گزینه در رابطه با فیلتر وینر و فیلتر معکوس صحیح است؟

(الف) وقتی نسبت طیف N/H کوچک است، فیلتر وینر بر خلاف فیلتر معکوس نمی‌تواند تصویر بازسازی شده خوبی ایجاد کند.

(ب) وقتی نسبت طیف N/H کوچک است، فیلتر وینر و فیلتر معکوس می‌توانند تصویر بازسازی شده خوبی ایجاد کنند.

(ج) وقتی نسبت طیف N/H بزرگ است، فیلتر وینر و فیلتر معکوس نمی‌توانند تصویر بازسازی شده خوبی ایجاد کنند.

(د) وقتی نسبت طیف N/H بزرگ است، فیلتر وینر بر خلاف فیلتر معکوس می‌تواند تصویر بازسازی شده خوبی ایجاد کند.

۵۵ در تبدیل همومورفیک کدام تابع برای تبدیل ورودی به تابع تبدیل فوریه گسسته استفاده می‌شود؟

(الف) تبدیل لگاریتمی (ب) تبدیل نمایی (ج) تبدیل معکوس (د) تبدیل خطی

بیومکانیک

۵۶ کدام شاخه از علم بیومکانیک به بررسی حرکت مفصل بدون در نظر گرفتن گشتاور آن می‌پردازد؟

(الف) کینتیک (ب) دینامیک (ج) کینماتیک (د) استاتیک

۵۷ تعریف درجه آزادی چیست؟

(الف) تعداد پارامترهای سیستم که می‌توانند تغییر کنند

(ب) تعداد لینک‌های متصل کننده مفاصل

(ج) تعداد قیود حرکتی که برای سیستم تعریف شده

(د) تعداد مفاصل لحاظ شده در مدل

۵۸ زنجیره کینتیکی چیست؟

- (الف) مجموعه‌ای از سگمان‌های بدن
 (ب) سیستمی از سگمان‌های متصل به هم تحت تأثیر نیرو
 (ج) مجموعه‌ای از مفاصل تحت تأثیر نیرو
 (د) مجموعه‌ای از سگمان‌های بدن با درجات آزادی بالا

۵۹ درجات آزادی یک زنجیره حرکتی باز نسبت به زنجیره حرکتی بسته معادل آن.....

- (الف) درجات آزادی بیشتری دارد.
 (ب) بستگی به گشتاور وارد بر سیستم دارد.
 (ج) درجات آزادی کمتری دارد.
 (د) بستگی به نیروی وارد بر سیستم دارد.

۶۰ فاز بارگذاری (Loading Response) در راه رفتن جزء کدام فاز چرخه راه رفتن محسوب می‌شود؟

- (الف) فاز تک تکیه‌گاهی (ب) فاز ایستایی (ج) فاز دو تکیه‌گاهی (د) فاز نوسانی

۶۱ میزان اکستنشن مفصل ران در راه رفتن طبیعی چند درجه است؟

- (الف) بیش از ۴۰ درجه
 (ب) حدود ۳۰ درجه
 (ج) حدود ۱۰ تا ۲۰ درجه
 (د) حدود ۵ تا ۱۰ درجه

۶۲ کدام عضله در فاز اولیه راه رفتن فعال نیست؟

- (الف) Iliopsoas (ب) Gluteus Maximus (ج) Hamstrings (د) Tibialis Anterior

۶۳ نیروی عکس‌العمل زمین حین راه رفتن طبیعی چرا گاهی کمتر از وزن بدن می‌شود؟

- (الف) به دلیل خم شدن زانو
 (ب) به دلیل حرکت مرکز ثقل به سمت پایین
 (ج) به دلیل سرعت کم راه رفتن
 (د) به دلیل شتاب گرفتن بدن در راستای جاذبه

۶۴ در پرش درجا، نیرویی که به زمین وارد می‌شود.....

- (الف) در حین بلند شدن بیشتر از نیروی حین فرود است.
 (ب) طبق قانون انرژی مساوی است.
 (ج) در حین فرود بیشتر از حین بلند شدن است.
 (د) همواره بیشتر از نیروی وزن فرد است.

۶۵ کدام گزینه در مورد انقباض برون‌گرا (انقباض اکسنتریک) و انقباض درون‌گرا (انقباض کانسنتریک) درست است؟

- (الف) در انقباض برون‌گرا حرکت و گشتاور مفصل در یک جهت هستند.
 (ب) در انقباض درون‌گرا توان مثبت است.
 (ج) در انقباض برون‌گرا حرکت و گشتاور مفصل در خلاف جهت هم هستند.
 (د) در انقباض درون‌گرا توان منفی است.

موفق باشید



کلید نهایی

مهندسی پزشکی - ریاتیک

توجه! اگر این پاسخنامه متعلق به شما نیست، مسئول جلسه را آگاه سازید. پاسخ سئوالات باید با مداد مشکی نرم و پررنگ در بیضی مربوطه مطابق نمونه صحیح علامت گذاری شود. نحوه علامتگذاری: صحیح ● غلط ○

لطفاً در این مستطیل ها هیچگونه علامتی نزنید.

۱	۵۱	۱۰۱	۱۵۱	۲۰۱	۲۵۱
۲	۵۲	۱۰۲	۱۵۲	۲۰۲	۲۵۲
۳	۵۳	۱۰۳	۱۵۳	۲۰۳	۲۵۳
۴	۵۴	۱۰۴	۱۵۴	۲۰۴	۲۵۴
۵	۵۵	۱۰۵	۱۵۵	۲۰۵	۲۵۵
۶	۵۶	۱۰۶	۱۵۶	۲۰۶	۲۵۶
۷	۵۷	۱۰۷	۱۵۷	۲۰۷	۲۵۷
۸	۵۸	۱۰۸	۱۵۸	۲۰۸	۲۵۸
۹	۵۹	۱۰۹	۱۵۹	۲۰۹	۲۵۹
۱۰	۶۰	۱۱۰	۱۶۰	۲۱۰	۲۶۰
۱۱	۶۱	۱۱۱	۱۶۱	۲۱۱	۲۶۱
۱۲	۶۲	۱۱۲	۱۶۲	۲۱۲	۲۶۲
۱۳	۶۳	۱۱۳	۱۶۳	۲۱۳	۲۶۳
۱۴	۶۴	۱۱۴	۱۶۴	۲۱۴	۲۶۴
۱۵	۶۵	۱۱۵	۱۶۵	۲۱۵	۲۶۵
۱۶	۶۶	۱۱۶	۱۶۶	۲۱۶	۲۶۶
۱۷	۶۷	۱۱۷	۱۶۷	۲۱۷	۲۶۷
۱۸	۶۸	۱۱۸	۱۶۸	۲۱۸	۲۶۸
۱۹	۶۹	۱۱۹	۱۶۹	۲۱۹	۲۶۹
۲۰	۷۰	۱۲۰	۱۷۰	۲۲۰	۲۷۰
۲۱	۷۱	۱۲۱	۱۷۱	۲۲۱	۲۷۱
۲۲	۷۲	۱۲۲	۱۷۲	۲۲۲	۲۷۲
۲۳	۷۳	۱۲۳	۱۷۳	۲۲۳	۲۷۳
۲۴	۷۴	۱۲۴	۱۷۴	۲۲۴	۲۷۴
۲۵	۷۵	۱۲۵	۱۷۵	۲۲۵	۲۷۵
۲۶	۷۶	۱۲۶	۱۷۶	۲۲۶	۲۷۶
۲۷	۷۷	۱۲۷	۱۷۷	۲۲۷	۲۷۷
۲۸	۷۸	۱۲۸	۱۷۸	۲۲۸	۲۷۸
۲۹	۷۹	۱۲۹	۱۷۹	۲۲۹	۲۷۹
۳۰	۸۰	۱۳۰	۱۸۰	۲۳۰	۲۸۰
۳۱	۸۱	۱۳۱	۱۸۱	۲۳۱	۲۸۱
۳۲	۸۲	۱۳۲	۱۸۲	۲۳۲	۲۸۲
۳۳	۸۳	۱۳۳	۱۸۳	۲۳۳	۲۸۳
۳۴	۸۴	۱۳۴	۱۸۴	۲۳۴	۲۸۴
۳۵	۸۵	۱۳۵	۱۸۵	۲۳۵	۲۸۵
۳۶	۸۶	۱۳۶	۱۸۶	۲۳۶	۲۸۶
۳۷	۸۷	۱۳۷	۱۸۷	۲۳۷	۲۸۷
۳۸	۸۸	۱۳۸	۱۸۸	۲۳۸	۲۸۸
۳۹	۸۹	۱۳۹	۱۸۹	۲۳۹	۲۸۹
۴۰	۹۰	۱۴۰	۱۹۰	۲۴۰	۲۹۰
۴۱	۹۱	۱۴۱	۱۹۱	۲۴۱	۲۹۱
۴۲	۹۲	۱۴۲	۱۹۲	۲۴۲	۲۹۲
۴۳	۹۳	۱۴۳	۱۹۳	۲۴۳	۲۹۳
۴۴	۹۴	۱۴۴	۱۹۴	۲۴۴	۲۹۴
۴۵	۹۵	۱۴۵	۱۹۵	۲۴۵	۲۹۵
۴۶	۹۶	۱۴۶	۱۹۶	۲۴۶	۲۹۶
۴۷	۹۷	۱۴۷	۱۹۷	۲۴۷	۲۹۷
۴۸	۹۸	۱۴۸	۱۹۸	۲۴۸	۲۹۸
۴۹	۹۹	۱۴۹	۱۹۹	۲۴۹	۲۹۹
۵۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۳۰۰