

مدارهای منطقی»

۲۱۱- معادل دسیمال عدد EBA.C در مبنای ۱۶، کدام است؟

- ۱- ۲۱۸۴,۵ ۲- ۴۳۹۶,۰۶۲۵ ۳- ۳۷۷۰,۷۵ ۴- ۸۷۵۰,۷۵

۲۱۲- معادلات ورودی فلیپ فلاپ T از یک شمارنده نزولی باینری سنکرون ۴ بیتی در کدام گزینه درست است؟

راهنمایی: LSB شمارنده Q_A و بیت های دیگر به ترتیب Q_D, Q_C, Q_B هستند.

۱- $T_D = \overline{Q_A} \cdot \overline{Q_B} \cdot \overline{Q_C}$ و $T_C = \overline{Q_A} \cdot \overline{Q_B}$ ، $T_B = \overline{Q_A}$ ، $T_A = 1$

۲- $T_D = Q_A \cdot Q_B \cdot Q_C$ و $T_C = Q_A \cdot Q_B$ ، $T_B = Q_A$ ، $T_A = 1$

۳- $T_D = \overline{Q_A} \cdot Q_B \cdot \overline{Q_C}$ و $T_C = Q_A \cdot Q_B$ ، $T_B = \overline{Q_A}$ ، $T_A = 1$

۴- $T_D = \overline{Q_A} \cdot \overline{Q_C}$ و $T_C = \overline{Q_A}$ ، $T_A = T_B = 1$

۲۱۳- برای تابع $F(A,B,C,D,E) = \sum m(1,4,9,11,13,15,17,19,22,25,27,29,30,31) + \sum d(3,12,20)$ (که d

حالت بی اهمیت است) ، کدام گزینه ساده شده صحیح است؟

۱- $f(A,B,C,D,E) = \overline{B}\overline{E} + \overline{C}E + \overline{A}C\overline{D}\overline{E} + AC\overline{D}\overline{E}$

۲- $f(A,B,C,D,E) = BE + \overline{C}E + \overline{A}C\overline{D}\overline{E} + AC\overline{D}\overline{E}$

۳- $f(A,B,C,D,E) = BE + \overline{C}E + \overline{A}C\overline{D}\overline{E} + \overline{A}C\overline{D}E$

۴- $f(A,B,C,D,E) = \overline{B}\overline{E} + \overline{C}E + AC\overline{D}\overline{E} + ACDE$

۲۱۴- در یک ضرب کننده ۳ بیتی در ۳ بیتی، کدامیک از گیت ها و بلوک های ارائه شده در گزینه های زیر

استفاده می شود؟ نکته: Half Adder و Full Adder را به ترتیب به اختصار HA و FA نشان داده ایم.

۱- ۹ گیت AND و ۶ تا FA و ۳ تا HA

۲- ۶ گیت AND و ۳ تا HA و ۶ تا FA

۳- ۹ گیت AND و ۳ تا HA و ۳ تا FA

۴- ۶ گیت AND و ۶ تا HA

۲۱۵- خروجی مدار مقایسه کننده زیر Active High است. زمان Low بدون خروجی G در کدام گزینه بدرستی

آورده شده است؟

۱- $100\mu\text{sec}$ ۲- $200\mu\text{sec}$

۳- $250\mu\text{sec}$ ۴- $500\mu\text{sec}$

۲۱۶- در شمارنده زیر قبل از اعمال پالس های ساعت (CLK) ، شمارنده Preset شده است. با آمدن پالس های

ساعت، دوره شمارش چه خواهد شد؟ نکته: A را LSB و C را HSB در نظر بگیرید.

۱- $7 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 7$

۲- $7 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 7$

۳- $7 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 7$

۴- $7 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 7$

۲۱۷- محتویات Sum Register ارائه شده در شکل زیر پس از پنج پالس ساعت چیست؟

۱- ۱۱۱۰۱

۲- ۱۱۰۱۰

۳- ۱۱۰۰۱

۴- ۱۱۱۱۰

۲۱۸- برای تابع بولی پنج متغیری زیر ساده ترین صورت ضرب حاصل جمع ها کدام است؟
 $F(A,B,C,D,E) = \prod (0,8,9,10,12,16,17,25,29), d(2,7,13,23)$ (که d حالت بی اهمیت است).

۱- $(A + \bar{B})(A + \bar{C})(A + \bar{D} + E)(\bar{B} + \bar{C} + E)(B + \bar{C} + \bar{E})$

۲- $(A + C + E)(A + \bar{B} + D)(\bar{A} + B + C + D)(\bar{B} + D + \bar{E})$

۳- $(D + B + E)(A + C + \bar{D} + \bar{E})(\bar{A} + C + E)(\bar{A} + C + D)$

۴- $(A + \bar{B})(C + \bar{E})(\bar{A} + C + \bar{D} + \bar{E})(\bar{A} + C + D + \bar{E})$

۲۱۹- با استفاده از مدارهای مالتی پلکسر (MUX) ۴ به ۱ و گیت های منطقی می خواهیم یک مقایسه کننده ۲ بیتی طراحی کنیم. اگر در مقایسه دو عدد A و B، $A \geq B$ باشد، خروجی مدار مقایسه کننده ۱ و اگر $A < B$ باشد، آنگاه خروجی صفر باشد، کدامیک از ترکیب عناصر زیر مناسب است؟
فرض: همه ورودی ها و خروجی MUX ها از نوع Active High هستند.

۱- یک MUX و یک گیت NOT

۲- دو MUX و یک گیت NOR

۳- یک MUX، یک گیت NOT، یک گیت NOR و یک گیت NAND

۴- دو MUX و یک گیت NAND

۲۲۰- در مدار شکل زیر، اگر ورودی قبلاً $x_1x_2x_3 = 111$ بوده و اکنون به $x_1x_2x_3 = 101$ تغییر نماید، شکل موج خروجی چگونه خواهد بود؟

فرض: همه گیت های منطقی تاخیر یکسان دارند و پهنای پالس های با دامنه ۱ یا ۰ در خروجی معادلی میزان تاخیر یک گیت است.

(۱) (۲)

(۳) (۴)

۲۲۱- یک مالتی پلکسر با سه خط آدرس $s_2s_1s_0$ ، هشت ورودی (I_0 تا I_7) و یک خروجی در اختیار است. اگر بخواهیم تابع $f(A,B,C,D)=\sum m(0,1,3,4,8,9,15)$ را با استفاده از این مالتی پلکسر طراحی کنیم و ورودی های DCB به $s_0s_1s_2$ و حل باشند، خطوط ورودی مالتی پلکسر چنین خواهند بود:

$$1- I_6 = A , I_3 = I_4 = \bar{A} , I_2 = I_7 = 0 , I_0 = I_1 = I_5 = 1$$

$$2- I_3 = I_5 = I_6 = 0 , I_2 = \bar{A} , I_1 = I_7 = A , I_0 = I_4 = 1$$

$$3- I_7 = A , I_3 = I_4 = \bar{A} , I_2 = I_5 = I_6 = 0 , I_0 = I_1 = 1$$

۴- هیچکدام از موارد فوق، تابع f را ایجاد نمی کند.

۲۲۲- مدار کنترلی شکل زیر از یک رجیستر سه بیتی و یک مدار ترکیبی تشکیل شده است. ورودی های رجیستر با D و خروجی های آن با Q نشان داده شده است. این مدار در ابتدا در شرایط اولیه $Q_3Q_2Q_1 = 000$ است. در پالس های ساعت متوالی بعدی ، مدار باید رشته کنترلی زیر را تولید کند:

$$Q_3Q_2Q_1 = 000 \rightarrow 100 \rightarrow 010 \rightarrow 001 \rightarrow 001 \rightarrow 001$$

مدار ترکیبی باید کدامیک از مجموعه های زیر را تولید کند؟

$$1- D_3 = Q_3 \text{ و } D_2 = Q_2 , D_1 = Q_1$$

$$2- D_3 = \bar{Q}_3\bar{Q}_2\bar{Q}_1 \text{ و } D_2 = Q_3 , D_1 = Q_2 + Q_1$$

$$3- D_3 = \bar{Q}_3\bar{Q}_2\bar{Q}_1 \text{ و } D_2 = Q_3\bar{Q}_2\bar{Q}_1 , D_1 = \bar{Q}_3Q_2\bar{Q}_1$$

$$4- D_3 = \bar{Q}_3\bar{Q}_2\bar{Q}_1 \text{ و } D_2 = Q_3\bar{Q}_2\bar{Q}_1 , D_1 = \bar{Q}_3$$

۲۲۳- اگر بخواهیم با استفاده از یک فلیپ فلاپ نوع D یک فلیپ فلاپ $J-K$ طرح کنیم، به ورودی D باید چه مقداری متصل شود؟ نکته: مدار دارای دو ورودی به نام های J, K و یک خروجی Q است.

$$1- D = J + \bar{K} \quad 2- D = J\bar{Q} + Q \quad 3- D = \bar{K}Q + \bar{Q} \quad 4- D = J\bar{Q} + \bar{K}Q$$

۲۲۴- می خواهیم شماره سنکرونی طرح کنیم که به ترتیب روبرو بشمارد: $0 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 7$

اگر مدار را با سه فلیپ فلاپ $J-K$ طرح کنیم، کدامیک از گزینه ها درست است؟

نکته: خروجی فلیپ فلاپ ها را $Y_2Y_1Y_0$ می نامیم که Y_2 **MSB** و Y_0 **LSB** است.

$$1- (J_2 = Y_0 \text{ و } K_2 = Y_1) \text{ و } (J_1 = 1 \text{ و } K_1 = Y_0) , (J_0 = Y_1 \text{ و } K_0 = Y_2Y_1)$$

$$2- (J_2 = \bar{Y}_0 \text{ و } K_2 = Y_0) \text{ و } (J_1 = Y_1 \text{ و } K_1 = 1) , (J_0 = Y_1 \text{ و } K_0 = Y_2)$$

$$3- (J_2 = 1 \text{ و } K_2 = Y_1) \text{ و } (J_1 = 1 \text{ و } K_1 = 1) , (J_0 = \bar{Y}_1 \text{ و } K_0 = Y_2Y_1)$$

$$4- (J_2 = Y_1Y_0 \text{ و } K_2 = Y_1) \text{ و } (J_1 = Y_1 \text{ و } K_1 = \bar{Y}_0) , (J_0 = Y_1 \text{ و } K_0 = Y_2)$$

۲۲۵- ساده ترین شکل تابع f را بنویسید:

$$1- ab+(ab+cd)e$$

$$2- ab+cde$$

$$3- abe+cde$$

$$4- ab+cd$$

« مدارهای الکتریکی ۱ و ۲ »

۲۲۶- در مدار شکل زیر، چه رابطه ای باید میان μ_1 و μ_2 برقرار باشد تا این مدار متقابل باشد (یعنی $y_{12} = y_{21}$ باشد)؟

۱- $\mu_1 = 1.8\mu_2$

۲- $\mu_2 = 1.8\mu_1$

۳- $\mu_2 = 2.4\mu_1$

۴- $\mu_1 = 2.4\mu_2$

۲۲۷- در مدار شکل زیر $i_1(t)$ در حالت ماندگار کدام است؟

۱- $1.24\cos(1000t + 29.7^\circ)$

۲- $2.77\cos(1000t + 56.3^\circ)$

۳- $12.4\sin(1000t + 29.7^\circ)$

۴- $27.7\sin(1000t + 56.3^\circ)$

۲۲۸- در مدار شکل زیر معادله دیفرانسیل V_0 را بنویسید:

۱- $\frac{d^2v_0}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dv_0}{dt} + \frac{1}{LC} v_0 = \frac{1}{C} \frac{di_s}{dt}$

۲- $\frac{d^2v_0}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dv_0}{dt} + \frac{1}{LC} v_0 = \frac{1}{C} \left(\frac{dis}{dt} + \frac{R}{L} i_s \right)$

۳- $\frac{d^2v_0}{dt^2} + \frac{1}{Rc} \frac{dv_0}{dt} + \frac{1}{LC} v_0 = \frac{1}{C} \frac{di_s}{dt}$

۴- $\frac{d^2v_0}{dt^2} + \frac{1}{Rc} \frac{dv_0}{dt} + \frac{1}{LC} v_0 = \frac{1}{C} \frac{di_s}{dt}$

۲۲۹- کلید S به مدت طولانی بسته بوده و در $t=0$ باز می شود. اگر $V_s = u(t)$ باشد، پاسخ $i(t)$ برابر است با؟

۱- $-\frac{1}{5}e^{-\frac{2}{5}t}u(t)$

۲- $1 - e^{-\frac{2}{5}t}u(t)$

۳- $\frac{1}{5}e^{-\frac{2}{5}t}u(t)$

۴- $1 + e^{-\frac{2}{5}t}u(t)$

۲۳۰- در مدار شکل زیر $\left. \frac{di}{dt} \right|_{0^+}$ در کدام گزینه به درستی گزارش شده است؟

۱- ۱۰

۲- ۱۰

۳- ۱۰۰

۴- ۱۰۰

۲۳۱- پاسخ حالت صفر یک سیستم خطی تغییر ناپذیر با زمان به ورودی $i_s(t)$ به شکل $V_0(t)$ است. پاسخ حالت صفر همان سیستم به ورودی $i'_s(t)$ کدام است؟

(۱) (۲)

(۳) (۴)

۲۳۲- در مدار شکل زیر Z_x را به صورتی تعیین کنید که توان متوسط در آن بیشینه (ماکزیمم) باشد:

$$\begin{aligned} ۱- & 1\Omega \\ ۲- & (1-j\frac{1}{2})\Omega \\ ۳- & (1+j\frac{1}{2})\Omega \\ ۴- & (j2)\Omega \end{aligned}$$

۲۳۳- در مدار شکل زیر با فرض $V_1(\bar{0}) = V_2(\bar{0}) = 0$ ، ولتاژ $V_1(0^+)$ چقدر است؟

$$\begin{aligned} ۱- & \frac{1}{6}V \\ ۲- & \frac{1}{3}V \\ ۳- & \frac{1}{2}V \\ ۴- & ۱V \end{aligned}$$

۲۳۴- تابع انتقال یک شبکه خطی تغییر ناپذیر با زمان RLC به شکل $H(S) = \frac{K(s+d)}{S^2 + as + b}$ است. هرگاه پاسخ

شبکه به تحریک $x(t) = \cos t$ به صورت زیر باشد:

$$y(t) = [e^{-2t} \cos(t + 30^\circ) + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos(t + 45^\circ)]u(t)$$

آنگاه ضرایب ثابت و حقیقی k, d, b, a عبارتند از:

$$\begin{aligned} ۱- & a=4, b=5, d=0, k=4 \\ ۲- & a=4, b=2, d=1, k=4 \\ ۳- & a=4, b=5, d=0, k=1 \\ ۴- & \text{هیچکدام} \end{aligned}$$

۲۳۵- پاسخ ضربه در یک مدار خطی تغییر ناپذیر با زمان به صورت $h(t) = \sum_{k=0}^{\infty} s(t-k)$ داده شده است. پاسخ

حالت صفر مدار به ورودی $r(2-t)u(t)$ را در لحظه $t = \frac{3}{2}$ تعیین کنید.

یادآوری: $r(t)$ همان تابع شیب (ramp) است.

۳-۴

۲-۳

۱-۲

۰/۵-۱

۲۳۶- کدامیک از منحنی های زیر، مشخصه مدار زیر است؟

(۲)

(۱)

(۴)

(۳)

۲۳۷- ماتریس T شبکه زیر در کدام گزینه به درستی آورده شده است؟

$$\begin{bmatrix} \frac{R_1 R_3}{R_2 R_4} & 0 \\ 0 & \frac{R_1}{R_3} \end{bmatrix} \quad (۴)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & R_1 \end{bmatrix} \quad (۳)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & \frac{R_2 R_4}{R_3 R_5} \end{bmatrix} \quad (۲)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & R_1 \\ \frac{1}{R_1} & 0 \end{bmatrix} \quad (۱)$$

۲۳۸- در مدار شکل زیر، مقدار R_L لازم برای وقوع پدیده تشدید (Resonance) کدام است؟

۲۵ Ω -۱

-۲ تشدید به مقدار R_L بستگی ندارد

۰ Ω -۳

۵۰ Ω -۴

۲۳۹- رابطه ولتاژ - جریان شبکه تک قطبی زیر در کدام گزینه به درستی آورده شده است؟

$$V = -3i - 15 \quad -1$$

$$V = 2i + 10 \quad -2$$

$$V = 3i - 15 \quad -3$$

$$V = -2i + 10 \quad -4$$

۲۴۰- در مدار شکل زیر، اگر معادلات حالت را به صورت $\dot{X} = AX + BW$ نشان دهیم، که در آن $X = \begin{bmatrix} i_L \\ V_C \end{bmatrix}$

بردار متغیر حالت و $W = \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$ بردار ورودی های مدار باشند، ماتریس B کدامیک از گزینه ها است؟

$$\begin{bmatrix} -1 & 0.05 \\ 0 & 2.5 \end{bmatrix} \quad -2 \quad \begin{bmatrix} 0 & 0.05 \\ -2.5 & 2.5 \end{bmatrix} \quad -1$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 0.05 \\ 5 & -5 \end{bmatrix} \quad -4 \quad \begin{bmatrix} 0 & 0.05 \\ -5 & 5 \end{bmatrix} \quad -3$$

« الکترونیک ۹۰۲۰۱ »

۲۴۱- به یک بلور نوع P آن قدر ناخالص نوع N اضافه کرده ایم که به بلور خالص تبدیل شده است. اکنون اگر بخواهیم چگالی الکترون های آزاد را به صد برابر چگالی حفره ها برسانیم، چه مقدار ناخالص نوع N باید در واحد حجم به آن اضافه کنیم؟

$$n_i = 10^{12} / cm^3 \quad \text{فرض:}$$

$$5 \times 10^{13} / cm^3 \quad -4 \quad 10^{13} / cm^3 \quad -3 \quad 10^{12} / cm^3 \quad -2 \quad 10^{11} / cm^3 \quad -1$$

۲۴۲- جریان اشباع معکوس دیودی به ازای هر $10^\circ C$ افزایش دما، دو برابر می شود. چه افزایش دمایی این جریان را تا ۳۰ برابر مقدار اولیه اش در دمای معمولی ($25^\circ C$) بالا می برد؟

$$\Delta T = 49^\circ C \quad -4 \quad \Delta T = 41^\circ C \quad -3 \quad \Delta T = 40^\circ C \quad -2 \quad \Delta T = 35^\circ C \quad -1$$

۲۴۳- مدار دیودی شکل زیر را در نظر بگیرید. با فرض جریان های اشباع $I_{S1} = I_{S4} = 15 \text{ nA}$ ، ولتاژ جریان دیودی های D_1 و D_4 برابرند با:

$$I_{D4} = 20 \text{ nA}, V_{D4} = -19.964 \text{ V}, I_{D1} = 15 \text{ nA}, V_{D1} = -36 \text{ mV} \quad -1$$

$$I_{D4} = 20 \text{ nA}, V_{D4} = 19.964 \text{ V}, I_{D1} = 15 \text{ nA}, V_{D1} = 36 \text{ mV} \quad -2$$

$$I_{D4} = 15 \text{ nA}, V_{D4} = -36 \text{ mV}, I_{D1} = 20 \text{ nA}, V_{D1} = -19.964 \text{ V} \quad -3$$

$$I_{D4} = 15 \text{ nA}, V_{D4} = 36 \text{ mV}, I_{D1} = 20 \text{ nA}, V_{D1} = 19.964 \text{ V} \quad -4$$

۲۴۴- در مدار شکل زیر، دیودها دارای مدل خطی تکه ای (Piecewise Linear) به صورت زیر هستند:

$$D_1 : V_{\gamma_1} = 0.2^V, R_f = 20^{\Omega}$$

$$D_2 : V_{\gamma_2} = 0.6^V, R_f = 15^{\Omega}$$

جریان دیودها در کدام گزینه به درستی گزارش شده است؟

$$4.98^{mA} - ۲ \quad 5^{mA} - ۱$$

$$9.96^{mA} - ۴ \quad 10^{mA} - ۳$$

۲۴۵- در مدار دیودی شکل زیر، معامله مشخصه دیود را به شکل زیر در نظر بگیرید:

$$i_D = \begin{cases} 200(V_D - 0.5)^2 & ; V_D \geq 0.5 \\ 0 & ; V_D \leq 0.5 \end{cases}$$

که در این رابطه، i_D بر حسب میلی آمپر و V_D بر حسب ولت است.

مقاومت دینامیکی دیود و i_D در کدام گزینه به درستی گزارش شده است؟

$$25^{mA}, 5^{\Omega} - ۱$$

$$25^{mA}, 10^{\Omega} - ۲$$

$$12.5^{mA}, 10^{\Omega} - ۳$$

$$12.5^{mA}, 5^{\Omega} - ۴$$

۲۴۶- در مدار تنظیم کننده ولتاژ شکل زیر، $I_Z(\max) = 10^{mA}$ ، $I_k = 0.2^{mA}$ و $V_Z = 5^V$ است. در صورتیکه

$r_Z = 5^{\Omega}$ باشد، میزان تغییرات ولتاژ خروجی (ΔV_0) به ازای تغییر ولتاژ ۲ ولتی در ورودی، چند میلی ولت است؟

$$۹,۹ - ۱$$

$$۱۹,۸ - ۲$$

$$۳۹,۶ - ۳$$

$$۴ - صفر$$

۲۴۷- در مدار شکل زیر، ترانزیستور از نوع ژرمانیم و دارای $I_{CB0} = 1\mu A$ در دمای $25^{\circ C}$ است. اگر $V_{BB} \geq 0.2^V$

آنگاه ترانزیستور در دمای $25^{\circ C}$ در حالت قطع خواهد بود. مقدار لازم برای V_{BB} جهت قطع ترانزیستور در دمای

$85^{\circ C}$ برابر است با:

$$3.2^V - ۱$$

$$6.5^V - ۲$$

$$5^V - ۳$$

$$10^V - ۴$$

۲۴۸- در مدار شکل زیر برای ترانزیستورها $V_{BE} = 0.7^V$ و برای دیود $V_{\gamma} = 0.7^V$ است. ولتاژ نقاط B,A با فرض

$\beta = 10$ برابر است با:

$$V_B = 2.3^V, V_A = 0.7^V - ۱$$

$$V_B = -0.7^V, V_A = 0.7^V - ۲$$

$$V_B = 2.3^V, V_A = -0.7^V - ۳$$

$$V_B = -2.3^V, V_A = -0.7^V - ۴$$

۲۴۹- در مدار شکل زیر همه MOS ها مشابهند. ولتاژ V_0 برابر است با:

۱- 10^V

۲- 7.5^V

۳- 5^V

۴- 2.5^V

۲۵۰- مدار تقویت کننده شکل زیر را در نظر بگیرید. به ازای چه محدوده ای از تغییرات دامنه سیگنالی ورودی،

تقویت کننده خطی باقی خواهد ماند؟

فرض: ولتاژ اشباع خروجی را $12V$ فرض کنید.

۱- $-1.2^V < V_i < 1.2^V$

۲- $-2.4^V < V_i < 2.4^V$

۳- $0 < V_i < 1.2^V$

۴- $-2.4^V < V_i < 0$

۲۵۱- در تقویت کننده شکل زیر با فرض $V_{BE1} = V_{BE2} = 0.7^V, h_{fe1} = h_{fe2} = 100$ ، جریان بایاس کلکتور

ترانزیستورها در کدام گزینه به درستی گزارش شده است؟

۱- 0.49 mA

۲- 0.71 mA

۳- 0.82 mA

۴- 0.98 mA

۲۵۲- در تقویت کننده شکل زیر با فرض $h_{fe1} = h_{fe2} = h_{fe3} = 100, I_{c1} = I_{c2} = I_{c3} = 1^{mA}$ و

مقادیر $R_i, A_f = \frac{i_0}{V_s}$ برابر است با: $g_{m1} = g_{m2} = g_{m3} = 40m\Omega^{-1}$

۱- $R_i = 371^{k\Omega}, A_f = 958$

۲- $R_i = 185^{k\Omega}, A_f = 479$

۳- $R_i = 185^{k\Omega}, A_f = 958$

۴- $R_i = 371^{k\Omega}, A_f = 479$

۲۵۳- در مدار شکل زیر مقدار I_Q را چقدر انتخاب کنیم که مقدار یک وات توان به بلندگو منتقل شود؟

۱- 0.25 A

۲- 0.75 A

۳- 0.75 A

۴- 1 A

۲۵۴- یک تقویت کننده امیتر مشترک با مقاومت امیتر $I_C = 1\text{mA}, \beta = 100, R_E = 100\Omega, r_b = 100^\Omega$ $C_\mu = 0.3\text{PF}, R_L = 10^k\Omega, R_s = 600^\Omega$ را در نظر بگیرید. فرکانس قطع 3dB (f_H) این تقویت کننده برابر است با:

۱- 2.5MHZ ۲- 5MHZ ۳- 7.5MHZ ۴- 10MHZ

۲۵۵- در مدار تقویت کننده شکل زیر، JFET دارای پارامترهای $I_{DSS} = 10\text{mA}, |V_P| = 2^V, r_d = 200^k\Omega$ است مقدار R_0 و R_i برابرند با:

۱- $R_0 = 5K\Omega, R_i = 415k\Omega$

۲- $R_0 = 5K\Omega, R_i = 833k\Omega$

۳- $R_0 = 2.5K\Omega, R_i = 415k\Omega$

۴- $R_0 = 2.5K\Omega, R_i = 833k\Omega$

«سیستم های کنترل خطی»

۲۵۶- شمای بلوکی یک سیستم کنترلی در شکل زیر آورده شده است. پاسخ ضربه سیستم برابر کدام گزینه خواهد بود؟

۱- $\frac{25}{49} e^{-5t} \cos\left(\frac{6}{7}t\right)$

۲- $-\frac{25}{49} \sin\left[\frac{6}{7}(t-5)\right] u(t-5)$

۳- $\frac{25}{49} e^{-5t} \cos\left[\frac{6}{7}(t-5)\right] u(t-5)$

۴- $-\frac{25}{49} \cos\left[\frac{6}{7}(t-5)\right] u(t-5)$

۲۵۷- سیستم کنترل زیر را در نظر بگیرید:

حساسیت سیستم حلقه بسته به تغییرات زمان تاخیر در کدام گزینه به درستی گزارش شده است؟

۱- $\frac{1}{s}$

۲- $\frac{-sT(s+k)}{1+(1+s)(s+k)}$

۳- $\frac{-sT(s+k)(s+1)}{e^{-Ts} + (s+1)(s+k)}$

۴- e^{-Ts}

۲۵۸- معادلات فضای حالت سیستمی عبارتند از:

که در آن ورودی مرجع، y خروجی،
 x بردار حالت، w یک فیدبک داخلی و u سیگنال کنترل است. تابع تبدیل سیستم حلقه بسته در کدام گزینه به درستی گزارش شده است؟

$$\frac{1}{(s+1)(s+2)} \quad -۴ \quad \frac{s+2}{(s+1)^2} \quad -۳ \quad \frac{1}{(s+1)^2} \quad -۲ \quad \frac{1}{s+1} \quad -۱$$

۲۵۹- اگر برای سیستم $G(s) = \frac{10(s^3+1)}{s^3+3s^2+5s+1}$ ، ماتریس های فضای حالت A و

$$B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 10 \end{bmatrix} \text{ باشند، ماتریس های } C \text{ و } D \text{ کدامند؟}$$

$$\begin{array}{ll} D=10, C=[1 \ 0 \ 0] & -۲ \\ D=0, C=[1 \ 0 \ 0] & -۱ \\ D=0, C=[-1 \ -5 \ -3] & -۴ \\ D=10, C=[0 \ -5 \ -3] & -۳ \end{array}$$

۲۶۰- سیستم کنترل زیر را در نظر بگیرید. فرکانس طبیعی سیستم (W_n) ، ضریب میرایی (ξ) ، فرکانس سیستم (W_d) و زمان نشست سیستم (T_s) در کدام گزینه به درستی گزارش شده است؟

$$T_s=10, w_d=\frac{\sqrt{2}}{2}, \xi=0.5, w_n=1 \quad -۱$$

$$T_s=8, w_d=0.87, \xi=0.5, w_n=1 \quad -۲$$

$$T_s=8, w_d=0.5, \xi=1, w_n=0.5 \quad -۳$$

$$T_s=4, w_d=0, \xi=2, w_n=0.5 \quad -۴$$

۲۶۱- معادله خطی شده آونگی به صورت $\ddot{\theta} + w_0^2 \theta = U$ است. از جبران کننده $\frac{s+\alpha}{s+\beta}$ برای پایدار سازی آونگ

در مسیر فیدبک استفاده می شود. سیستم حلقه بسته به ازای چه مقادیر α و β پایدار است؟

$$\beta > 0, \alpha > 0 \quad -۲ \quad \beta > 0, 0 < \alpha < \beta \quad -۱$$

$$\beta > 0, -\beta w_0^2 < \alpha < \beta \quad -۳ \quad \beta < 0, -\beta w_0^2 < \alpha < \beta \quad -۴$$

۲۶۲- فرض کنید که توصیف واحد تحت کنترل $G_p(s)$ در قالب معادلات حالت زیر بیان شده است:

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} m(t), \quad y(t) = [0 \ 1]x$$

به ازای چه مقدار از K دو تا از ریشه های معادله مشخصه سیستم حلقه بسته روی محور $j\omega$ قرار می گیرد؟

$$۱۰ -۱ \quad ۲۰ -۲ \quad ۳۰ -۳ \quad ۴۰ -۴$$

۲۶۳- سیستم کنترل با فیدبک نشان داده شده در شکل زیر را در نظر بگیرید:
 بردار $[g_1 \ g_2 \ g_3]$ را چگونه انتخاب کنیم که دو عدد از قطب های سیستم حلقه بسته در $1 \pm j$ قرار گرفته و خطای حالت ماندگار سیستم به ورودی پله واحد (Unit Step) صفر باشد؟

۱- $\begin{bmatrix} 20 & 22 & 11 \end{bmatrix}$

۲- $\begin{bmatrix} 20 & 11 & 22 \end{bmatrix}$

۳- $\begin{bmatrix} 20 & 20 & 22 \end{bmatrix}$

۴- برای پیدا کردن این بردار مشخص کردن سومین قطب الزامی است.

۲۶۴- در سیستم کنترل شکل زیر در صورتیکه خطای حالت دائمی ناشی از ورودی شیب واحد برابر ۱.۵ بوده و دو ریشه معادله مشخصه در محل های $1 \pm j$ قرار گیرند. تابع تبدیل $G(s)$ از کمترین رتبه ، کدام است؟

۱- $\frac{(s+2)}{s(s+3)}$

۲- $\frac{s+4}{s(s+6)}$

۳- $\frac{2}{s(s^2+4s+3)}$

۴- $\frac{4}{s(s^2+4s+6)}$

۲۶۵- مکان هندسی ریشه های سیستم (به ازای $k \geq 0$) در کدام گزینه به درستی ترسیم شده است؟

(۱) $\begin{matrix} \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \end{matrix}$

(۳) $\begin{matrix} \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \end{matrix}$

(۲) $\begin{matrix} \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \end{matrix}$

(۴) $\begin{matrix} \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet \end{matrix}$

۲۶۶- معادله مشخصه سیستمی با فیدبک واحد منفی به صورت $F(s) = s^3 + 2s^2 + s(k+1) + 2k = 0$ است. با

فرض $k \geq 0$ و با توجه به مکان هندسی ریشه ها، عبارت کدام گزینه درست است؟

۱- فاصله $[0, -2]$ از محور حقیقی جزء مکان است و سیستم نوسانی است.

۲- فاصله $[0, -1]$ و $[-\infty, -2]$ از محور حقیقی جزء مکان است و محور موهومی مجانب مکان است.

۳- فاصله $[0, -2]$ از محور حقیقی جزء مکان است و محور موهومی مجانب مکان است.

۴- فاصله $[0, -1]$ و $[-\infty, -2]$ از محور حقیقی جزء مکان است و سیستم برای $K > 0$ پایدار است.

۲۶۷- نمودار نایکوئیست سیستمی در شکل زیر نشان داده شده است.

تعداد صفرها و قطب های ناپایدار سیستم صفر است. عبارت کدام گزینه درست است؟

۱- مقدار قطب های ناپایدار سیستم ۱ است.

۲- مقدار قطب های ناپایدار سیستم ۲ است.

۳- مقدار قطب های ناپایدار سیستم ۳ است.

۴- سیستم پایدار است.

۲۶۸- دیاگرام قطبی سیستم حلقه باز $K(j\omega)$ با فاز حداقل به شکل زیر است:

کدامیک از توابع زیر می تواند دارای دیاگرام قطبی مذکور باشد؟

$$k(s) = \frac{s+a}{s(s+b)(s+c)} \quad -۱$$

$$k(s) = \frac{k(s+a)^2}{s^3 + (s+b)^2} \quad -۲$$

$$k(s) = \frac{k}{(s+b)(s+c)} \quad -۳$$

$$k(s) = \frac{k(s+a)}{s^2(s+b)(s+c)} \quad -۴$$

۲۶۹- نمودار اندازه Bode در سیستمی به شکل زیر است:

$$\frac{10(1+3s)}{s(1+2s)(1+0.5s)} \quad -۱$$

$$\frac{10(1+3s)}{s^2(1+2s)(1+0.5s)} \quad -۲$$

$$\frac{5(1+\frac{1}{3}s)}{s(1+0.12s)(1+0.5s)} \quad -۳$$

$$\frac{(1+\frac{1}{3}s)}{s(1+\frac{1}{12}s)(1+\frac{1}{50}s)} \quad -۴$$

۲۷۰- تابع تبدیل مدار باز سیستمی به صورت $G(s) = \frac{50(s+10)}{(s+1)(s+50)}$ است. پهنای باند این سیستم چه مقدار

است و اگر این سیستم به صورت مدار بسته ($H(s)=1$) در نظر گرفته شود، آیا پهنای باند تغییر خواهد کرد؟

۱- $w_b = 10$ ، بلی

۲- $w_b = 10$ ، خیر

۳- $w_b = 50$ ، بلی

۴- $w_b = 50$ ، خیر