



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: مدارهای الکتریکی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی بر

- گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مهندسی پزشکی -

بالینی، مهندسی ریاتیک ۱۳۱۹۰۱۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- با توجه به تعریف گراف کدام گزینه صحیح است؟

۱. در حین نوشتن معادلات  $KVL$  و  $KCL$  نوع عنصر الکتریکی اهمیت دارد.
۲. در رسم گراف می توان از ماهیت اجزا صرف نظر کرد.
۳. در رسم گراف هر عنصر الکتریکی را با چند شاخه نمایش می دهند.
۴. در رسم گراف نمی توان از ماهیت اجزا صرف نظر کرد، ولی می توان هر عنصر الکتریکی را با چند شاخه نمایش داد.

۲- مقادیر ولتاژها و جریان های یک مدار به صورت زیر است. جریان  $i_2$  در کدام گزینه بیان گردیده است؟

$$\begin{cases} i_1 = 4 & i_2 = ? & i_3 = -1 & i_4 = 2 \\ V_1 = 3 & V_2 = 7 & V_3 = 6 & V_4 = 4 \end{cases}$$

۱.  $i_2 = 2$       ۲.  $i_2 = 3$       ۳.  $i_2 = 4$       ۴.  $i_2 = 5$

۳- با توجه به قوانین تغییر مدارها کدام گزینه صحیح است؟

۱. چنانچه در شاخه ای یک منبع جریان با یک عنصر به صورت سری قرار گیرد، می توان به جای آن عنصر یک اتصال باز قرار می گیرد.
۲. چنانچه در شاخه ای یک منبع ولتاژ به صورت موازی با یک عنصر قرار گیرد، می توان به جای این عنصر از اتصال کوتاه استفاده کرد.
۳. چنانچه در شاخه ای یک منبع جریان با یک منبع ولتاژ به صورت سری قرار گیرد، می توان به جای منبع ولتاژ یک اتصال باز قرار داد.
۴. چنانچه در شاخه ای یک منبع ولتاژ و یک منبع جریان به طور موازی قرار گیرند، می توان به جای منبع جریان از مدار باز استفاده کرد.

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: مدارهای الکتریکی ۲

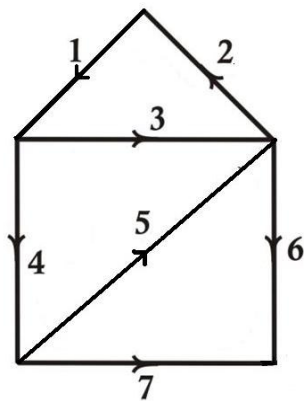
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی به

گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مهندسی پزشکی -

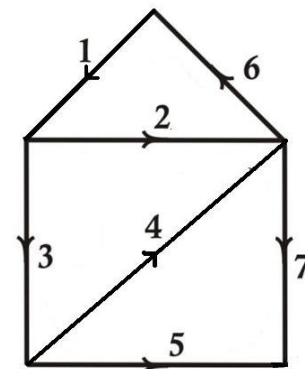
بالینی، مهندسی ریاتیک ۱۳۱۹۰۱۸

۴- ماتریس حلقه اساسی پیشنهادی یک گراف به صورت زیر است، شکل گراف به کدام یک از حالت‌های زیر می‌تواند باشد؟

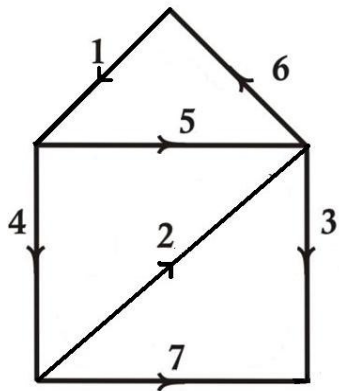
$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$



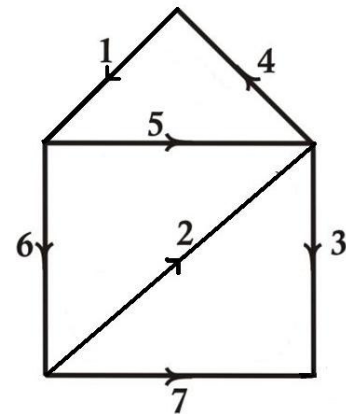
۲.



۱.



۴.



۳.

۵- اگر در یک مداری  $e_s = \begin{bmatrix} 1 \\ -15 \\ 17 \end{bmatrix}$  و  $Z_l = \begin{bmatrix} 8 & -3 & 3 \\ -3 & 10 & -4 \\ 3 & -4 & 8 \end{bmatrix}$  باشد، کدام گزینه بیانگر جریان حلقه‌های مدار مذکور

یعنی  $\begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ i_3 \end{bmatrix}$  می‌باشد؟

۴.  $\begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ i_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$

۳.  $\begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ i_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ 2 \end{bmatrix}$

۲.  $\begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ i_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}$

۱.  $\begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ i_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: مدارهای الکتریکی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی به

- گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی -

بالینی، مهندسی ریاتیک ۱۳۱۹۰۱۸

۶- مدار مرتبه اول  $RL$  سری مفروض است. اگر ورودی مدار یک منبع ولتاژ با تابع پله و متغیر حالت جریان سلف باشد، کدام گزینه بیانگر معادلات حالت است؟

$$\frac{di_L}{dt} = -\frac{R}{L} + \frac{V_s}{L} \quad .۴ \quad \frac{di_L}{dt} = -\frac{L}{R} - \frac{V_s}{R} \quad .۳ \quad \frac{di_L}{dt} = \frac{L}{R} - \frac{V_s}{R} \quad .۲ \quad \frac{di_L}{dt} = -\frac{L}{R} + \frac{V_s}{R} \quad .۱$$

۷- مدار مرتبه اول  $RL$  سری مفروض است، اگر ورودی مدار یک منبع ولتاژ با تابع پله و متغیر حالت شار سلف باشد، کدام گزینه بیانگر معادلات حالت می باشد؟

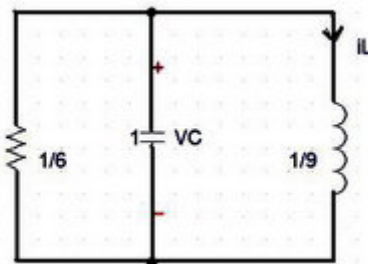
$$\frac{d\phi}{dt} = -\frac{R}{L}\phi + V_s \quad .۴ \quad \frac{d\phi}{dt} = \frac{R}{L}\phi - V_s \quad .۳ \quad \frac{d\phi}{dt} = \frac{L}{R}\phi + V_s \quad .۲ \quad \frac{d\phi}{dt} = -\frac{L}{R}\phi - V_s \quad .۱$$

۸- مدار مرتبه دوم  $RLC$  موازی (هر سه عنصر  $R$  مواری با  $L$  موازی با  $C$ ) مفروض است. ورودی مدار هم منبع جریان  $I_s = 10U(t)$  می باشد، اگر کات ست فقط شامل سلف  $(L)$  و خازن  $(C)$  باشد، کدام گزینه بیانگر معادله کات ست می باشد؟

$$\frac{dV}{dt} = \frac{V}{RC} + \frac{i_L}{C} - \frac{I_s}{C} \quad .۲ \quad \frac{dV}{dt} = \frac{-V}{RC} - \frac{i_L}{C} + \frac{I_s}{C} \quad .۱$$

$$\frac{dV}{dt} = \frac{V}{LC} + \frac{i_L}{R} - \frac{I_s}{C} \quad .۴ \quad \frac{dV}{dt} = \frac{-V}{LC} - \frac{i_L}{R} + \frac{I_s}{C} \quad .۳$$

۹- در مدار داده شده فرکانس های طبیعی متغیر شبکه  $V_C$  کدام است؟



۱. فرکانس طبیعی ولتاژ خازن برابر ۲- و از مرتبه ۱ می باشد.
۲. فرکانس طبیعی ولتاژ خازن برابر ۳- و از مرتبه ۱ می باشد.
۳. فرکانس طبیعی ولتاژ خازن برابر ۳- و از مرتبه ۲ می باشد.
۴. فرکانس طبیعی ولتاژ خازن برابر ۲- و از مرتبه ۲ می باشد.



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: مدارهای الکتریکی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی به

- گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مهندسی پزشکی -

بالینی، مهندسی رباتیک ۱۳۱۹۰۱۸

۱۰- اگر متغیر ولتاژ شبکه ای  $V$  باشد و معادله دیفرانسیل مینیمال به صورت زیر را داشته باشیم، پاسخ  $V(t)$  در کدام گزینه بیان گردیده است؟

$$D(D^2+1)(D+1)=0$$

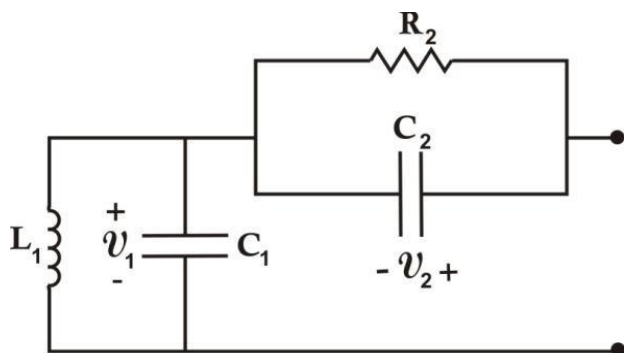
$$V(t) = K_1 + K_2 e^{2jt} + K_3 e^{-2jt} + K_4 e^{-2t} \quad .۲$$

$$V(t) = K_1 + K_2 e^{-2jt} + K_3 e^{-3jt} + K_4 e^{2t} \quad .۱$$

$$V(t) = K_1 + K_2 e^{-2jt} + K_3 e^{3jt} + K_4 e^{3t} \quad .۴$$

$$V(t) = K_1 + K_2 e^{jt} + K_3 e^{-jt} + K_4 e^{-2t} \quad .۳$$

۱۱- فرکانس طبیعی متغیر  $v_1$  کدام است؟



$$-\frac{1}{R_2 C_2} \quad .۴$$

$$-\frac{J}{\sqrt{L_1 C_1}} \quad .۳$$

$$-\frac{J}{L_1 C_1} \quad .۲$$

$$-\frac{1}{L_1 C_1} \quad .۱$$

۱۲- مدار  $RL$  سری (سری  $R$  با  $L$  سری با منبع ولتاژ  $v_s$ ) مفروض است، اگر جریان  $i$  پاسخ حالت صفر مدار مذکور باشد،

کدام گزینه بیانگر  $H(S) = \frac{I(S)}{V_s(S)}$  می باشد؟

$$H(S) = \frac{S}{RL+1} \quad .۴$$

$$H(S) = \frac{1}{RL+S} \quad .۳$$

$$H(S) = \frac{1}{R+LS} \quad .۲$$

$$H(S) = \frac{1}{RS+L} \quad .۱$$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: مدارهای الکتریکی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی به

- گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مهندسی پزشکی -

بالینی، مهندسی رباتیک ۱۳۱۹۰۱۸

۱۳- تابع تبدیل شبکه مداری به صورت زیر است، کدام گزینه بیانگر پاسخ پله مدار مذکور در حوزه فرکانس می باشد؟

$$H(S) = \frac{2S}{S^2 + 3S + 2}$$

$$Y(S) = \frac{-2}{S+2} + \frac{2}{S+1} \quad .۲$$

$$Y(S) = \frac{1}{S+2} + \frac{-3}{S+1} \quad .۱$$

$$Y(S) = \frac{2}{S+2} + \frac{1}{S+4} \quad .۴$$

$$Y(S) = \frac{-1}{S+2} + \frac{1}{S+4} \quad .۳$$

۱۴- در مدار مرتبه اول  $RL$  سری ( $R$  سری با  $L$  سری با منبع ولتاژ  $V_s$ ) اگر  $R = 4\Omega$  و  $L = 2H$  باشد، کدام گزینه بیانگر جریان این مدار می باشد؟

$$I = \frac{4S+2}{-V_s} \quad .۴$$

$$I = \frac{2S+4}{V_s} \quad .۳$$

$$I = \frac{-V_s}{2+4S} \quad .۲$$

$$I = \frac{V_s}{4+2S} \quad .۱$$

۱۵- اگر ماتریس مش یک گراف برابر با ماتریس  $M$  باشد، کدام یک از مجموعه شاخه‌ها تشکیل یک درخت می دهند؟

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

$$\{2,4,5,6,7\} \quad .۴$$

$$\{1,2,7,8\} \quad .۳$$

$$\{2,4,5,7\} \quad .۲$$

$$\{1,3,4,5\} \quad .۱$$

۱۶- تابع تبدیل مداری به صورت زیر است، اندازه این تابع تبدیل به ترتیب برای  $V_s = 5$  و  $V_s = 5\cos(2t)$  در کدام گزینه بیان گردیده است؟

$$H(S) = \frac{S}{5(S+1)^2}$$

۰۲ یک و ۰.۰۳ می باشد.

۰۱ صفر و ۰.۰۲ می باشد.

۰۴ یک و ۰.۰۵ می باشد.

۰۳ صفر و ۰.۰۴ می باشد.



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

عنوان درس: مدارهای الکتریکی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی به

- گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مهندسی پزشکی -

بالینی، مهندسی ریاتیک ۱۳۱۹۰۱۸

۱۷- تابع تبدیل مداری به صورت زیر است، اندازه و فاز تابع تبدیل را برای فرکانس  $\omega=0$  در کدام گزینه بیان گردیده است ؟

$$H(S) = 6 \frac{S^2 + 4S + 3}{S^3 + S^2 + 4S + 7}$$

۱. اندازه تابع تبدیل  $\frac{18}{7}$  و فاز آن صفر درجه است .  
۲. اندازه تابع تبدیل  $\frac{6}{7}$  و فاز آن  $30^\circ$  است .  
۳. اندازه تابع تبدیل  $\frac{7}{18}$  و فاز آن صفر درجه است .  
۴. اندازه تابع تبدیل  $\frac{7}{18}$  و فاز آن  $30^\circ$  است .

۱۸- تابع تبدیل مداری به صورت زیر است، صفرهای این تابع تبدیل در کدام گزینه آمده است ؟

$$H(S) = \frac{5S^2 - 20}{S^2 + 4S + 3}$$

۱. ۱ و -۱  
۲. ۲ و -۲  
۳. ۳ و -۳  
۴. ۴ و -۴

۱۹- تابع تبدیل مداری به صورت زیر است، قطبهای این تابع تبدیل در کدام گزینه آمده است ؟

$$H(S) = \frac{5S^2 - 20}{S^2 + 4S + 3}$$

۱. ۱ و ۳  
۲. -۱ و -۳  
۳. -۱ و ۳  
۴. ۱ و -۳

۲۰- تابع تبدیل مداری دارای دو قطب در  $P_1=1, P_2=2$  و یک صفر در  $Z_1=0.75$  و اندازه آن در  $S=0$  برابر ۳- است،

کدام گزینه بیانگر پاسخ ضربه مدار مذکور در حوزه فرکانس می باشد؟ (لاپلاس تابع ضربه برابر ۱ می باشد.)

$$Y(S) = \frac{6S + 8}{(S + 1)(S + 2)} \quad .۲$$

$$Y(S) = \frac{8S - 6}{(S - 1)(S - 2)} \quad .۱$$

$$Y(S) = \frac{(S - 1)(S - 2)}{8S + 6} \quad .۴$$

$$Y(S) = \frac{(S + 1)(S + 2)}{6S + 8} \quad .۳$$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

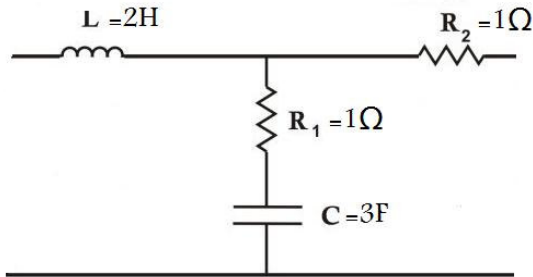
عنوان درس: مدارهای الکتریکی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی به

- گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مهندسی پزشکی -

بالینی، مهندسی ریاتیک ۱۳۱۹۰۱۸

۲۱- ماتریس امیدانس مدار زیر کدام است؟



$$\begin{bmatrix} 2s + \frac{1}{3s} & -1 \\ -1 & 1 + \frac{1}{3s} \end{bmatrix} \quad .۲$$

$$\begin{bmatrix} 1 + \frac{1}{3s} & 2s \\ 1 & 1 + \frac{1}{3s} \end{bmatrix} \quad .۱$$

$$\begin{bmatrix} 2s & 1 + \frac{1}{3s} \\ 1 + \frac{1}{3s} & 1 \end{bmatrix} \quad .۴$$

$$\begin{bmatrix} 2s + 1 + \frac{1}{3s} & 1 + \frac{1}{3s} \\ 1 + \frac{1}{3s} & 2 + \frac{1}{3s} \end{bmatrix} \quad .۳$$

۲۲- اگر شبکه دوقطبی با پارامترهای هایبرید  $H$  نمایش داده شوند، پارامتر  $Z_{21}$  شبکه بر حسب پارامترهای  $H$  کدام است؟

$$H = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix}$$

$$-\frac{h_{21}}{h_{22}} \quad .۴$$

$$\frac{h_{21}}{h_{22}} \quad .۳$$

$$\frac{h_{12}}{h_{11}} \quad .۲$$

$$\frac{h_{12}}{h_{22}} \quad .۱$$

۲۳- تبدیل لاپلاس تابع زیر در کدام گزینه زیر آمده است؟

$$f(t) = e^{3t}$$

$$F(S) = \frac{S}{S-3} \quad .۴$$

$$F(S) = \frac{-3}{S-3} \quad .۳$$

$$F(S) = \frac{1}{S-3} \quad .۲$$

$$F(S) = \frac{-1}{S+3} \quad .۱$$





تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

عنوان درس: مدارهای الکتریکی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی به

- گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مهندسی پزشکی -

بالینی، مهندسی ریاتیک ۱۳۱۹۰۱۸

۲۴- تبدیل لاپلاس تابع زیر در کدام گزینه بیان شده است؟

$$f(t) = e^{t^2}$$

$$F(S) = \frac{S}{S^2 + 2} \quad .۲$$

$$F(S) = \frac{S}{S^2 - 2} \quad .۱$$

.۴ تابع مذکور قابل لاپلاس گرفتن نیست.

$$F(S) = \frac{-1}{S^2} \quad .۳$$

۲۵- تابع  $f(t)$  یک پالس مستطیل شکل است که به صورت زیر تعریف شده است. تبدیل لاپلاس آن در کدام گزینه بیان شده است؟

$$f(t) = \begin{cases} 0 & t < 1 \\ 1 & 1 \leq t \leq 3 \\ 0 & t > 3 \end{cases}$$

$$F(S) = \frac{S}{e^{-S} - e^{-3S}} \quad .۴$$

$$F(S) = \frac{e^{-S} + e^{-3S}}{S} \quad .۳$$

$$F(S) = \frac{S}{e^{-S} + e^{-3S}} \quad .۲$$

$$F(S) = \frac{e^{-S} - e^{-3S}}{S} \quad .۱$$

### سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

۱- ماتریس تلافی  $A_a$  یک گراف به صورت زیر است. گراف معادل آن را رسم کنید؟

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

نمره ۱.۴۰

۲- ماتریس حلقه اساسی برای یک شبکه متصل بهم و یک درخت مشخص، به صورت زیر است:

الف) برای همان درخت و بدون محاسبه، ماتریس کات ست اساسی متناظر را بنویسید؟

ب) گراف جهت دار شبکه را رسم کنید؟

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





تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

عنوان درس: مدارهای الکتریکی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی به

- گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات، مهندسی برق - گرایش مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مهندسی پزشکی -

بالینی، مهندسی ریاتیک ۱۳۱۹۰۱۸

۳- مدار  $RL$  موازی، ورودی صفر، مفروض است، مقدار جریان سلف در زمان  $t = 0$  برابر  $I_0$  است. روابط ولتاژ مقاومت و جریان سلف را برای  $t > 0$  به دست آورید و فرکانس های طبیعی این متغیرها را مشخص کنید؟

۴- مدار مرتبه اول  $RL$  سری، با منبع ولتاژ  $v_s$  مفروض است. ورودی، منبع ولتاژ است و خروجی جریان سلف (جریان حالت صفر) می باشد. مطلوب است:  
الف) تابع تبدیل مدار را به دست آورید.  
ب) اگر ورودی تابع پله باشد، خروجی مدار را محاسبه کنید.

۵- با توجه به یک دهنه ورودی و یک دهنه خروجی در یک شبکه دو قطبی، اتصال شبکه های دو قطبی به یکدیگر به چند حالت امکان پذیر است؟ (با نوشتن ماتریس های امپدانس و ترسیم اتصال شبکه های دو قطبی به صورت کامل توضیح دهید.)