



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) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق - قدرت، مهندسی برق -

رباتیک، مهندسی برق - کنترل، مهندسی برق - الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی

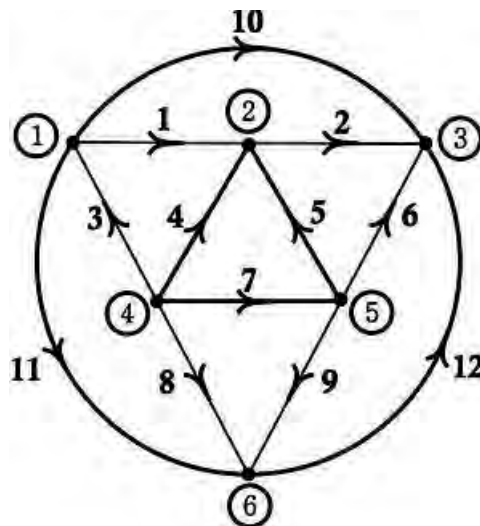
بالینی ۱۳۱۹۰۱۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام گزینه صحیح می باشد؟

۱. قضیه تلگان برای هر شبکه‌ای برقرار است.
۲. گرافی که از یک شاخه تنها تشکیل شده باشد، گراف سوده نام دارد.
۳. در صورتی که عناصر تزویج در مدار وجود نداشته باشد، ماتریس  $Z_m$  مدار متقارن می‌باشد.
۴. در حالتی که ابعاد فیزیکی عنصر در تحلیل آن اهمیت داشته باشد، آن عنصر، عنصر فشرده نام دارد.

۲- کدام دسته از شاخه‌های گراف زیر تشکیل یک کاتست می‌دهند؟



۴. {1,2,3,6}

۳. {8,9,11,12}

۲. {1,2,4,6,9}

۱. {2,6,8,9}

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: مدارهای الکتریکی ۲

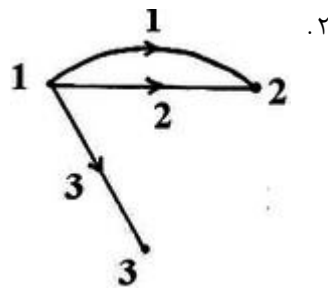
رشته تحصیلی/ کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق - قدرت، مهندسی برق -

رباتیک، مهندسی برق - کنترل، مهندسی برق - الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی -

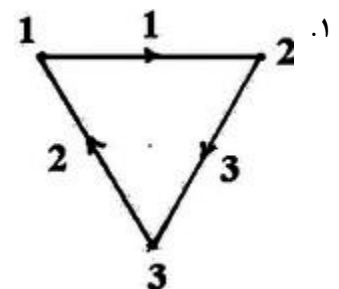
بالینی ۱۳۹۰/۱۸

۳- گراف جهت دار متناظر با ماتریس تلاقی زیر در کدام گزینه بیان گردیده است؟

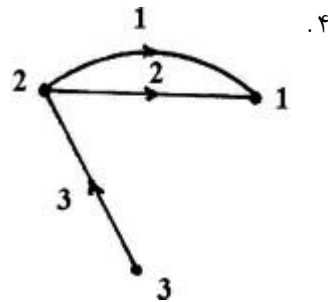
$$A_a = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$



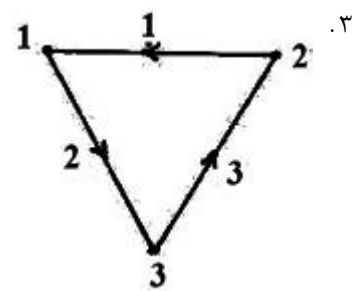
۲.



۱.

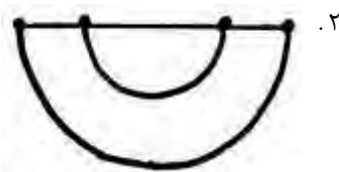


۴.

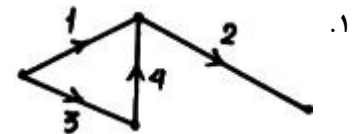


۳.

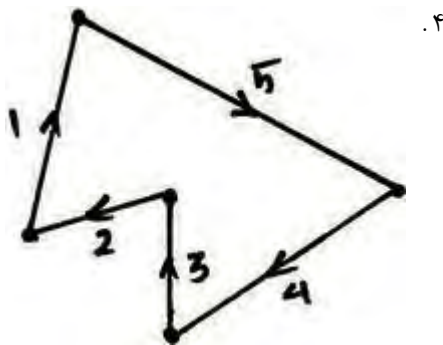
۴- کدام یک از زیر گراف های زیر حلقه می باشد؟



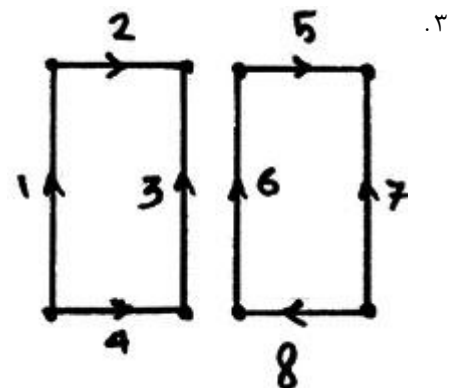
۲.



۱.



۴.



۳.



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) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق -

رباتیک، مهندسی برق-کنترل، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مهندسی پزشکی -

بالینی ۱۳۱۹۰۱۸

۵- مقادیر ولتاژ و جریان های شاخه های یک مدار به صورت زیر است:

$$V_1 = 5, V_2 = ?, V_3 = 2, V_4 = 1$$

$$i_1 = -2, i_2 = +2, i_3 = 4, i_4 = -4$$

$V_2$  کدام است؟

۴ . ۴ +

۴ . ۳ -

۳ . ۲ +

۳ . ۱ -

۶- با توجه به تغییر منابع و محل آنها در تجزیه و تحلیل و حل مدارها ، کدام گزینه صحیح است ؟

۱. در شاخه ای که یک منبع ولتاژ به صورت موازی با یک عنصر قرار گرفته باشد ، می توان به جای آن عنصر از یک اتصال کوتاه استفاده کرد .

۲. در شاخه ای که یک منبع جریان به صورت سری با یک عنصر قرار گرفته باشد ، می توان به جای آن عنصر یک اتصال باز قرار داد .

۳. در شاخه ای که یک منبع ولتاژ به صورت موازی با یک منبع جریان قرار گرفته باشد ، می توان به جای منبع جریان از مدار باز استفاده کرد .

۴. در شاخه ای که یک منبع جریان به صورت سری با یک منبع ولتاژ قرار گرفته باشد ، می توان به جای منبع ولتاژ از یک اتصال باز استفاده کرد .



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

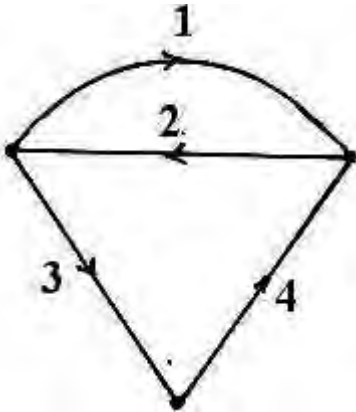
عنوان درس: مدارهای الکتریکی ۲

رشته تحصیلی/ کد درس: مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق - قدرت، مهندسی برق -

رباتیک، مهندسی برق - کنترل، مهندسی برق - الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مهندسی پزشکی -

بالینی ۱۳۱۹۰۱۸

۷- در گراف مسطح زیر کدام گزینه بیانگر ماتریس مش  $(M_a)$  می باشد؟



$$.۲ \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$.۱ \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$.۴ \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$.۳ \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

۸- اگر در یک گراف  $R = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$  و  $M = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$  باشد، کدام گزینه بیانگر  $Z_m$  می باشد؟

$$.۴ \quad Z_m = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ -6 & -6 \end{bmatrix}$$

$$.۳ \quad Z_m = \begin{bmatrix} -9 & -6 \\ -6 & -5 \end{bmatrix}$$

$$.۲ \quad Z_m = \begin{bmatrix} 10 & 6 \\ 6 & -9 \end{bmatrix}$$

$$.۱ \quad Z_m = \begin{bmatrix} 9 & -6 \\ -6 & 10 \end{bmatrix}$$



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

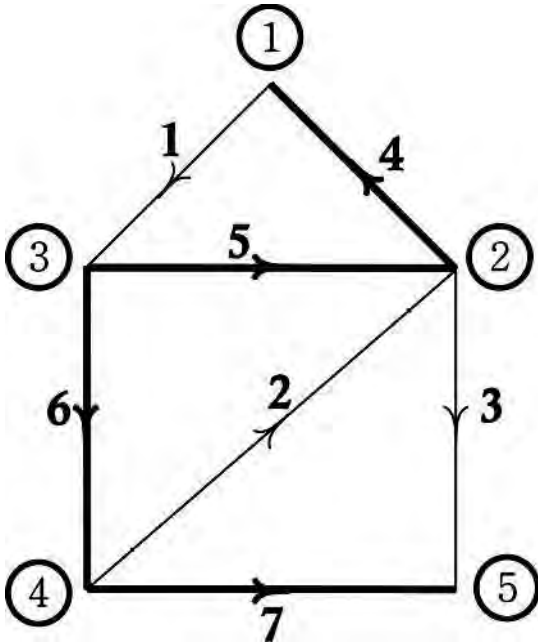
عنوان درس: مدارهای الکتریکی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-

رباتیک، مهندسی برق-کنترل، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی -

بالینی ۱۳۱۹۰۱۸

۹- در درخت انتخاب شده در گراف شکل مقابل (درختها با خطوط پر رنگ و بندها با خطوط کمرنگ مشخص شده‌اند) کدام یک از گزینه‌ها ماتریس کات ست اساسی گراف می‌باشد؟



$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & -1 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \cdot 2$$

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot 1$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \cdot 4$$

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

۱۰- مقادیر ولتاژها و جریان‌های شاخه‌های یک مدار به صورت زیر است، جریان  $i_3$  چه می‌باشد؟

$$V_1 = 3, V_2 = 2, V_3 = -3, V_4 = 4$$

$$i_1 = 2, i_2 = 4, i_3 = ?, i_4 = -2$$

-۴ .۴

-۲ .۳

+۴ .۲

+۲ .۱



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

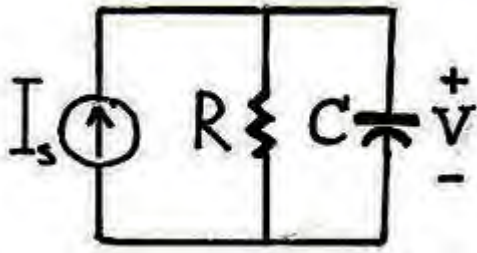
عنوان درس: مدارهای الکتریکی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق -

رباتیک، مهندسی برق-کنترل، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی -

بالینی ۱۳۱۹۰۱۸

۱۱- اگر در یک مدار RC موازی (پاسخ حالت صفر مدار) شرایط اولیه صفر باشد و ورودی مدار نیز منبع جریان  $I_s$  باشد، وقتی متغیر حالت ولتاژ خازن باشد، معادلات حالت در کدام گزینه بیان شده است؟



$\frac{dV}{dt} = \frac{V}{RC} - I_s$  .۴     
  $\frac{dV}{dt} = \frac{V}{RC} - \frac{I_s}{C}$  .۳     
  $\frac{dV}{dt} = -\frac{V}{RC} + \frac{I_s}{C}$  .۲     
  $\frac{dV}{dt} = \frac{V}{RC} + \frac{I_s}{C}$  .۱

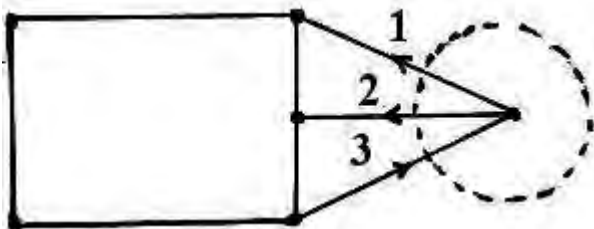
۱۲- در یک مدار RL سری مرتبه اول پاسخ حالت صفر با شرایط اولیه صفر ( $i_L(0) = 0$ ) اگر ورودی مدار (منبع ولتاژ) یک تابع پله واحد و متغیر حالت جریان سلف باشد، برای  $t \geq 0$  معادلات حالت در کدام گزینه بیان گردیده است؟

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

۱۳- در یک مدار RL سری مرتبه اول (پاسخ حالت صفر با شرایط اولیه صفر ( $i_L(0) = 0$ )) اگر ورودی مدار (منبع ولتاژ) یک تابع پله واحد و متغیر حالت شار سلف باشد، برای  $t \geq 0$  معادلات حالت در کدام گزینه بیان گردیده است؟

$\frac{d\phi}{dt} = \frac{R}{L}\phi - \frac{1}{V_s}$  .۴     
  $\frac{d\phi}{dt} = -\frac{L}{R}\phi - V_s$  .۳     
  $\frac{d\phi}{dt} = \frac{R}{L}\phi + V_s$  .۲     
  $\frac{d\phi}{dt} = -\frac{R}{L}\phi + V_s$  .۱

۱۴- معادلات KCL برای کات ست زیر در کدام گزینه بیان گردیده است؟



$i_1 + i_2 - i_3 = 0$  .۴     
  $i_1 - i_2 - i_3 = 0$  .۳     
  $-i_1 + i_2 + i_3 = 0$  .۲     
  $i_1 + i_2 + i_3 = 0$  .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) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-

ریاتیک، مهندسی برق-کنترل، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی -

بالینی ۱۳۱۹۰۱۸

۱۵- در یک مدار  $RL$  موازی مرتبه اول اگر  $R = 2\Omega$  و  $L = 6H$  باشد، برای  $t \geq 0$  کدام گزینه بیانگر فرکانس طبیعی جریان سلف می باشد؟ ( $I_L(0) = I_0$ )

۱. ۲ -  $\frac{1}{3}$       ۲. ۳ ۶      ۳. ۴  $-I_0$

۱۶- در یک مدار  $RL$  موازی مرتبه اول (پاسخ ورودی صفرمدار یعنی  $i_L(t) = 0$  با شرایط اولیه صفر)  $i_L(t) = 2$  اگر  $R = 10\Omega$  و  $L = 5H$  باشد، برای  $t \geq 0$  کدام گزینه بیانگر فرکانس طبیعی ولتاژ مقاومت می باشد؟

۱. ۲ -۵      ۲. ۳ -۲      ۳. ۴ ۵      ۴. ۵ ۲

۱۷- در یک مدار  $RL$  سری که توسط منبع ولتاژ  $V_s$  تحریک می شود اگر جریان سلف، پاسخ حالت صفر مدار باشد. کدام

گزینه بیانگر ادیتانس نقطه تحریک یعنی  $H(S) = \frac{I(S)}{V_s(S)}$  مدار می باشد؟

۱.  $H(S) = LS + R$       ۲.  $H(S) = RS + L$       ۳.  $H(S) = \frac{1}{LS + R}$       ۴.  $H(S) = \frac{1}{RS + L}$

۱۸- اگر پاسخ پله مداری  $Y(S) = \frac{-2}{S+2} + \frac{2}{S+1}$  کدام گزینه بیانگر پاسخ مدار مذکور در حوزه زمان  $y(t)$  است؟

۱.  $2e^t - e^{-t}$       ۲.  $-e^{-2t} + 2e^t$       ۳.  $-2e^{-2t} + 2e^{-t}$       ۴.  $2e^{-t} + 2e^{-t}$

۱۹- اگر تابع تبدیل مداری  $H(S) = 4 \frac{S+1}{5(S+1)^2}$  باشد، اندازه تابع تبدیل مذکور در  $\omega = 0$  در کدام گزینه بیان شده است؟

۱.  $\frac{2}{5}$       ۲.  $\frac{4}{5}$       ۳.  $\frac{6}{5}$       ۴.  $\frac{8}{5}$

۲۰- اگر تابع تبدیل مداری  $H(S) = 4 \frac{S+1}{5(S+1)^2}$  باشد، زاویه (فاز) تابع تبدیل مذکور در  $\omega = 0$  در کدام گزینه بیان شده

است؟

۱.  $0^\circ$       ۲.  $105^\circ$       ۳.  $15^\circ$       ۴.  $10^\circ$





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) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-

رباتیک، مهندسی برق-کنترل، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، مهندسی پزشکی -

بالینی ۱۳۱۹۰۱۸

۲۱- اگر ماتریس امپدانس یک دوقطبی برابر با  $Z = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix}$  و ماتریس هایبرید آن برابر با  $H = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix}$  باشد کدام

گزینه صحیح است؟

۱.  $h_{11} = \frac{\Delta Z}{Z_{22}}$       ۲.  $h_{11} = \frac{Z_{12}}{Z_{22}}$       ۳.  $h_{11} = -\frac{Z_{12}}{Z_{22}}$       ۴.  $h_{11} = -\frac{1}{Z_{22}}$

۲۲- در یک شبکه تک قطبی یک خازن  $1f$  موازی با یک مقاومت  $2\Omega$  می باشد و مدار حاصل با یک سلف  $5H$  سری است ؟ کدام گزینه بیانگر امپدانس کل مدار می باشد ؟

۱.  $\frac{10s^2 + 5s + 2}{2s + 1}$       ۲.  $\frac{2s + 1}{10s^2 + 5s + 2}$       ۳.  $\frac{5s^2 + 2s + 1}{s + 1}$       ۴.  $\frac{s + 1}{5s^2 + 2s + 1}$

۲۳- کدام گزینه بیانگر مفهوم گراف می باشد ؟

۱. دسته ای از شاخه ها و گره ها که بیانگر ماهیت عناصر الکتریکی می باشد .
۲. دسته ای از شاخه ها و گره ها که بیانگر خطی و غیر خطی بودن عناصر الکتریکی می باشد .
۳. دسته ای از شاخه ها و گره ها که علاوه بر ماهیت عناصر الکتریکی ، خطی و غیر خطی بودن آنها را هم بیان می کند .
۴. دسته ای از شاخه ها و گره ها هستند به طوریکه هر شاخه در دو سرش به یک گره وصل می باشد و از ماهیت اجزاء مدار صرف نظر گردیده است .





تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

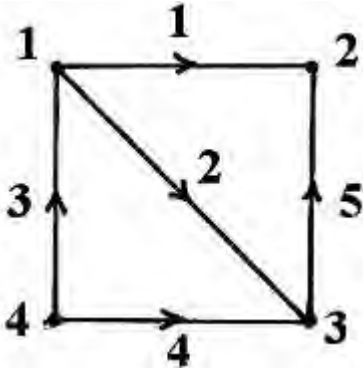
عنوان درس: مدارهای الکتریکی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق -

رباتیک، مهندسی برق-کنترل، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی -

بالینی ۱۳۱۹۰۱۸

۲۴- کدام گزینه بیانگر ماتریس تلافی گراف جهت دار زیر می باشد؟



$$A_a = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & -1 & 0 \end{bmatrix} \cdot 2$$

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

$$A_a = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \cdot 4$$

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

۲۵- با توجه به مفهوم کات ست کدام گزینه صحیح است؟

۱. کات ست ، دسته ای از شاخه های یک گراف پیوسته که با حذف تمام شاخه های این دسته ، گراف مذکور به دو قسمت مجزا تبدیل شود .
۲. کات ست ، دسته ای از شاخه های یک گراف پیوسته که با حذف تمام شاخه های این دسته ، به جزء یکی باعث پیوستگی گراف مذکور گردد.
۳. کات ست ، دسته ای از شاخه های یک گراف پیوسته که اولاً با حذف تمام شاخه های این دسته ، گراف مذکور به دو قسمت مجزا تبدیل شود .دوماً با حذف تمام شاخه های این دسته ، به جزء یکی باعث پیوستگی گراف مذکور گردد.
۴. کات ست ، دسته ای از شاخه های یک گراف پیوسته که اولاً با حذف تمام شاخه های این دسته ، گراف مذکور به دو قسمت مجزا تبدیل شود .دوماً با حذف تمام شاخه های این دسته ، به جزء یکی باعث پیوستگی گراف مذکور نگردد.



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) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق-قدرت، مهندسی برق-

رباتیک، مهندسی برق-کنترل، مهندسی برق-الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی -

بالینی ۱۳۱۹۰۱۸

### سوالات تشریحی

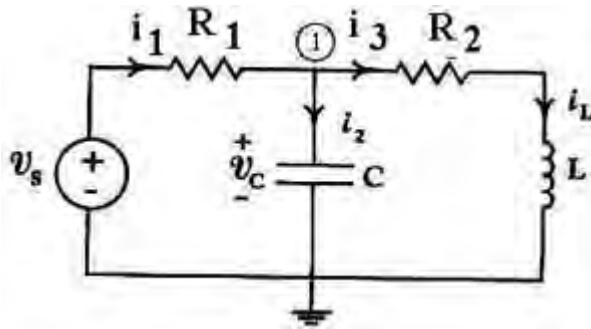
نمره ۱.۴۰

۱- گراف جهت دار متناظر با ماتریس تلافی زیر را رسم کنید؟

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

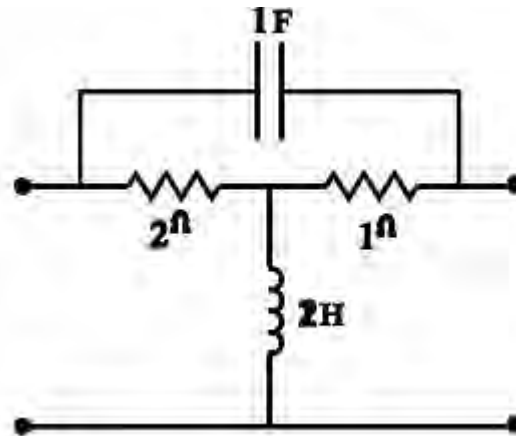
نمره ۱.۴۰

۲- در مدار زیر اگر تمامی عناصر  $LTI$  باشند و ولتاژ خازن و جریان سلف متغیرهای حالت باشند، معادلات حالت را محاسبه کنید؟



نمره ۱.۴۰

۳- ماتریس امیدانس دو قطبی شکل زیر را بیابید.





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) چندبخشی ۱۱۱۵۲۰۳ - مهندسی برق - قدرت، مهندسی برق -

رباتیک، مهندسی برق - کنترل، مهندسی برق - الکترونیک، مهندسی برق - مهندسی پزشکی (بیوالکترونیک)، مهندسی پزشکی -

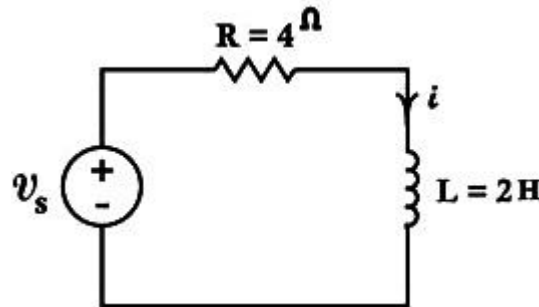
بالینی ۱۳۱۹۰۱۸

نمره ۱.۴۰

۴- در مدار مرتبه اول زیر ، اگر خروجی جریان سلف باشد ،

الف ( تابع تبدیل را محاسبه کنید ؟

ب) اگر منبع ولتاژ (ورودی مدار ) تابع پله واحد باشد ، خروجی مدار  $i(t)$  را محاسبه کنید ؟



نمره ۱.۴۰

۵- فرکانس طبیعی ولتاژ گره  $e_1$  در مدار زیر را به دست آورید.

