به نام خدا

میان‌ترم مدارهای الکتریکی ۱ دانشگاه مهندسی فن‌آوری‌های نوین قوچان نیم‌سال اول ۹۵-۱۳۹۴

نام و نام‌خانوادگی: شماره دانشجویی: تاریخ امتحان: ۱۳۹۴/۰۸/۲۴

-۱

منبع	محاسبه توان جذب شده
منبع ۲ ولتی	(۲)(−۲)=−٤
منبع ۸ ولتی	(۸)(−۲)=−١٦
منبع ٤− آمپری	(١٠)(−(−٤))=٤٠
منبع ١٠ ولتی	(١٠)(−٥)=−٥٠
منبع ٣− آمپری	(١٠)(−(−٣))=٣٠

با توجه به جدول بالا مشاهده می‌شود که منبع ۴- ولتی و منبع ۳- آمپری توان را جذب می‌کنند و بقیع منابع به مدار توان می-دهند. حال جمع جبری توان‌ها را محاسبه می‌کنیم: $-4+-16+40-50+30=0$

$$i_c(t)=C\frac{dv_c(t)}{dt}=0.5\times10^{-6}C\frac{dv_c(t)}{dt}=\begin{cases}0 & t\le 0\\ 2\times10^{-6} & 0\le t\le 1\\ -2\times10^{-6}e^{-t+1} & t\ge 1\end{cases}$$

$$p(t)=v_c(t)i_c(t)=\begin{cases}0 & t\le 0\\ 8t\times10^{-6} & 0\le t\le 1\\ -8\times10^{-6}e^{-2t+2} & t\ge 1\end{cases}$$

$$w(t)=\int_0^t p(t')dt'$$

-۲

در $t\le 0\Rightarrow w(t)=0, w(0)=0$

$$0\le t\le 1\Rightarrow w(t)=\int_0^t(8t'\times10^{-6})dt'+w(0)=4t^2\times10^{-6}, w(1)=4\times10^{-6}$$

$$t\ge 1\Rightarrow w(t)=\int_1^t(-8\times10^{-6}e^{-2t+2})dt'+w(1)=4\times10^{-6}e^{-2t+2}-4\times10^{-6}+4\times10^{-6}=4\times10^{-6}e^{-2t+2}$$

$$w(t)=\begin{cases}0 & t\le 0\\ 4t^2\times10^{-6} & 0\le t\le 1\\ -4\times10^{-6}e^{-2t+2} & t\ge 1\end{cases}$$

لحظاتی که p(t) مثبت است، یعنی $0\le t\le 1$، انرژی در خازن ذخیره می‌گردد و در لحظاتی که p(t) منفی است، یعنی $t\ge 1$، خازن انرژی مصرف می‌کند.

۳- با در نظر گرفتن گره B به عنوان گره مبنا، تنها یک گره در مدار وجود خواهد داشت و آن هم گره A خواهد بود. در نتیجه:

$$KCL(A): \frac{e_A-24}{4}+\frac{e_A}{2}-3i_x+\frac{e_A}{5}+\alpha i_y+\frac{e_A-10}{3}=0$$

$$\overset{e_A=12}{\Longrightarrow} -3+6-3i_x+\frac{12}{5}+\alpha i_y+\frac{2}{3}=0$$

$$e_A-e_B=12 \overset{e_B=0}{\Longrightarrow} e_A=12V \quad \begin{cases} e_A=24-4i_x \Rightarrow i_x=3 \\ i_y=\alpha i_y+\dfrac{e_A-10}{3} \Rightarrow i_y=\dfrac{2}{3(1-\alpha)} \end{cases}$$

$$-6+\frac{12}{5}+\frac{2\alpha}{3(1-\alpha)}+\frac{2}{3}=0 \Rightarrow \alpha=\frac{22}{27}$$

۴- سرهای آپامپ هم پتانسیل بوده و پتانسیل آن‌ها را v فرض می‌کنیم. چون جریان ورودی آپامپ صفر است با نوشتن معادله گره سر + بدست می‌آوریم: $\frac{v-v_2}{R_2}+\frac{v}{R_4}=0 \Rightarrow v=-\frac{R_4}{R_2+R_4}v_2$

اکنون معادله گره سر − را می‌نویسیم: $\frac{v-v_1}{R_1}+\frac{v-v_o}{R_3}=0$

با قراردادن v بدست آمده از رابطه بالا خواهیم داشت: $v_o=\frac{R_4(R_1+R_3)}{R_1(R_2+R_3)}v_2-\frac{R_3}{R_1}v_1$

۵- مدار معادل تونن از دوسر a و b می‌شود یک مقاومت ۱ اهمی و منبع ولتاژ ۳ ولتی. پس از رسم مدار معادل داریم:

$$-۳+V_۱+۲I_۱=۰ \Rightarrow V_۱=۳-۲I_۱$$

حال معادله بالا را با معادله مقاومت غیرخطی قطع می‌دهیم و نقطه کار را می‌یابیم. نقطه کار: $I_۱=\frac{۱}{۲} \Rightarrow V_۱=۲$

پس مقدار ولتاژ بین دو سر a و b: $V_{ab}=۲+\frac{۱}{۲}=\frac{۵}{۲}$

۶- ابتدا جریان i را به دوسر شبکه A و B تزریق می‌کنیم. به علت تقارن، جریان در نقطه A به سه قسمت یعنی $\frac{i}{۳}$ تقسیم شده، سپس این جریان در نقاط بعدی به دو قسمت تقسیم شده و به مقدار $\frac{i}{۶}$ می‌رسد. در نقطه B دوباره جریان i خارج می‌شود.

با نوشتن KVL داریم:

$$V_{AB}=R\left(\frac{i}{۳}\right)+R\left(\frac{i}{۶}\right)+R\left(\frac{i}{۳}\right) \Rightarrow V_{AB}=i\left(\frac{۵}{۶}\right)R \Rightarrow R_{AB}=\left(\frac{۵}{۶}\right)R$$

موفق باشید- آدینه