

۱- شکل مسئله ۵ از فصل پنجم کتاب را در نظر بگیرید.

الف) برای ورودی پله واحد و در حالت صفر، مقدار چهار متغیر مشخص شده روی شکل و مشتقات اول و دوم آنها را بدون استفاده از معادله دیفرانسیل در $t = 0^-$ و $t = 0^+$ و در بی‌نهایت بدست آورید.

ب) معادله دیفرانسیل چهار متغیر مشخص شده روی شکل را بدست آورید.

پ) پاسخ پله چهار متغیر را با حل معادله دیفرانسیل جداگانه هریک برای $t > 0$ بدست آورید. شرایط اولیه را بدون استفاده از الف و با استدلال از روی معادله دیفرانسیل بدست آورید.

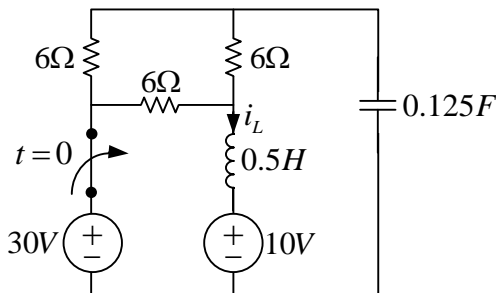
ت) برای ورودی ضربه واحد و در حالت صفر، مقدار چهار متغیر و مشتقات آنها را بدون استفاده از معادله دیفرانسیل در $t = 0^+$ بدست آورید.

ث) پاسخ ضربه جریان سلف و ولتاژ خازن را با حل معادله دیفرانسیل جداگانه هریک برای $t > 0$ بدست آورید. شرایط اولیه را بدون استفاده از

ت و با استدلال از روی معادله دیفرانسیل بدست آورید. آیا پاسخ ضربه دو متغیر دیگر را هم می‌توان با یک بار حل معادله دیفرانسیل بدست آورد؟

ج) در پاسخ ضربه، تعیین کنید کدامیک از متغیرهای مدار ضربه دارند و مسیر ضربه را مشخص کنید.

۲- کلید مدار شکل زیر در لحظه صفر باز می‌شود. جریان سلف را در همه زمان‌ها بدست آورید و رسم کنید.

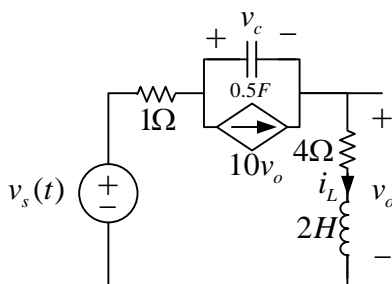


۳- مسئله ۲۸ از فصل پنجم کتاب را حل کنید.

۴- در مدار شکل زیر: الف) معادله دیفرانسیل ولتاژ خازن و جریان سلف را بدست آورید.

ب) پاسخ پله هر یک را به طور مستقل از هم بدست آورید.

پ) پاسخ ضربه هر یک را به طور مستقل از هم و بدون استفاده از ب بدست آورید.



۵- در شکل مسئله ۴۹ فصل پنجم کتاب ظرفیت خازن را ۰.۸ فاراد در نظر بگیرید و جریان مقاومت افقی در بالا از سمت چپ به راست را $i(t)$ بنامید.

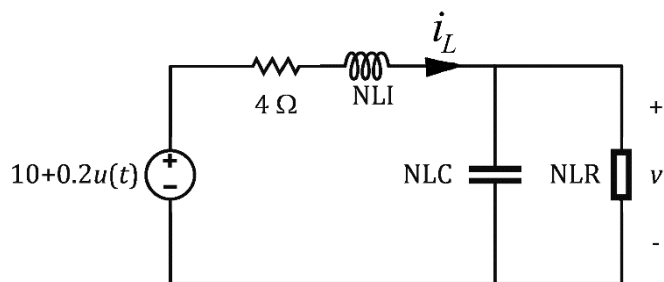
الف) با استفاده از روش مش و به کمک اپراتور D ، معادله دیفرانسیل $i(t)$ را بدست آورید.

ب) پاسخ پله جریان $i(t)$ را بدست آورید.

۶- در مدار شکل زیر سه عنصر غیرخطی با مشخصه‌های داده شده داریم.

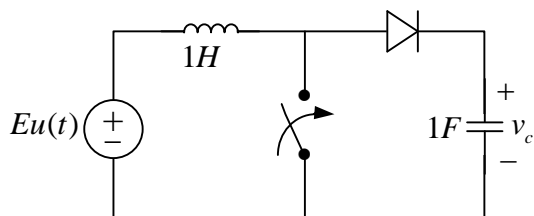
الف) با فرض اینکه مدار در زمان‌های منفی به حالت دائمی رسیده است، نقطه کار هر یک از سه عنصر غیرخطی را در زمان‌های منفی بدست آورید.

ب) با تقریب خطی عناصر غیرخطی حول نقطه کار برای زمان‌های مثبت، ولتاژ دو سر مقاومت غیرخطی را برای زمان‌های مثبت بدست آورید.



$$v = \begin{cases} 0.5i^2 & i \geq 0 \\ 0 & i < 0 \end{cases}, \quad q = 0.1v^3 + 0.8v, \quad \varphi = \sqrt[3]{0.5i_L}$$

۷- مدار شکل زیر در زمان‌های منفی در حالت صفر بوده و دیود ایده‌آل است و کلید تا لحظه ۴ ثانیه باز است، در لحظه ۴ ثانیه بسته می‌شود و سپس در لحظه ۵ ثانیه باز شده و تا بی‌نهایت باز می‌ماند. معادله ولتاژ خازن را برای زمان‌های مثبت بدست آورید.



۱- مسئله ۸ از فصل پنجم کتاب را حل کنید.

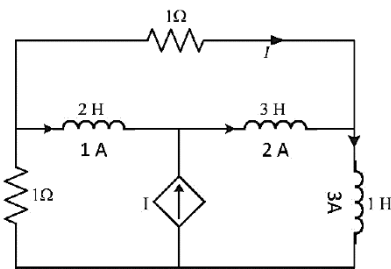
۲- مسئله ۳۹ از فصل پنجم کتاب را حل کنید.

۳- مسئله ۲۲ از فصل پنجم کتاب را حل کنید.

۴- مسئله ۴۰ از فصل پنجم کتاب را حل کنید.

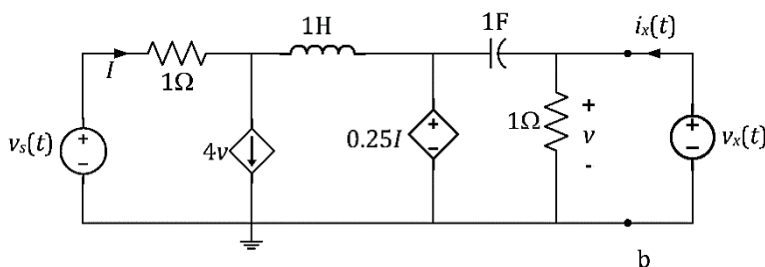
۵- مسئله ۴۳ از فصل پنجم کتاب را حل کنید.

۶- مداری بعد از تغییر وضعیت تعدادی کلید (که در شکل نشان داده نشده است) به شکل زیر در آمده است و مقادیر شرط اولیه در قبل از تغییر وضعیت کلیدها روی شکل آورده شده است. معادله دیفرانسیل متغیر I را بدست آورده و آن را حل کنید.

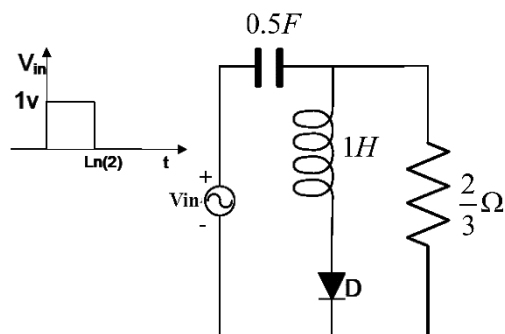


۷- الف) در شکل زیر معادله دیفرانسیل ارتباط دهنده $v_x(t)$ و $i_x(t)$ بدست آورید. از پاسخ چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

ب) به جای منبع ولتاژ $v_x(t)$ ، منبع جریان $i_x(t)$ (با جهت به سمت بالا) قرار داده و ولتاژ آن را $v_x(t)$ می‌نامیم. الف را مجدداً حل کنید.



۸- در مدار شکل زیر، برای شکل موج داده شده برای منبع ولتاژ و در حالت صفر و با فرض ایده‌آل بودن دیود، جریان سلف را در زمان‌های مثبت محاسبه و رسم کنید.



۹- مسئله ۶۶ از فصل پنجم کتاب (قسمت الف) را حل کنید. شرایط اولیه در صفر مثبت را یک بار از روی معادلات اولیه (معادلات مرتبه اول) و یک بار از روی معادله دیفرانسیل مرتبه ۲ (با دو بار انتگرال گیری) بدست آورید.