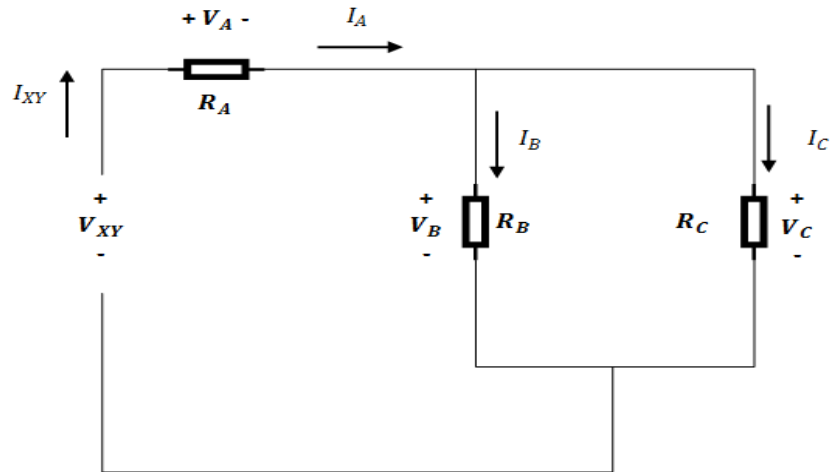
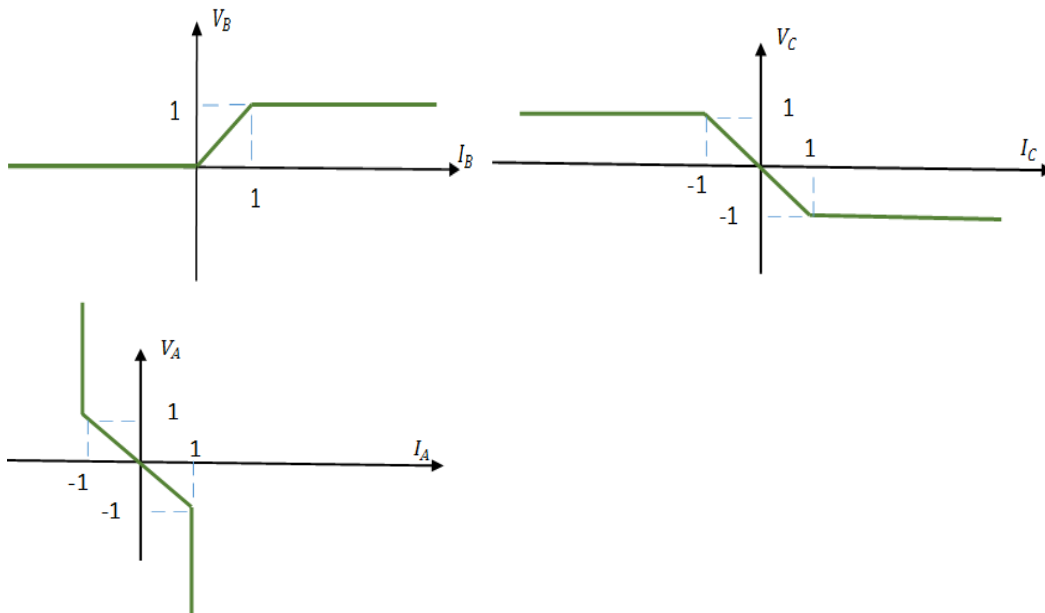


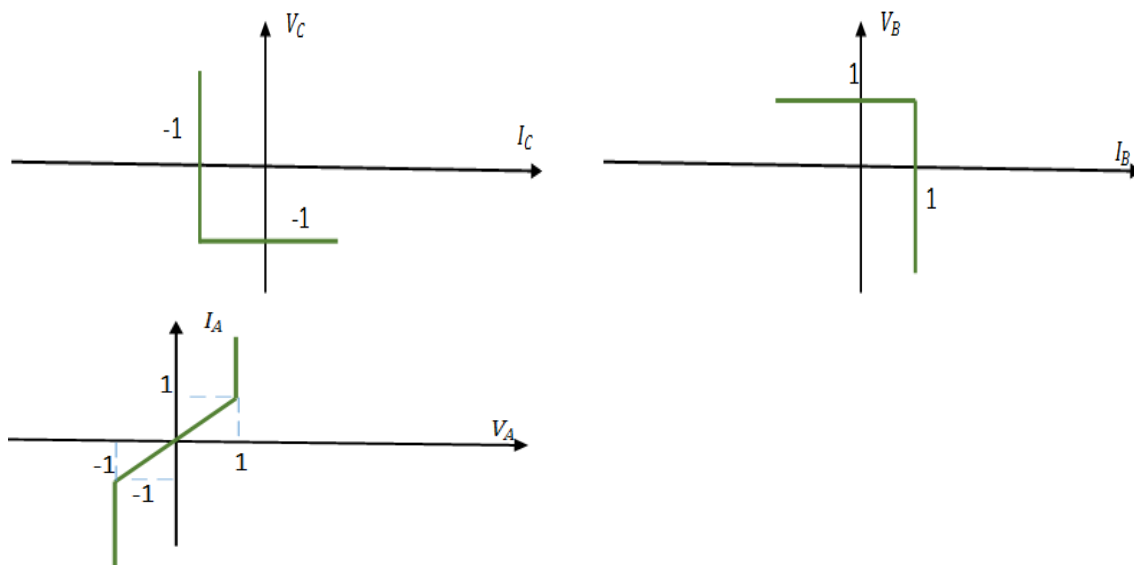
۱- سه مقاومت غیر خطی با مشخصه های زیر داده شده اند. (در دو قسمت "الف" و "ب") مشخصه ولتاژ-جریان را از دوسر X, Y رسم کنید:



(الف)



(ب)



۲- رابطه ی ولتاژ- جریان دیود به صورت زیر است:

$$i_d = I_s \left(e^{\frac{V_d}{V_T}} - 1 \right)$$

که در آن V_T و I_s ثابت هستند و V_d و i_d به ترتیب ولتاژ و جریان دیود می باشند.

الف) با استفاده از سری تیلور، جریان دیود را حول $V_d = 0$ تا مرتبه چهارم بسط دهید. (با فرض v_d

به اندازه ی کافی کوچک)

ب) فرض کنید به این دیود ولتاژ $\beta \cos(2\pi\alpha t)$ اعمال می کنیم. β به اندازه کافی کوچک

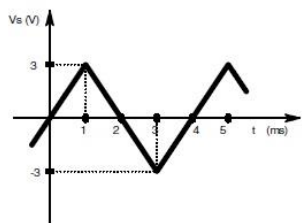
است). جریان دیود را به صورت زیر بنویسید و ضرایب η_i را بدست آورید:

$$i_d = \eta_0 + \eta_1 \cos(2\pi\alpha t) + \eta_2 \cos(2\pi(2\alpha)t) + \eta_3 \cos(2\pi(3\alpha)t) \\ + \eta_4 \cos(2\pi(4\alpha)t)$$

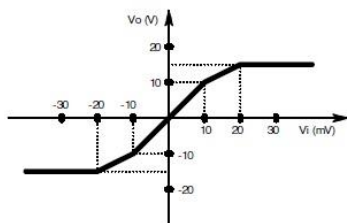
ج) اگر $\alpha = 10 \text{ kHz}$ باشد، i_d دارای چه فرکانس هایی خواهد بود؟

۳- مشخصه انتقالی آپ امپ در مدار شکل (الف) در شکل (ب) نشان داده شده است. در صورتی که

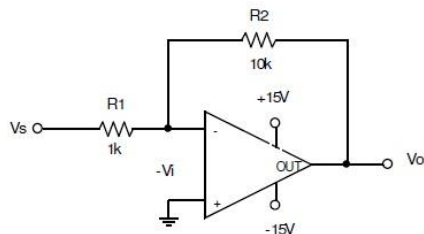
ورودی (ج) را به مدار اعمال کنیم، خروجی مدار را بر حسب زمان رسم کنید.



ج



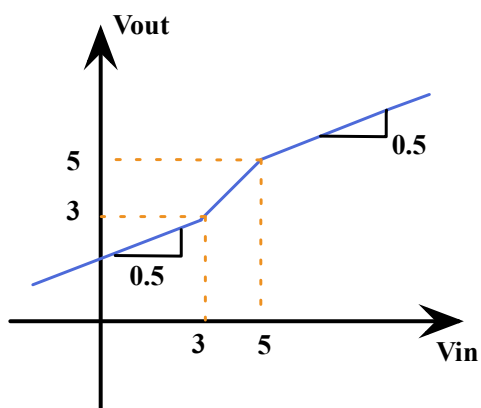
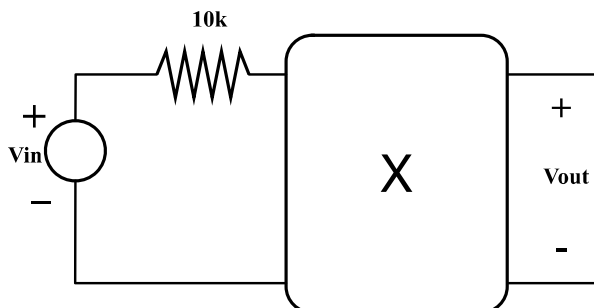
ب



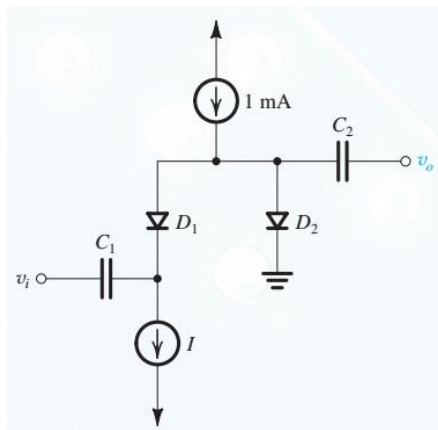
الف

۴- شبکه X را با استفاده از منبع ولتاژ، مقاومت خطی و دیود ایده آل به گونه ای طراحی کنید تا مشخصه

نشان داده شده بدست آید.

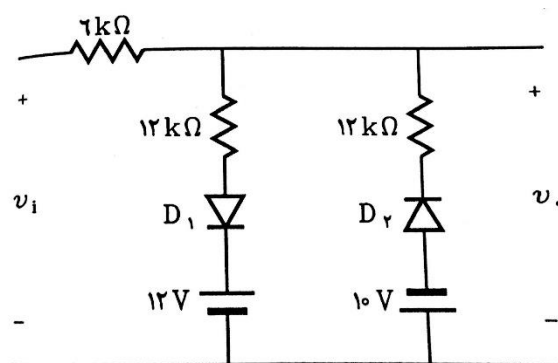


۵- در مدار شکل زیر خازن ها به اندازه‌ی کافی بزرگ هستند و I یک جریان dc است که از 0 تا 1mA تغییر می کند. مقاومت‌های سیگنال کوچک دیود ها r_{d1} و r_{d2} هستند. برای سیگنال ورودی کوچک، $\frac{v_o}{v_i}$ را برحسب r_{d1} و r_{d2} بیابید و نشان دهید که $\frac{v_o}{v_i} = I$ است.

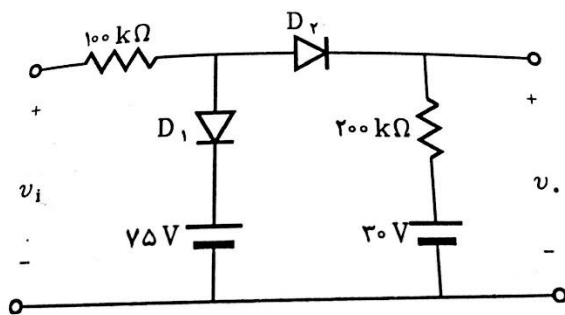


۶- برای مدارهای شکل زیر رابطه‌ی $V_o - V_i$ را با در نظر گرفتن شرایط مشخص شده، رسم کنید. (دیود ها را ایده آل فرض کنید).

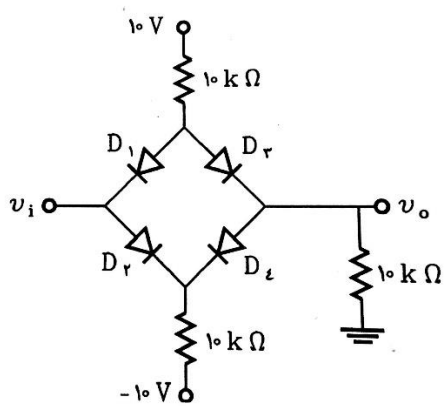
(الف)



(ب)



(ج)



موفق باشید