



دانشگاه امیرکبیر

درس مدارهای الکتریکی موعده تحویل: ۱۷ خرداد ۱۴۰۰ و الکترونیکی

تمرین سری ششم

### بخش اول) سوالات اختیاری<sup>۱</sup>

(۱) سوالات ۵ و ۲۳ و ۲۹ و ۴۷ و ۴۹ از فصل سوم جلد اول مبانی الکترونیک میرعشقی

### بخش دوم) سوالات اجباری<sup>۲</sup>

(۲) در مدار شکل زیر با فرض دیود ایده آل مطلوب است محاسبه ولتاژ

خروجی  $V_o$  برای حالت های زیر: الف)

$V_1 = V_2 = 5$  الف)

$V_1 = 5, V_2 = 0$  ب)

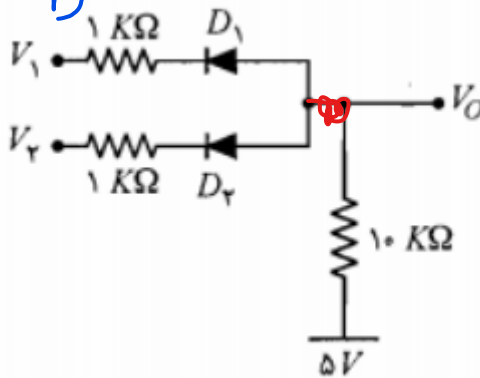
$V_1 = V_2 = 0$  ج)

در  $D_1, D_2$ :

$$\frac{V_o - 5}{1k} + \frac{V_o - V_1}{1k} + \frac{V_o - V_2}{1k} = 0 \quad \text{کل ک:}$$

$$2V_o = 15 \Rightarrow V_o = 7.5V$$

پس هر دو دیود روشن می باشد.



$$V_o = 5 \times \frac{1k}{(1+1)k} = \frac{5}{2} = 2.5V$$

ب)  $D_1$  قطع،  $D_2$  روشن:

بنابر این  $D_1$  قطع و  $D_2$  وصل

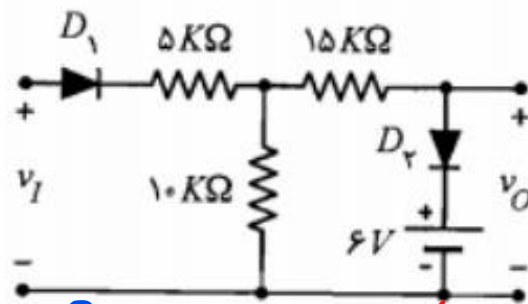
$$\frac{V_o - 5}{10k} + \frac{V_o - 0}{1k} + \frac{V_o - 0}{1k} = 0 \quad \text{ج) } D_1, D_2 \text{ روشن}$$

پس هر دو دیود وصل می باشند

<sup>۱</sup> حل این سوالات برای دانشجویانی که تمرین نیاز به تمرین بیشتر دارند توصیه می شود. دقت کنید تحویل این قسمت از سوالات اجباری نیست و در صورت تحویل نمره ای نخواهد داشت.

<sup>۲</sup> این سوالات بخش اصلی تمرین است و تحویل آن اجباری است.

۳) در مدار شکل زیر دیودها ایده آل هستند مشخصه انتقالی مدار برای  $-20 \leq V_I \leq 20$  رسم نموده در هر ناحیه از مشخصه وضعیت هر یک از دیودها را تعیین نمایید.



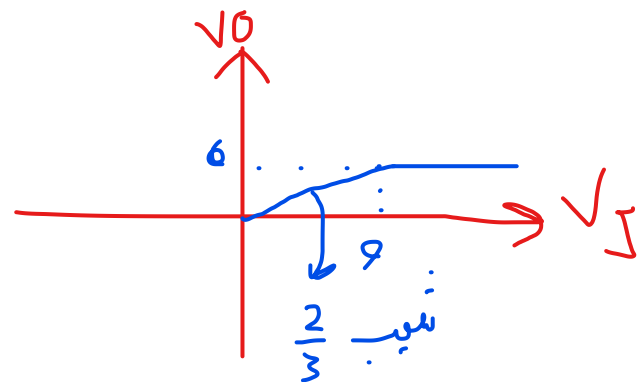
$$V_I < 0 \rightarrow \begin{cases} D_1 = \text{on} \\ D_2 = \text{off} \end{cases} \Rightarrow V_O = 0V$$

$$0V < V_I \rightarrow \begin{cases} D_1 = \text{on} \\ D_2 = \text{off} \end{cases} \Rightarrow \frac{V_I - V_O}{5K} = \frac{V_O}{15K} \Rightarrow V_O = \frac{2}{3}V_I$$

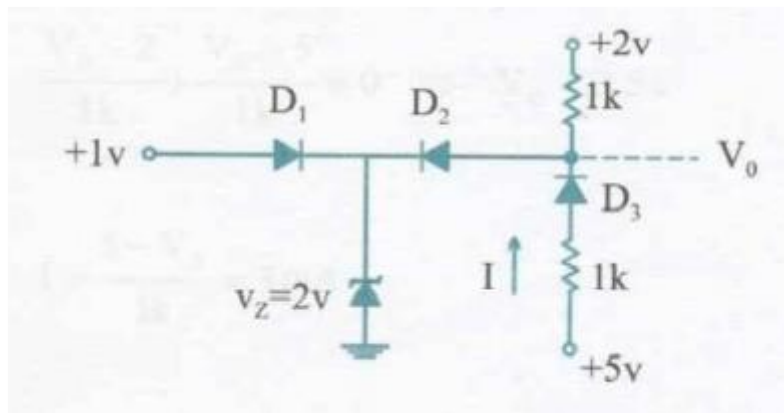
برای اینکه  $D_2$  خاموش باشد باید  $V_D \leq 6V$  باشد  $\Rightarrow V_O = 6V \Rightarrow V_I = 9V$

$$\Rightarrow 0 < V_I < 9V \begin{cases} D_1 = \text{on} \\ D_2 = \text{off} \end{cases}$$

$$V_I > 9V \begin{cases} D_1 = \text{on} \\ D_2 = \text{on} \end{cases} \Rightarrow V_O = 6V$$



۴) در مدار شکل زیر همه‌ی دیودها ایده‌آل هستند. مقدار جریان  $I$  بر حسب میلی آمپر چقدر است.



بافتنی  $D_2$  و  $D_3$  :

$$K_C1: \frac{V_0 - 2}{1k} + \frac{V_0 - 5}{1k} = 0$$

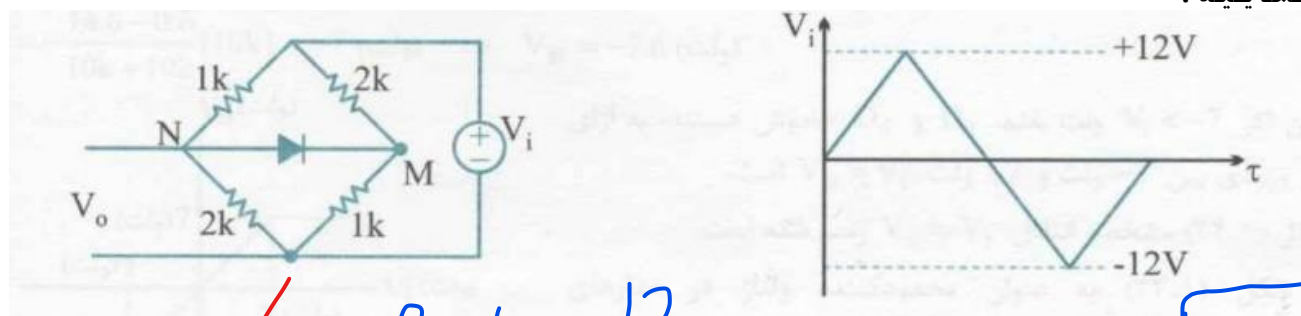
بنابراین  $D_2$  و  $D_3$  است

$$V_0 = 3.5V \Rightarrow$$

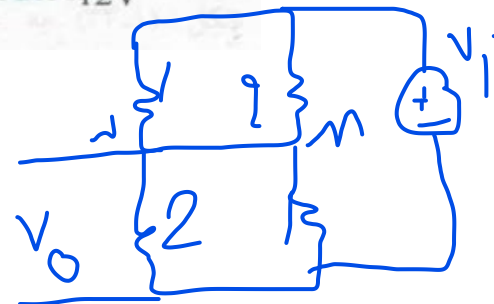
و  $V_0 = V_Z = 2V$  برابر است زیرا است

$$I = \frac{5 + V_Z}{1k} = 3mA$$

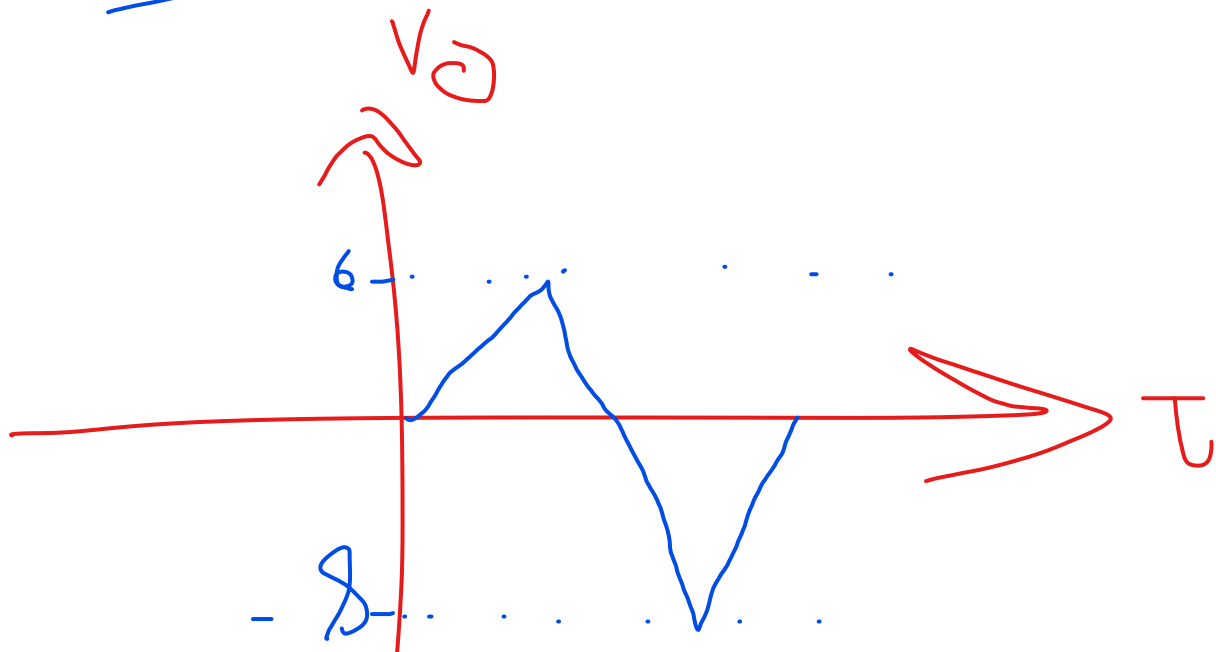
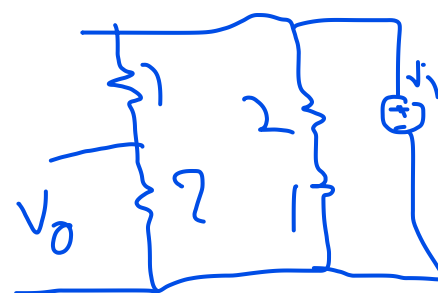
۵) در مدار شکل زیر مقدار ورودی داده شده است. شکل موج خروجی را رسم نمایید.



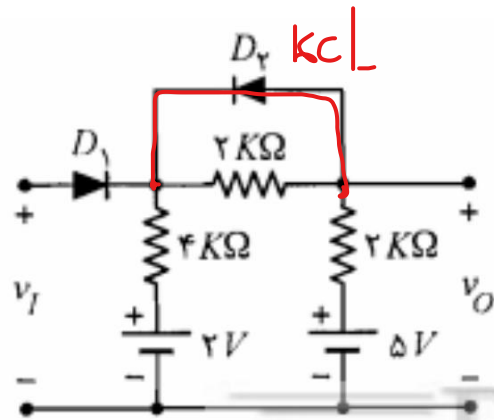
$\Rightarrow V_o = 6V$   
 برای  $V_i = 12V$   
 $\Rightarrow V_o = 6V$



$\Rightarrow V_o = -8V$   
 برای  $V_i = -12V$   
 $\Rightarrow V_o = -8V$



۶) در مدار شکل زیر دیودها ایده آل هستند. مشخصه انتقالی را محاسبه و رسم نمایید.



$$I_{D_2} > 0 \Rightarrow -v_I + 5 > 0 \Rightarrow v_I < 5V \quad : D_2 \text{ on}$$

$$I_{D_1} > 0 \Rightarrow \overset{kcl}{I_{D_1}} = \frac{v_I - 2}{4k} + \frac{v_I - 5}{2k} \Rightarrow I_{D_1} = \frac{3v_I - 12}{4} \quad : D_1 \text{ on}$$

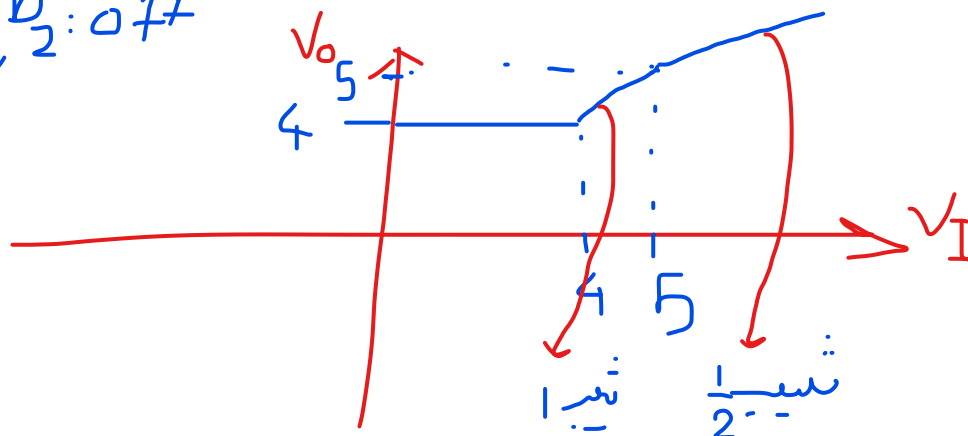
$$\Rightarrow v_I > 4V$$

بنابراین: سه حالت داریم

$$v_I < 4 \begin{cases} D_1: \text{off} \\ D_2: \text{on} \end{cases} \Rightarrow v_O = 5 - \frac{(5-2) \times 2k}{(2+4)k} = 4V$$

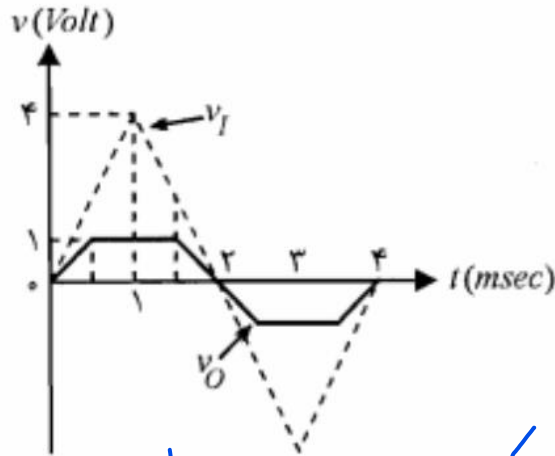
$$4 < v_I < 5 \begin{cases} D_1: \text{on} \\ D_2: \text{on} \end{cases} \Rightarrow v_O = v_I = 5$$

$$v_I > 5 \begin{cases} D_1: \text{on} \\ D_2: \text{off} \end{cases} \Rightarrow v_O = 5 + \frac{v_I - 5}{2+2} \times 2 = \frac{5}{1} + \frac{v_I}{2}$$

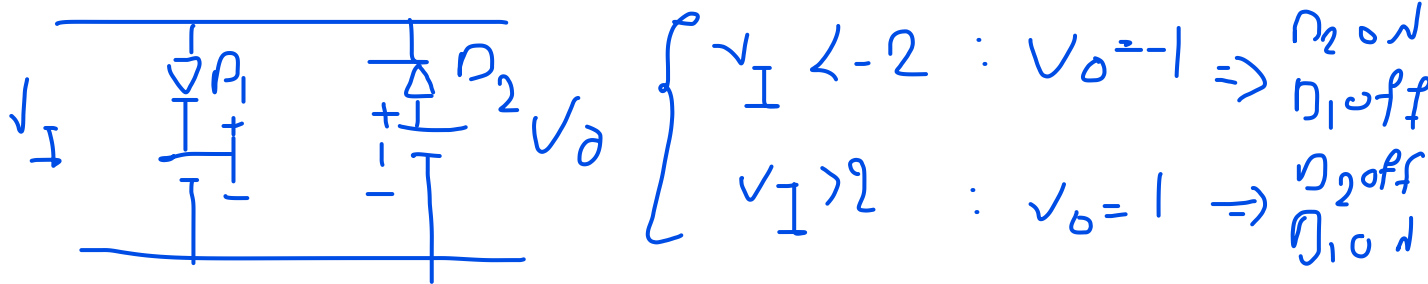


بخش سوم) سوالات امتیازی<sup>۳</sup>

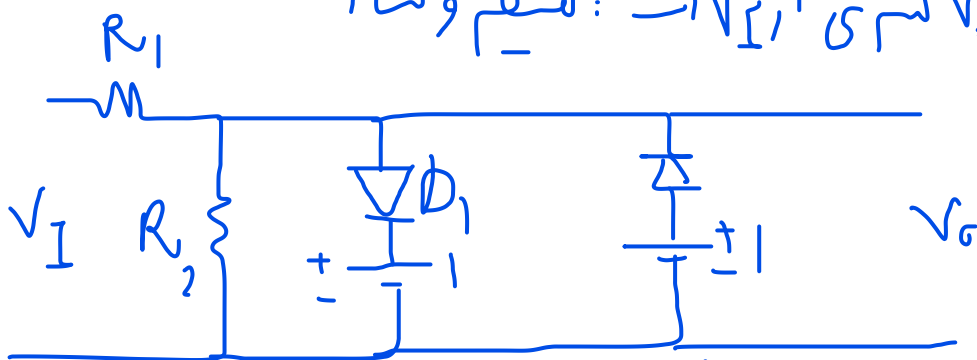
۷) مداری طراحی کنید که از شکل موج مثلثی ورودی نشان داده شده در شکل زیر، شکل موج ذوزنقه‌ای نشان داده شده را ایجاد نماید (از دیودهای ایده‌آل، مقاومت و منابع استفاده نمایید).



برای  $v_I$  که چک آخر در زیر از یک مقدار فاص  $v_O = \pm 1$  بنا بر این این مدار صما باید باشد



در نتیجه  $v_I$  ها  $v_O$  لکری از  $v_I$  است: تنظیم ولتاژ:



$$v_O = \frac{R_2 v_I}{R_1 + R_2}$$

$-2 < v_I < 2 \Rightarrow v_O = \frac{1}{2} v_I$

$\begin{cases} D_1 \text{ off} \\ D_2 \text{ off} \end{cases}$