

1- (تمرین 11 فصل 2)

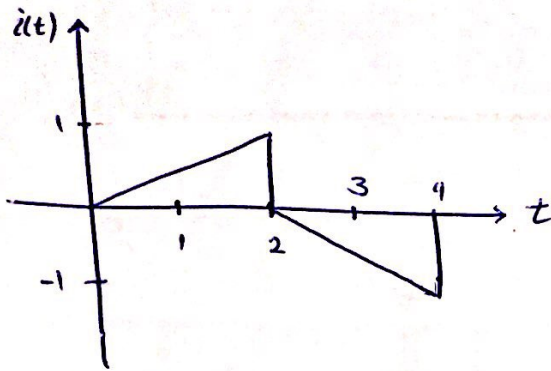
الف) شکل موج $i(t)$ نشان داده شده را توسط

تابع پله و ضربه بنویسید.

ب) اگر $i(t)$ جریان خازنی به ظرفیت $\frac{1}{3} F$

در ابتدا صفر باشد، شکل موج ولتاژ دوسر

نشان و معادله ریاضی آن را بدست آورید.

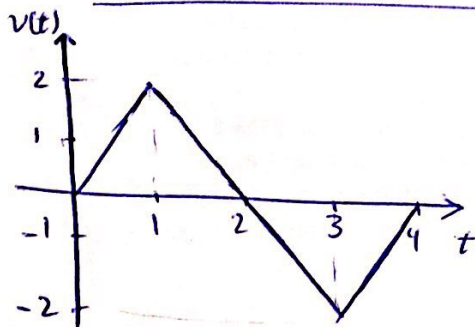
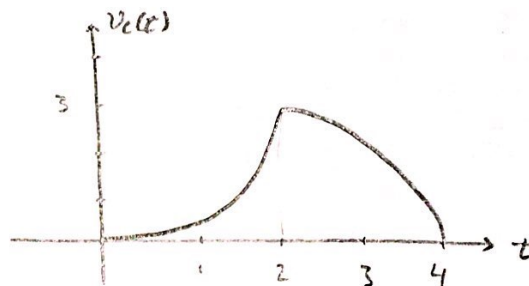


$$i(t) = \begin{cases} 0 & t < 0 \\ \frac{1}{2}t & 0 < t < 2 \\ -\frac{1}{2}t + 1 & 2 < t < 4 \\ 0 & t > 4 \end{cases}$$

$$\rightarrow i(t) = \frac{1}{2}r(t) - u(2) - \frac{1}{2}r(t-2)$$

$$v_c(t) = v_{c0}(t) + \frac{1}{C} \int_0^t i_c dt \Rightarrow v_c(t) = \frac{1}{C} \int_0^t i_c dt \quad C = \frac{1}{3}F \rightarrow 3 \int_0^t i_c dt$$

$$v_c(t) = \begin{cases} 0 & t < 0 \\ \frac{3t^2}{4} & 0 < t < 2 \\ -\frac{3t^2}{4} + 3t & 2 < t < 4 \\ 0 & t > 4 \end{cases}$$

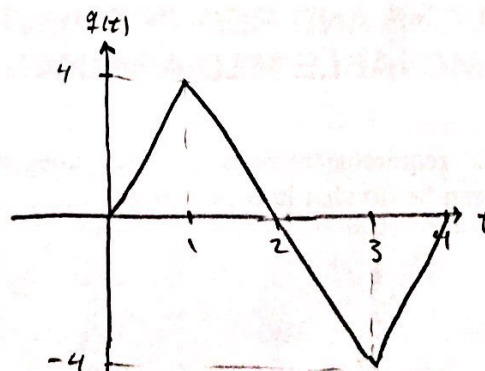
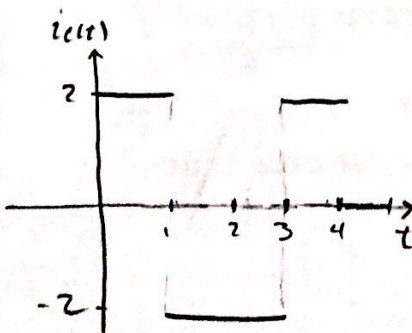


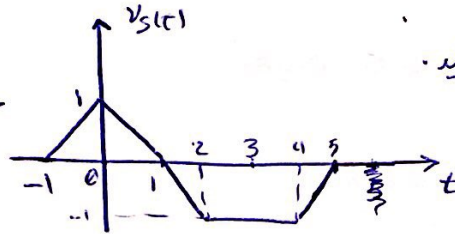
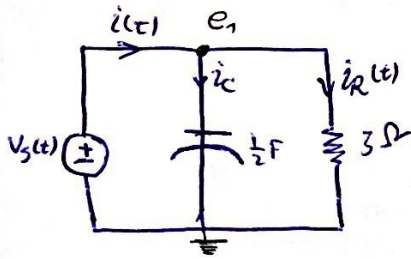
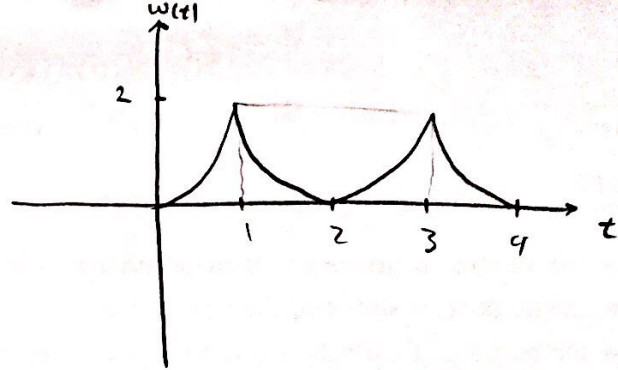
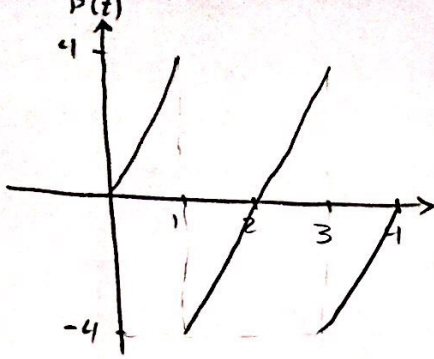
2- (تمرین 12 فصل 2) شکل موج ولتاژ یک خازن 2 فارادی نشان داده

شده است. شکل موج جریان $i(t)$ را برآورد و آن را رسم کنید.

$$i_c(t) = C \frac{dv_c(t)}{dt}, \quad q(t) = C v(t), \quad p(t) = v(t) i(t)$$

$$w(t) = w(t_0) + \int_{t_0}^t p(t) dt$$

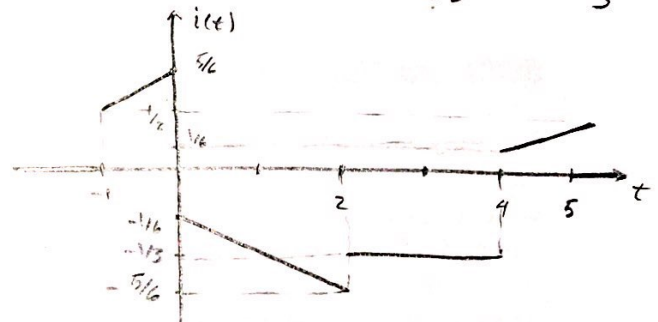




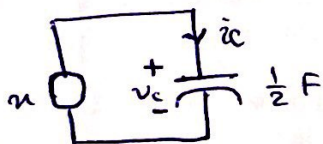
3- (تمرین 16 فصل 2) شکل موج $i(t)$ را رسم کنید.

$$e_1) -i(t) + i_c(t) + i_R(t) = 0 \Rightarrow i(t) = i_c(t) + i_R(t) = \frac{1}{2} \frac{dv_s(t)}{dt} + \frac{v_s(t)}{3}$$

$$\Rightarrow i(t) = \begin{cases} 0 & t < -1 \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{3}(t+1) & -1 < t < 0 \\ -\frac{1}{2} + \frac{1}{3}(1-t) & 0 < t < 2 \\ 0 + \frac{1}{3}(-1) & 2 < t < 4 \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{3}(t-5) & 4 < t < 5 \\ 0 & t > 5 \end{cases}$$

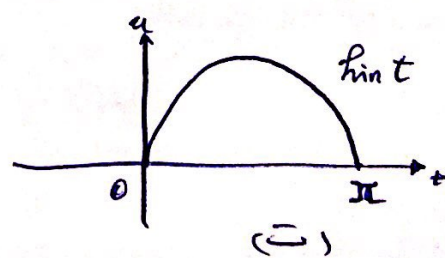
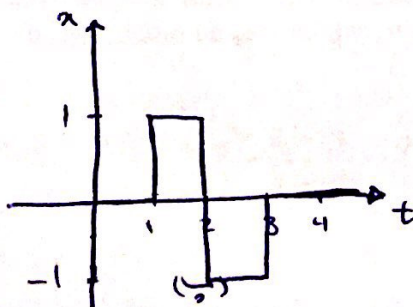
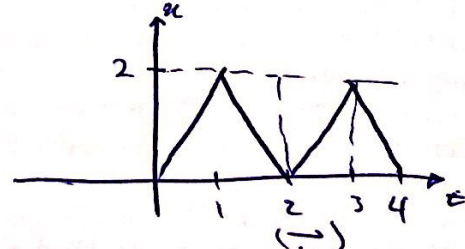
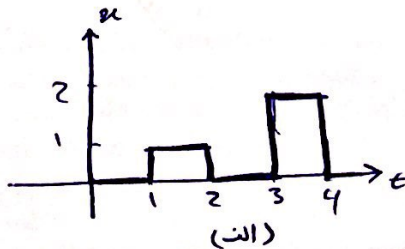


4- (تمرین 22 فصل 2) خازن با ولتاژ اولیه صفر و ظرفیت $\frac{1}{2}$ فاراد را مطابق شکل به دو منبع x وصل می‌کنیم.

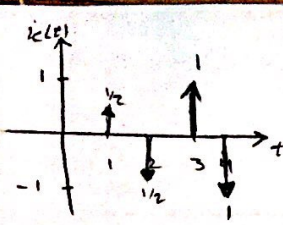


الف) اگر منبع از نوع ولتاژ باشد، شکل موج جریان گذرنده از خازن را رسم کنید.

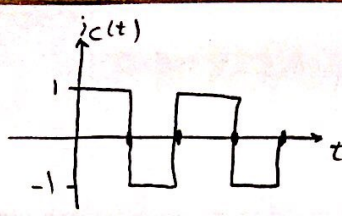
ب) اگر منبع از نوع جریان باشد، شکل موج ولتاژ دو سر خازن را رسم کنید.



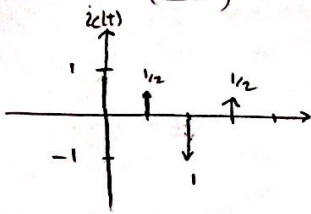
$$i_C(t) = C \frac{dv_C(t)}{dt} = \frac{1}{2} \frac{du}{dt} \quad (\text{الف})$$



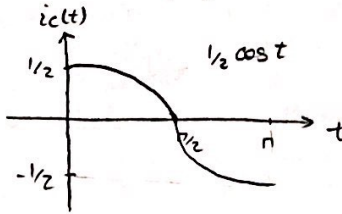
(الف)



(ب)

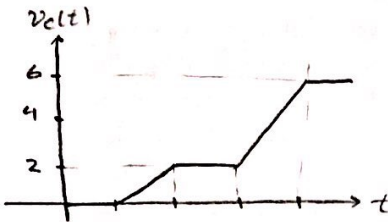


(ج)

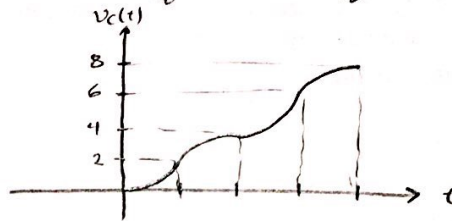


(د)

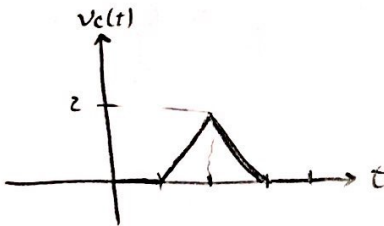
$$v_C(t) = v_C(0) + \frac{1}{C} \int_0^t i_C(t) dt = 2 \int_0^t u(t) dt \quad (\text{هـ})$$



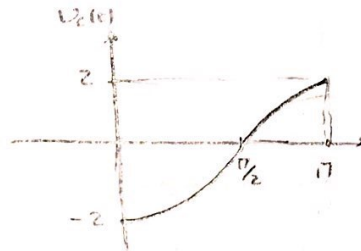
(الف)



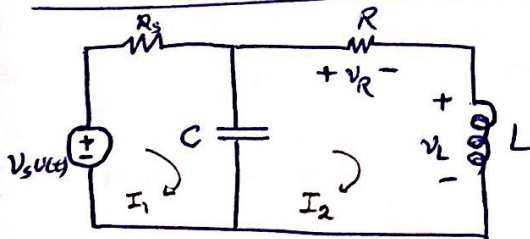
(ب)



(ج)



(د)



5- در مدار شکل زیر، موارد زیر را بدست آورید.

$$v_L(\infty), v_R(\infty), v_L(0^+), v_R(0^+), \frac{dv_R}{dt}(0^+), \frac{dv_L}{dt}(0^+)$$

$$I_2) -v_C(0^+) + v_R(0^+) + v_L(0^+) = 0 \quad \text{①} \quad \frac{v_C(0^+)}{v_R(0^+)} = 0 \quad v_L(0^+) = 0$$

$$I_1) -v_s + R_s i_C(0^+) = 0 \rightarrow i_C(0^+) = \frac{v_s}{R_s} \quad \Rightarrow C \frac{dv_C}{dt}(0^+) = \frac{v_s}{R_s} \Rightarrow \frac{dv_C}{dt}(0^+) = \frac{v_s}{CR_s}$$

$$\text{①} \quad \frac{d}{dt}(-v_C(0^+)) + \frac{dv_R(0^+)}{dt} + \frac{dv_L(0^+)}{dt} = 0 \quad \Rightarrow \frac{dv_R(0^+)}{dt} = 0, \quad \frac{dv_L(0^+)}{dt} = \frac{v_s}{CR_s}$$

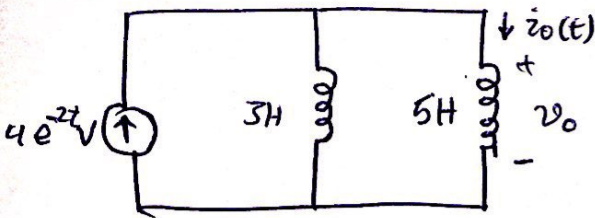
$$v_R = R i_L \Rightarrow \frac{dv_R(0^+)}{dt} = R \frac{di_L}{dt}(0^+)$$

$$0 = v_L(0^+) = L \frac{di_L}{dt}(0^+)$$

$$v_R(\infty) = \frac{R}{R+R_S} v_S, \quad v_L(\infty) = 0$$

در ∞ خازن مدار باز و سلف اتصال کوتاه می شود.

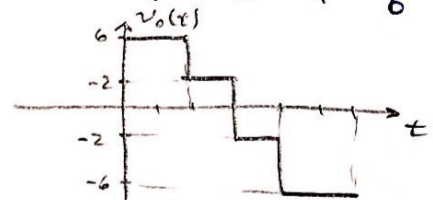
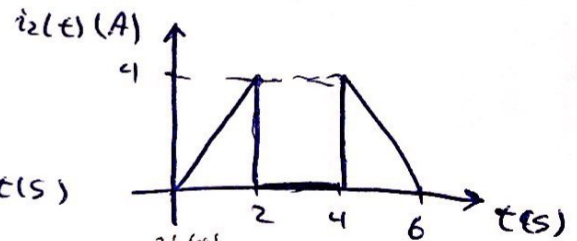
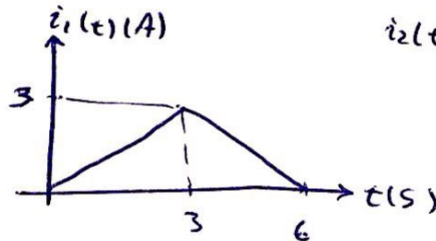
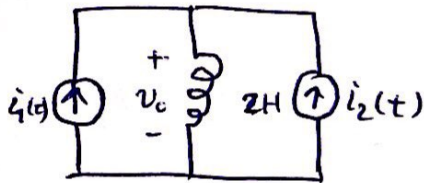
(6) در مدار شکل زیر اگر $i_0(0) = 2A$ باشد، در این صورت $i_0(t)$ ، $v_0(t)$ (برای تمام زمان ها بدست آورید).



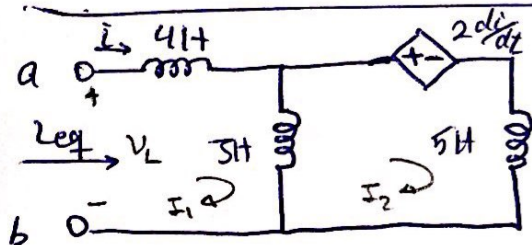
$$L_{eq} = \frac{15}{8} H \quad v_0 = L_{eq} \frac{di}{dt} = \frac{15}{8} \frac{d(4e^{-2t})}{dt} = -15e^{-2t}$$

$$i_0(t) = i_0(0) + \frac{1}{L} \int_0^t v_0 dt = 2 + \frac{1}{5} \int_0^t (-15e^{-2t}) dt = 2 - 3 \int_0^t e^{-2t} dt = 2 + \frac{3}{2} e^{-2t} \Big|_0^t = \frac{1}{2} + \frac{3}{2} e^{-2t}$$

(7) در مدار شکل زیر اگر $i_1(t)$ و $i_2(t)$ به صورت زیر باشد، ولتاژ v_0 را رسم کنید.



$$v_0 = L \frac{di_2}{dt} = 2 \frac{di_2}{dt} \Rightarrow v_0 = \begin{cases} 0 & 0 < t < 2 \\ 2 & 2 < t < 3 \\ -2 & 3 < t < 4 \\ -6 & 4 < t < 6 \end{cases}$$



(8) در مدار شکل زیر L_{eq} را از دست آورید.

$$\left. \begin{aligned} I_1) -v_L + 4 \frac{dI_1}{dt} + 3 \frac{d(I_1 - I_2)}{dt} &= 0 \\ I_2) 3 \frac{d(I_2 - I_1)}{dt} + 2 \frac{dI_1}{dt} + 5 \frac{dI_2}{dt} &= 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow i = I_1$$

$$\Rightarrow v_L = \frac{53}{8} \frac{dI_1}{dt} = \frac{53}{8} \frac{di}{dt}$$

$$\Rightarrow L_{eq} = \frac{53}{8} = 6.625 H$$