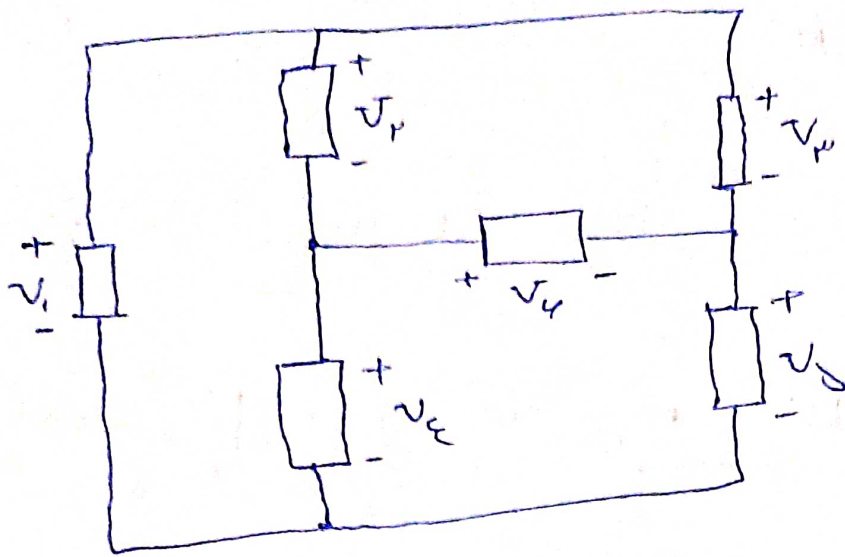


مسئله ۱۱



مسئله ۱۲

a) $v_1 = 3v \quad \left\{ \begin{array}{l} -v_1 - v_3 + \delta = 0 \rightarrow v_3 = 2v \end{array} \right.$

b) $v_2 + 1 + \delta + 3 = 0 \rightarrow v_2 = -9v$

c) $-v_6 - v_7 + 12\delta = 0 \rightarrow v_6 = 80v \quad \left\{ \begin{array}{l} i_2 = 10A \end{array} \right.$

$80 - v_2 + 12\delta = 0 \rightarrow v_2 = 128v \quad \left\{ \begin{array}{l} i_6 = i_2 + \delta i_2 = 4i_2 = 40A \end{array} \right.$

d) $-v_2 - 1 + 20 = 0 \rightarrow v_2 = 19v \quad \left\{ \begin{array}{l} -1 + i_2 + \epsilon = 0 \rightarrow i_2 = \epsilon A \end{array} \right.$

e) $-i_2 + 1V + 20i_2 = 0 \rightarrow i_2 = 1A \quad \left\{ \begin{array}{l} -2\epsilon + v_2 - 1 = 0 \rightarrow v_2 = 22v \\ -24 + v_6 + 2\epsilon = 0 \rightarrow v_6 = 22v \end{array} \right.$

f) $+9 + 11 - 3 - 1 + 4 + v_2 - 1 + \epsilon = 0 \rightarrow v_2 = -12 \quad \left\{ \begin{array}{l} i_2 = 2A \end{array} \right.$

سؤال (۴) قسمت الف

$$i_4 + i_1 + i_v = 0 \quad \} \quad -i_v - i_r - i_8 = 0$$

$$i_8 - i_9 - i_5 = 0 \quad \} \quad i_{10} + i_9 - i_6 = 0 \quad \} \quad i_r + i_6 + i_5 + i_3 - i_1 = 0$$

$$-i_r - i_{10} - i_4 = 0$$

$$v_4 - v_r - v_1 = 0 \quad \} \quad -v_r + v_5 + v_8 = 0$$

قسمت ب

$$v_1 + v_r - v_v = 0 \quad \} \quad -v_5 + v_6 + v_9 = 0 \quad \} \quad -v_6 + v_r - v_{10} = 0$$

$$\text{تعداد جریان های مستقل} = b - (n - 1) = L = 5$$

قسمت ب

جواب کلیاتی ندارد (*)

$$\{ i_r, i_v, i_3, i_5, i_6, i_8 \}$$

$$i_{10} = -i_r - i_4 \quad \} \quad i_9 = i_6 - i_{10} \quad \} \quad i_8 = i_6 - i_{10} + i_5$$

$$i_v = -i_3 - i_6 + i_{10} - i_5 \quad \} \quad i_1 = -i_4 + i_3 + i_6 - i_{10} + i_5$$

$$\text{تعداد ولتاژهای مستقل} = b - L = n_t - 1 = 4 - 1 = 3$$

قسمت ب

جواب کلیاتی ندارد (*)

$$\{ v_4, v_r, v_{10}, v_v, v_5 \}$$

$$v_1 = v_4 - v_r \quad \} \quad v_3 = v_v - v_4 + v_r \quad \} \quad v_9 = v_5 - v_r + v_{10}$$

$$v_6 = v_r - v_{10} \quad \} \quad v_8 = -v_5 + v_v - v_4 + v_r$$

سوال چهارم

$$I_1 = \int_{-\infty}^{\infty} 2(t^3 - 9t + 11) \delta(t - 8) dt + \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{13} (t^3 - 9t + 11) \delta(t + 8) dt + \int_{-\infty}^{\infty} 19(t^3 - 9t + 11) \delta(t + 11) dt$$

طبق خاصیت غربالی $\rightarrow I_1 = 2(t^3 - 9t + 11) \Big|_{t=8} + \frac{1}{13} (t^3 - 9t + 11) \Big|_{t=-8} + 0$

$$= 2 \times 91 + \frac{1}{13} \times (-49) = 182 - \frac{49}{13}$$

$$I_2 = \int_{-\infty}^{\infty} 3(3t^2 + 8t) \delta(t - 4) dt + \int_{-\infty}^{\infty} 4(3t^2 + 8t) \delta'(t + 3) dt + \int_{-\infty}^{\infty} 9(3t^2 + 8t) \delta'(t + 13) dt$$

طبق خاصیت غربالی $\rightarrow I_2 = 3(3t^2 + 8t) \Big|_{t=4} - 4(4t + 8) \Big|_{t=-3} + 0$

$$= 3 \times 48 + 4 \times 13 = 104 + 52 = 156$$

سوال پنجم، قیمت الف شکل موج پمپ را $f(t)$ و مدت رست را $g(t)$ نامگذاری می کنیم.

$$f(t) = \begin{cases} 0 & t \leq -4 \\ t+1 & -4 < t \leq -2 \\ -t & -2 < t \leq 0 \\ \sin\left(\frac{\pi}{\varepsilon} t\right) & 0 < t \leq 1 \\ 0 & t > 1 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow f(t) &= (t+1) [u(t+4) - u(t+2)] - t [u(t+2) - u(t)] \\ &+ \sin\left(\frac{\pi}{\varepsilon} t\right) [u(t) - u(t-1)] = (t+1) u(t+4) - (t+1) u(t+2) \\ &+ (t + \sin\left(\frac{\pi}{\varepsilon} t\right)) u(t) - \sin\left(\frac{\pi}{\varepsilon} t\right) u(t-1) \end{aligned}$$

$$g(t) = \begin{cases} 0 & t \leq 1 \\ (t-1)^2 & 1 < t \leq 3 \\ 4 & 3 < t \leq 4 \\ r \delta(t-4) & t > 4 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow g(t) &= (t-1)^2 [u(t-1) - u(t-3)] + 4 [u(t-3) - u(t-4)] \\ &+ r \delta(t-4) \end{aligned}$$

$$= (t-1)^r u(t-1) + (\varepsilon - (t-1)^r) u(t-\nu) - f u(t-\varepsilon) + r \delta(t-4)$$

$$f'(t) = r u(t+\varepsilon) + (rt+\lambda) \delta(t+\varepsilon)$$

فتم

$$- f u(t+r) - (\varepsilon t + \lambda) \delta(t+r) + \left(r + \frac{\pi}{\varepsilon} \cos\left(\frac{\pi}{\varepsilon} t\right)\right) u(t)$$

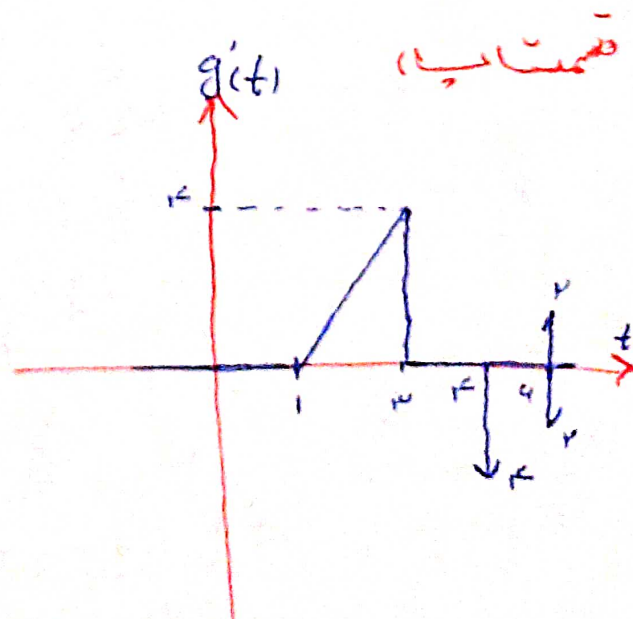
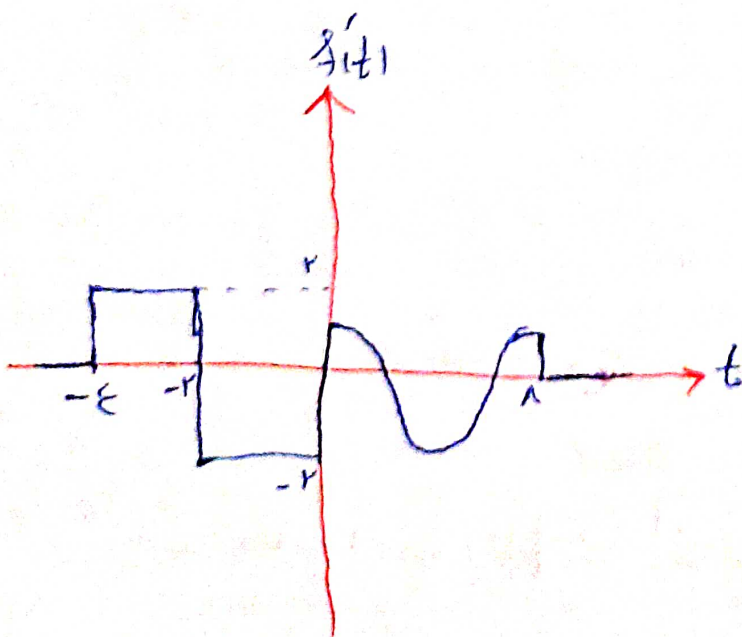
$$+ (rt + \sin\left(\frac{\pi}{\varepsilon} t\right)) \delta(t) - \frac{\pi}{\varepsilon} \cos\left(\frac{\pi}{\varepsilon} t\right) u(t-\lambda) - \sin\left(\frac{\pi}{\varepsilon} t\right) \delta(t-\lambda)$$

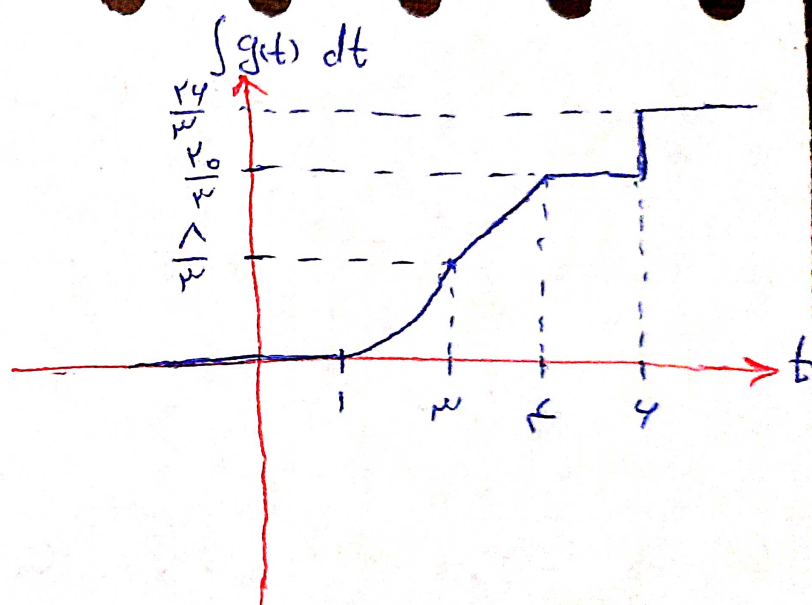
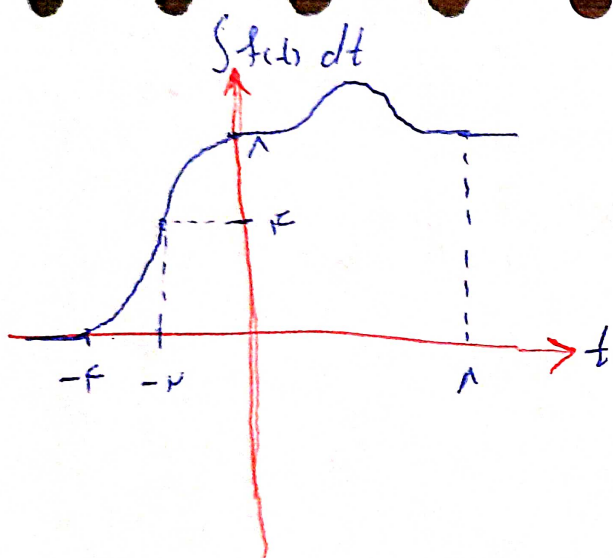
$$= r u(t+\varepsilon) - \varepsilon u(t+r) + \left(r + \frac{\pi}{\varepsilon} \cos\left(\frac{\pi}{\varepsilon} t\right)\right) u(t)$$

$$- \frac{\pi}{\varepsilon} \cos\left(\frac{\pi}{\varepsilon} t\right) u(t-\lambda)$$

$$g'(t) = (rt-r) u(t-1) + (t-1)^r \delta(t-1) + (r-rt) u(t-\nu)$$

$$+ (f - (t-1)^r) \delta(t-\nu) - f \delta(t-\varepsilon) + r \delta'(t-4)$$





سوال ۲، قسمت الف

- ۱- غیر خطی + تغییر ناپذیر با زمان + کنترل شده با جریان + غیر دو طرفه + پسید
- ۲- غیر خطی + تغییر ناپذیر با زمان + کنترل شده با جریان + ولتاژ + غیر دو طرفه + پسید
- ۳- غیر خطی + تغییر ناپذیر با زمان + کنترل شده با جریان + دو طرفه + اکتید
- ۴- غیر خطی + تغییر ناپذیر با زمان + کنترل شده با جریان + ولتاژ + دو طرفه + پسید
- ۵- غیر خطی + تغییر ناپذیر با زمان + کنترل شده با جریان + ولتاژ + غیر دو طرفه + اکتید
- ۶- غیر خطی + تغییر ناپذیر با زمان + کنترل شده با ولتاژ + غیر دو طرفه + پسید
- ۷- غیر خطی + تغییر ناپذیر با زمان + کنترل شده با جریان + غیر دو طرفه + پسید

قسمت ب

- a) غیر خطی + تغییر ناپذیر با زمان + کنترل شده با جریان + دو طرفه

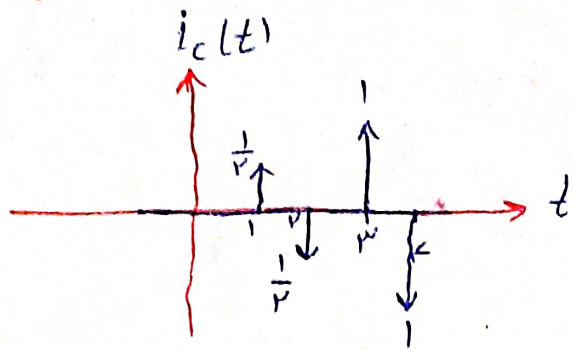
$$i = v + \frac{i}{|i|} \sin t$$
- b) غیر خطی + تغییر ناپذیر با زمان + کنترل شده با ولتاژ + غیر دو طرفه

$$i = |v|$$
- c) غیر خطی + تغییر ناپذیر با زمان + کنترل شده با جریان + ولتاژ + غیر دو طرفه

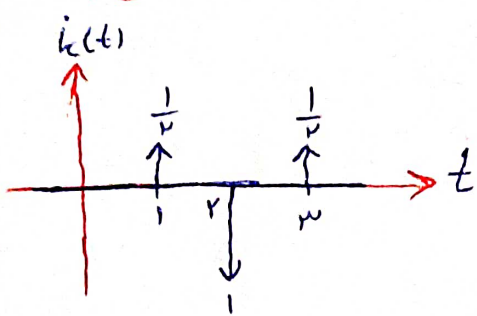
$$i = e^{v}$$
- d) غیر خطی + تغییر ناپذیر با زمان + کنترل شده با جریان + ولتاژ + غیر دو طرفه

$$i = (\sin t)v + 11$$

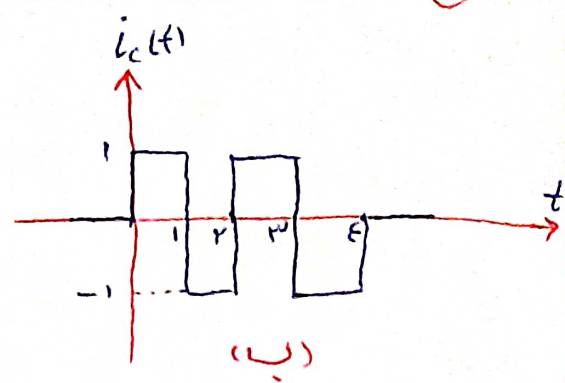
سؤال هفت، قیمت الف



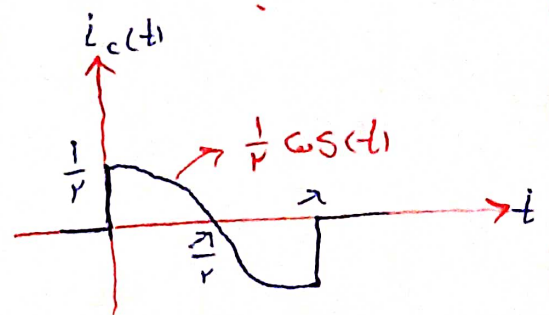
الف



ب

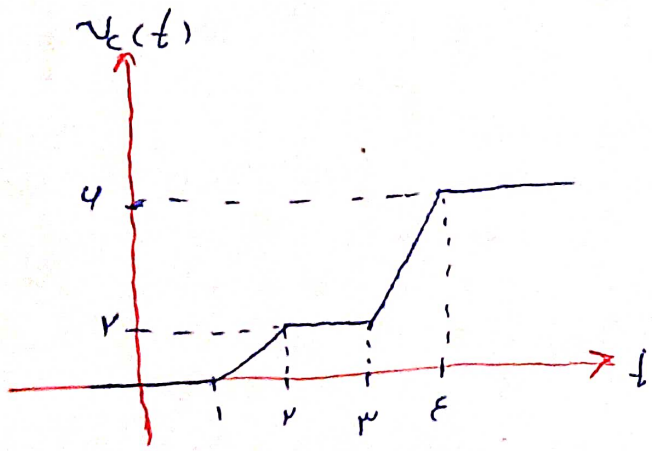


ب

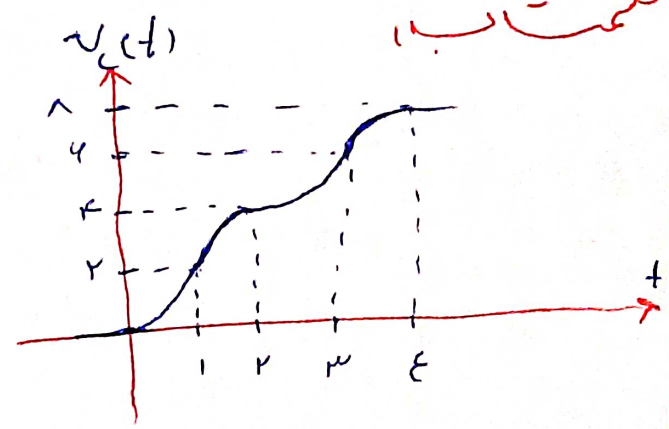


ج

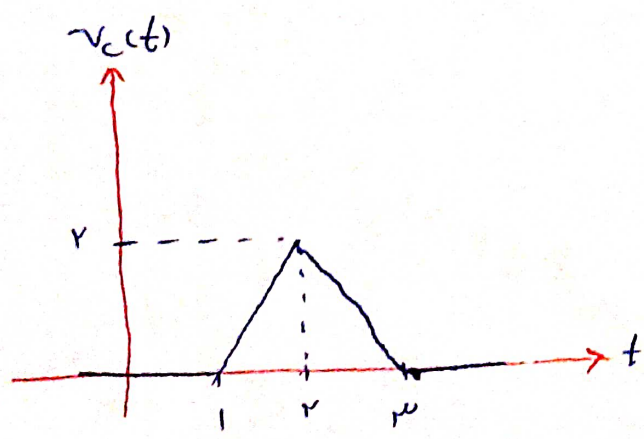
قیمت ب



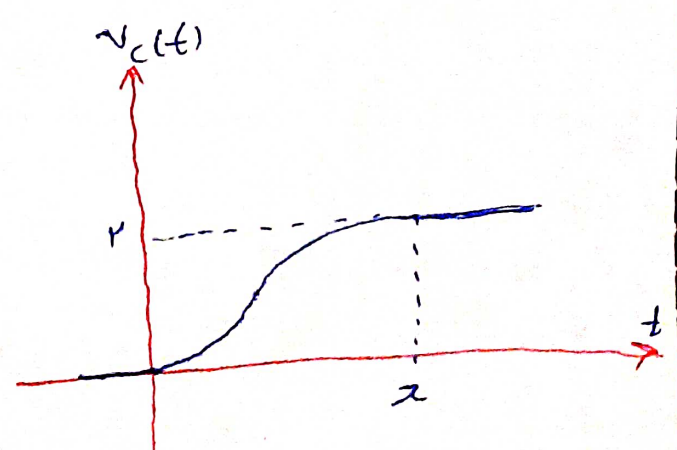
الف



ب

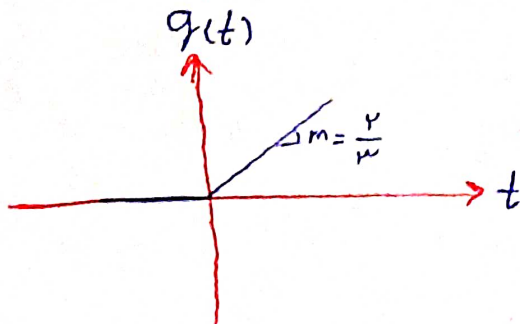
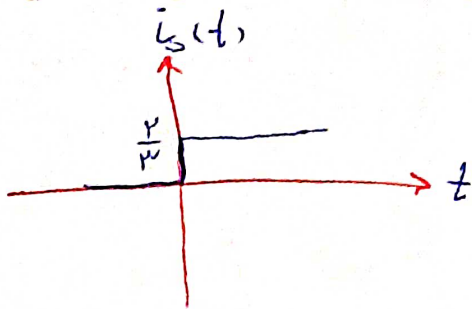


ج

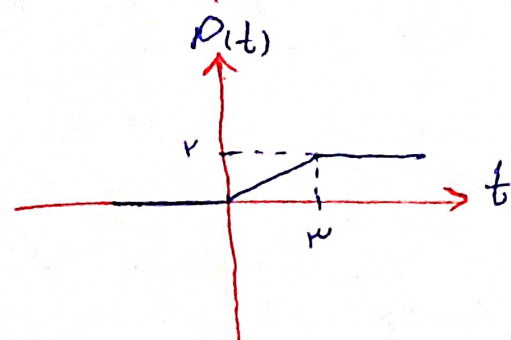
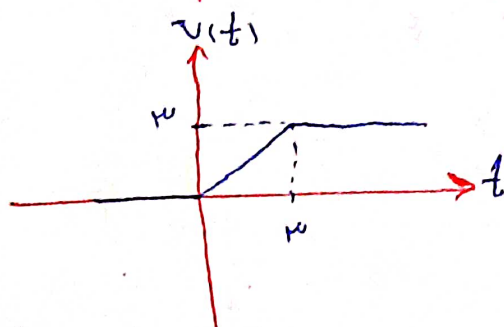


د

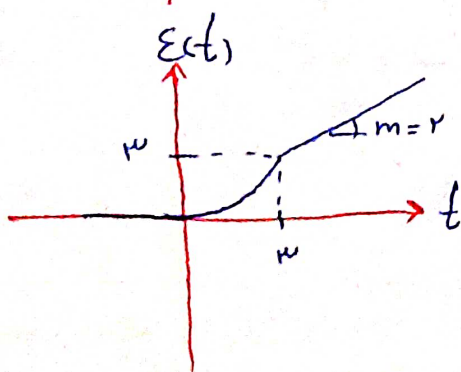
مثال هفت



$$q(t) = \int i(t) dt$$

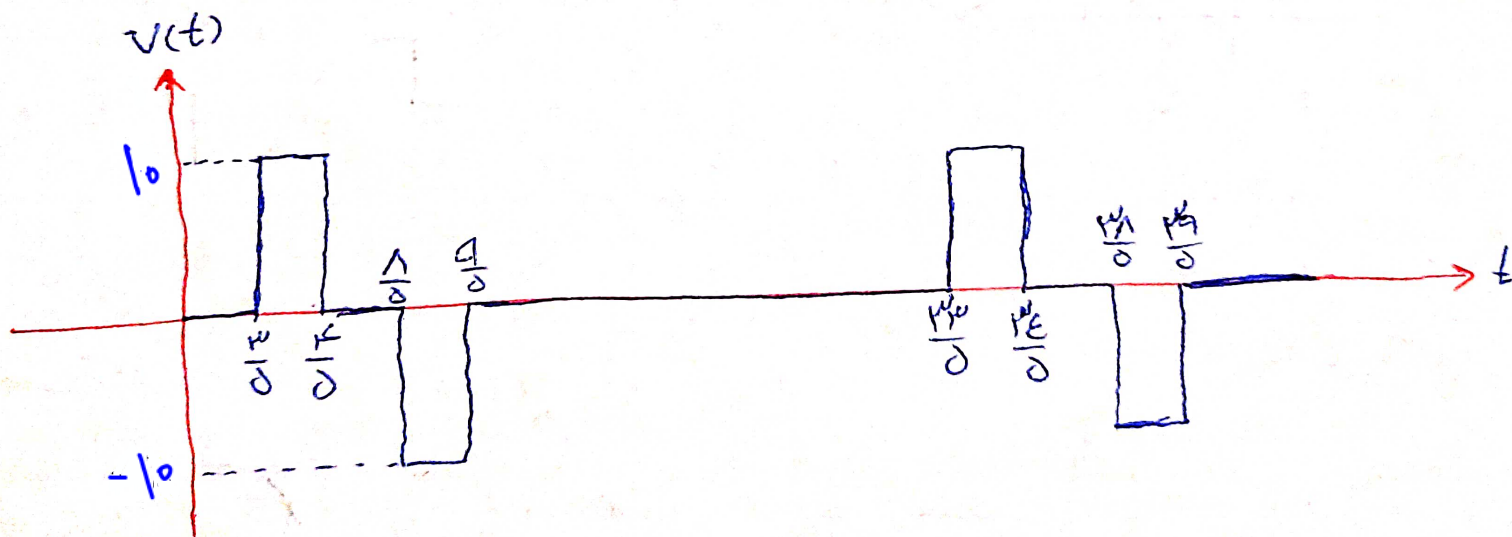
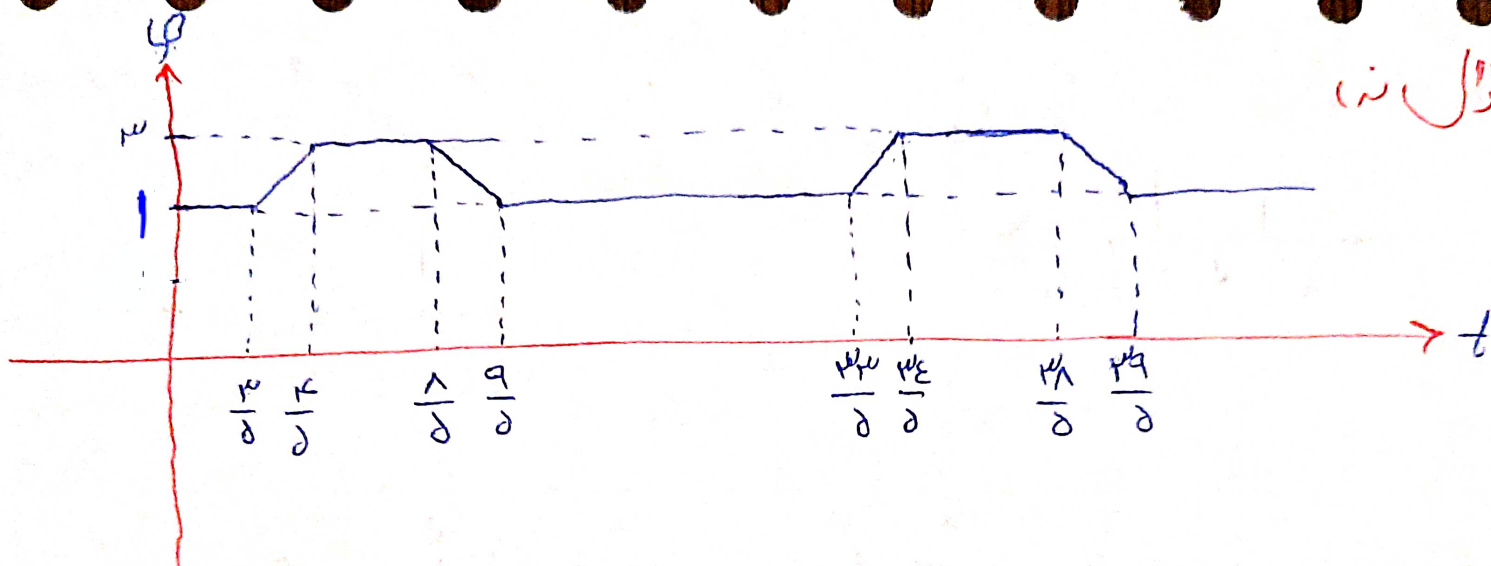


$$p(t) = v(t) \cdot i(t)$$



$$\epsilon(t) = \int p(t) dt$$

سوال نہ



سوال ۱۴ (۵)

$$KCL: +f - \frac{v_1}{1} + 2v_r + \frac{v_r}{2} + 3v_1 + i = 0$$

$$2v_1 + 2.5v_r + i + f = 0 \quad (I)$$

$$KVL: -v_1 - 2i - v_r = 0$$

$$KVL: v_r - 2i = 0 \rightarrow v_r = 2i$$

$$\left. \begin{array}{l} -v_1 - 2i - v_r = 0 \\ v_r - 2i = 0 \end{array} \right\} \rightarrow v_1 = -4i$$

$$\xrightarrow{(I)} 2(-4i) + 2.5(2i) + f + i = 0 \rightarrow 2i = f \rightarrow i = 2A$$

$$\rightarrow v_r = 4V \text{ و } v_1 = -8V$$

$$\text{توان مقاوت ۱ اهمی: } P = 2 \times 4 = 8W$$

$$\text{توان مقاوت ۲ اهمی: } P = \frac{16}{2} = 8W$$

$$\text{توان مقاوت ۱ اهمی: } P = \frac{4}{1} = 4W$$

$$\text{توان منبع ۳۲ ولت: } P = 4 \times 8 = 32W \rightarrow \text{می گیرد}$$

$$\text{توان منبع ۲۷ ولت: } P = 8 \times 8 = 64W \rightarrow \text{می گیرد}$$

$$\text{توان منبع ۲۰ ولت: } P = -20 \times 4 = -80W \rightarrow \text{می دهد}$$

$$\text{توان منبع ۳۷ ولت: } P = -37 \times 4 = -148W \rightarrow \text{می دهد}$$

$$\text{قضیه تلان: } \sum_{k=1}^b P_k(t) = 0 \rightarrow 8 + 8 + 4 + 32 + 64 - 80 - 148 = 0$$