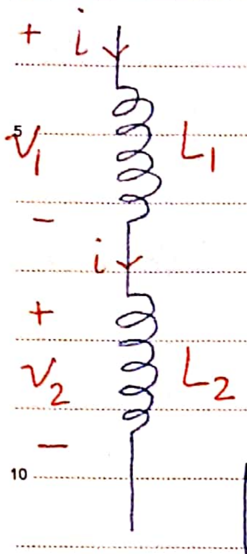
مبانی مدارهای الکتریکی و الکترونیکی

جلسه 10ام



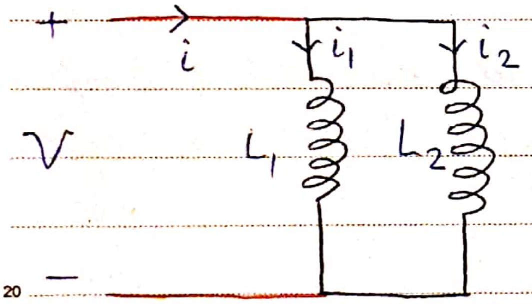
اگر سلف خطی باشد : $\phi = LI$

$$V = L\frac{di}{dt}$$

$$\left.\begin{array}{l} v_1 = L_1\dfrac{di}{dt} \\ v_2 = L_2\dfrac{di}{dt} \end{array}\right\} \Rightarrow V_{tot} = V_1 + V_2 = \underbrace{(L_1+L_2)}_{L_{tot}}\frac{di}{dt}$$

در حالت سری : $L_{tot} = L_1 + L_2$

در حالت موازی :



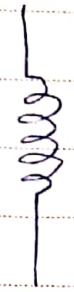
$$V = L_1\frac{di_1}{dt} = L_2\frac{di_2}{dt}$$

$$i = i_1 + i_2$$

$$\rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{di_1}{dt} + \frac{di_2}{dt} = \frac{V}{L_1} + \frac{V}{L_2} = V\underbrace{\left(\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}\right)}_{\frac{1}{L_{tot}}}$$

در حالت موازی : $\dfrac{1}{L_{tot}} = \dfrac{1}{L_1} + \dfrac{1}{L_2}$

سلف



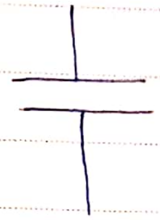
$$V = L\frac{di}{dt}$$

$\Downarrow$

جریان ثابت $V = 0$

(اتصال کوتاه)

خازن



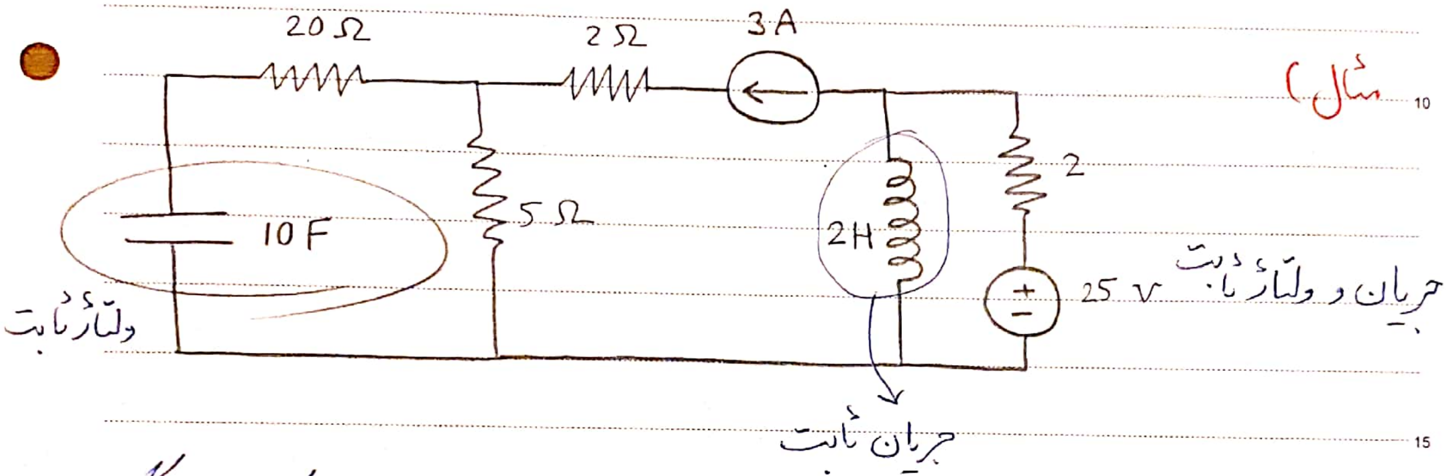
$$i = C\frac{dv}{dt}$$

$\Downarrow$

ولتاژ ثابت ← $i = 0$

(مدار باز)

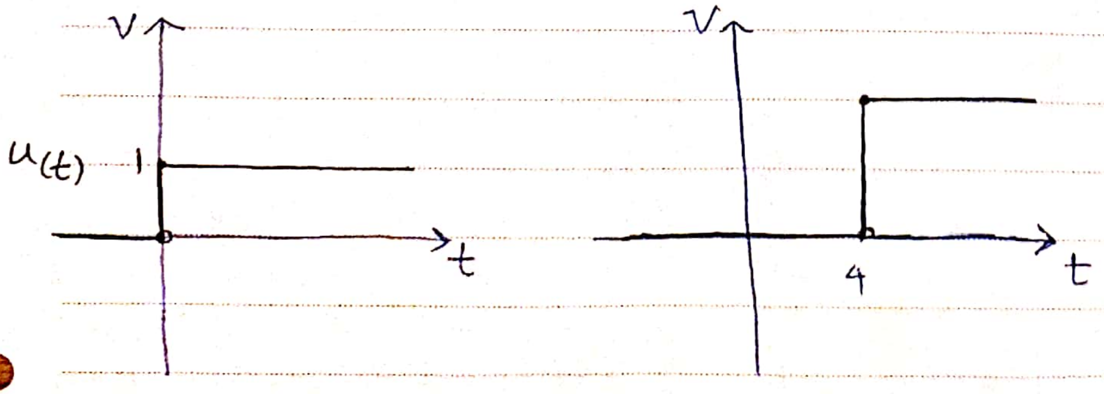
مثال)



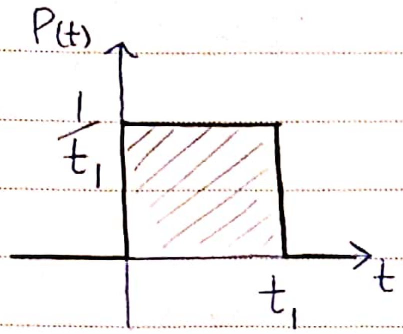
می‌توان در اینجا، خازن را با مدار باز و سلف را با اتصال کوتاه جایگزین می‌کنیم.

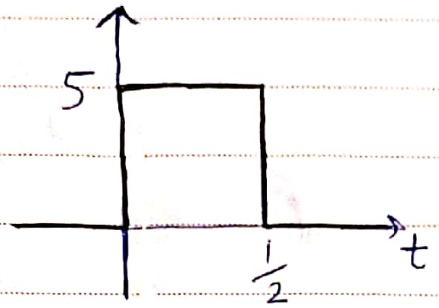
← مثال های V و i متغیر: $V_{(t)}$ و $i_{(t)}$

① تابع پله



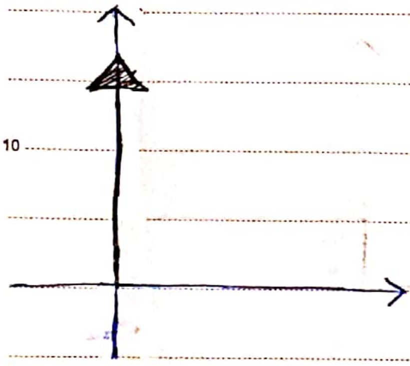
② تابع پالس

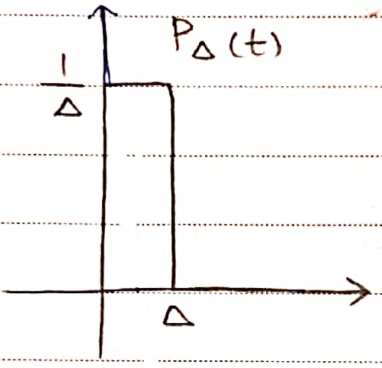




$\frac{5}{2} P_{\frac{1}{2}}(t)$

③ تابع ضربه دیراک $\delta(t)$

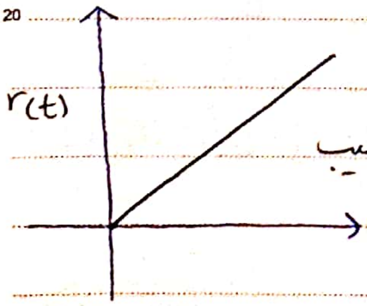




$$\lim_{t_1 \to 0} P_{t_1}(t) = \delta(t)$$

$$\delta(t) = \frac{du(t)}{dt} = \lim_{\Delta \to 0} P_\Delta(t)$$

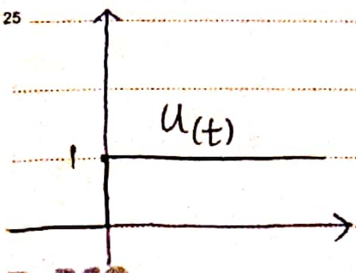
④ $r(t)$



شیب $= 1$

$r(t) = t \quad t \geq 0$

$$r(t) = t\,u(t)$$

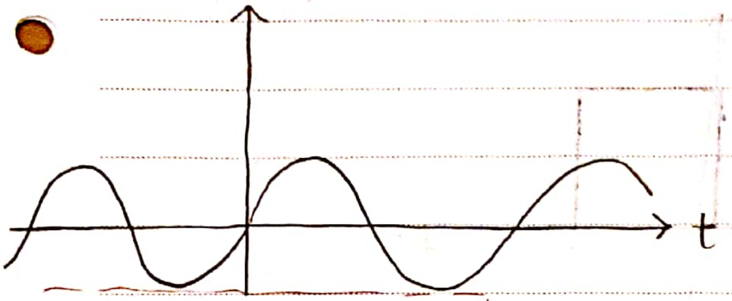


$$r(t) = \int_0^t u(t)\,dt$$

Subject:
Year. Month. Date. ( )

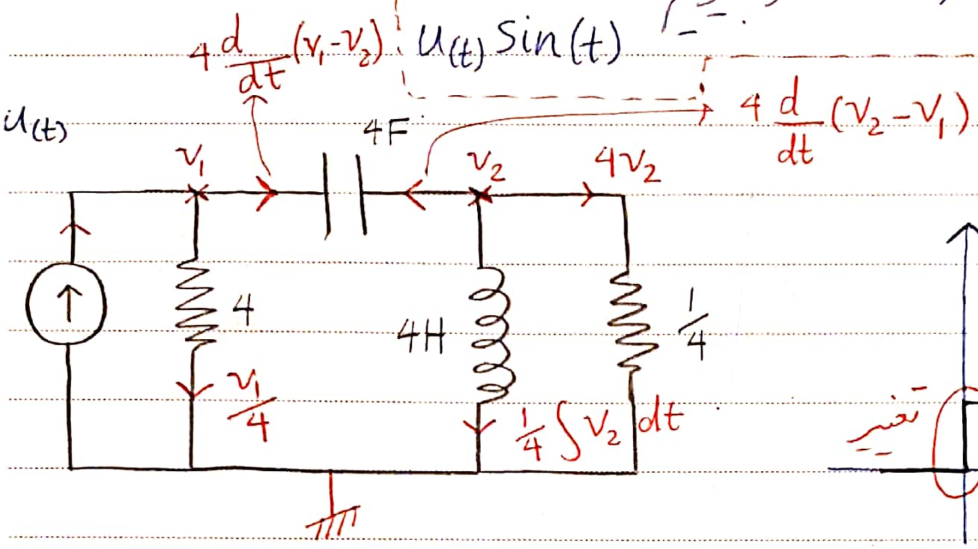
⑤ تابع sin

$\sin(t)$

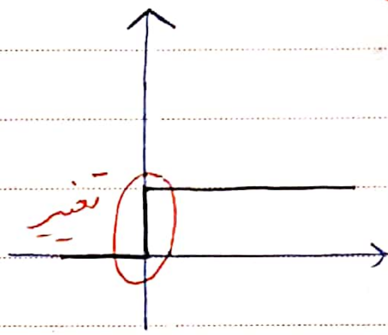


اگر بخواهیم برای $t \geq 0$ در نظر بگیریم:

$u(t)\sin(t)$



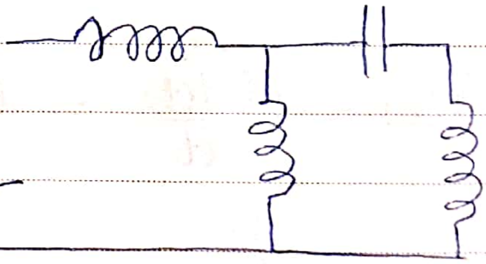
مثال)



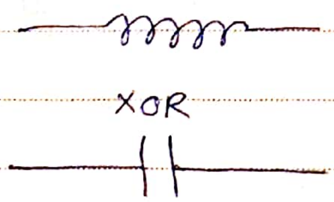
مرتبه مدار را تعداد المان های فعال (L و C) مستقل تعیین می کند.

← بعد از جایگزینی سلف ها و خازن های موازی یا سری، با معادل آنها

مثال:

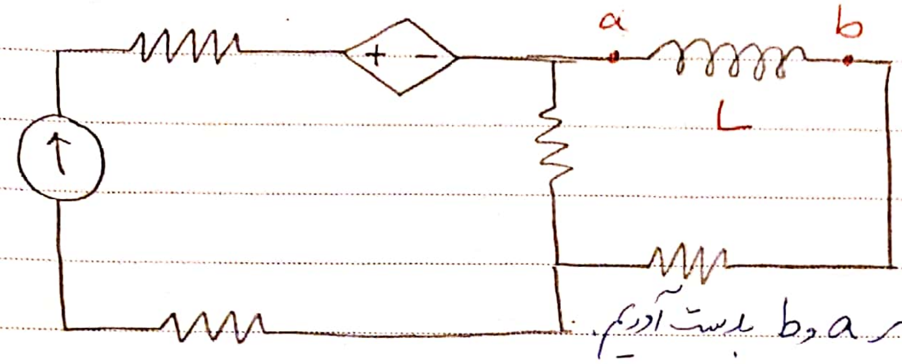


مرتبه 4

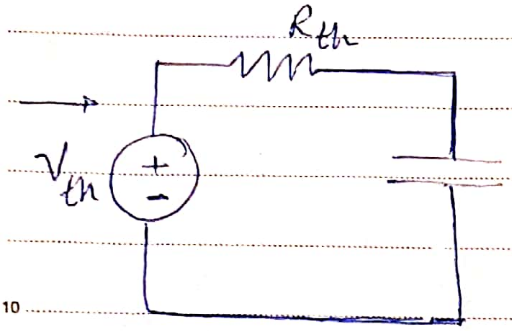


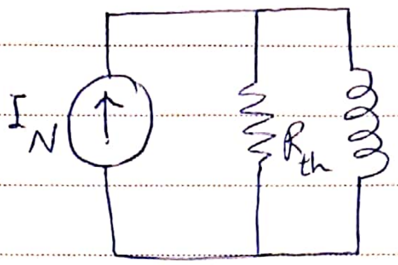
① مدار مرتبه 1 یا سلف یا خازن

مثال مدار مرتبهٔ 1:



کافی است مدار معادل تونن یا نورتن را از دو سر a و b بدست آوریم.





مدار مرتبهٔ اول (C یا L)

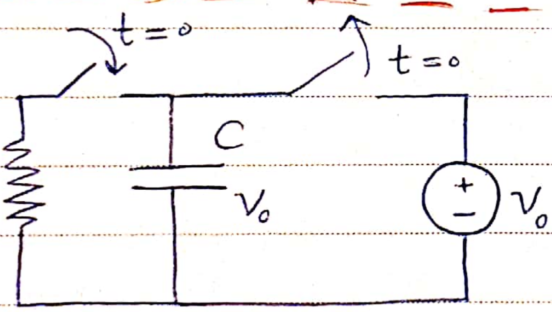
① ورودی صفر (صرفا شرایط اولیه)

② حالت صفر (ورودی داریم)

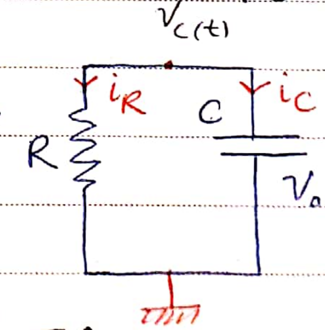
③ هیچ‌کدام (هم شرایط اولیه و هم ورودی)

---

① ورودی صفر:



$\Rightarrow$



$$\rightarrow i_R + i_C = 0 \Rightarrow \frac{V_{c(t)}}{R} + C\frac{dV_{c(t)}}{dt} = 0$$

$$\rightarrow \frac{dV_c}{dt} = -\frac{1}{RC}V_{c(t)} \Rightarrow V_{c(t)} = K e^{-t/RC}$$

$$t=0 \rightarrow V_{c(t)} = V_0 \rightarrow K = V_0 \rightarrow V_{c(t)} = V_0 e^{-t/RC} \quad t \geq 0$$

یا

$$V_{c(t)} = V_0 e^{-t/RC} u(t)$$