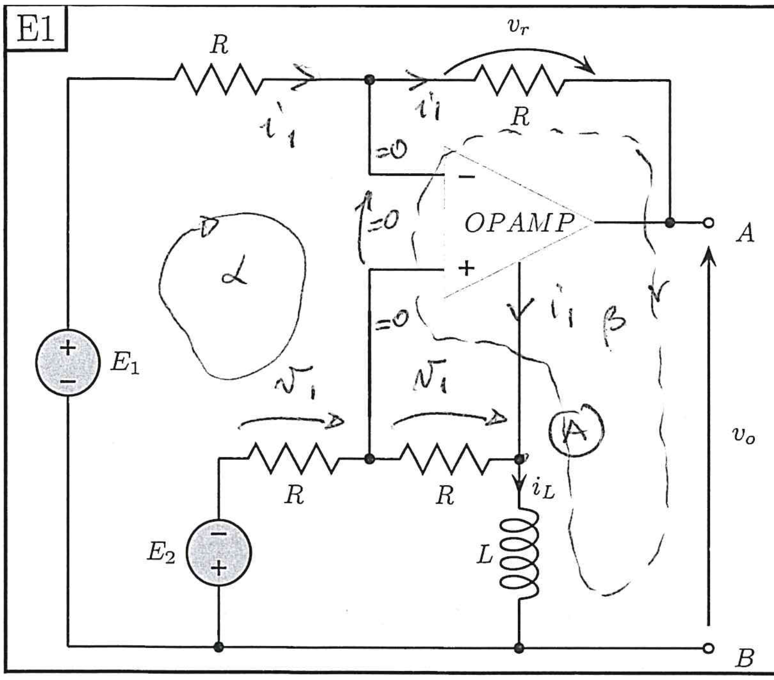


Sapendo che il circuito è a regime costante, determinare in forma letterale:

- la tensione v_r
- la tensione v_o
- la corrente i_L

SVILUPPARE L'ESERCIZIO QUI SOTTO

In regime costante, l'induttore equivale ad un cto cto.

$v_1 = \frac{E_2}{2}$ (partitore di E_2 sulle due R)

LKT

α $E_1 - R i_1 + E_2 - v_1 = 0 \rightarrow i_1' = \frac{E_1 + E_2 - E_2/2}{R} = \frac{E_1 + E_2/2}{R}$

LKT

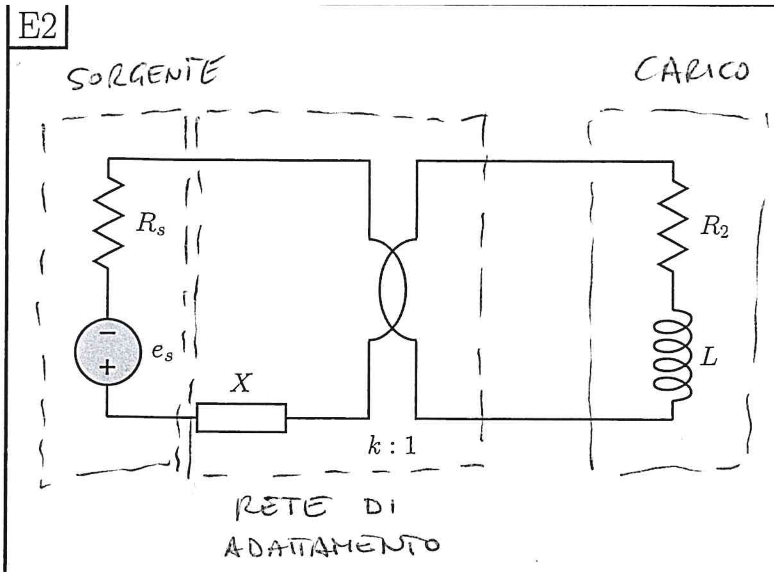
β $\boxed{v_R = -R i_1 = -\left(E_1 + \frac{E_2}{2}\right)}$

$\boxed{v_o = v_R - v_1 = -\left(E_1 + \frac{E_2}{2}\right) - \frac{E_2}{2} = -E_1 - E_2}$

LKC

A $\boxed{i_L = i_1 - \frac{v_1}{R} = \frac{E_1 + E_2/2}{R} - \frac{E_2}{2R} = \frac{2E_1}{2R} = \frac{E_1}{R}}$

E2



Il circuito di figura opera in regime sinusoidale ed contiene una sorgente (e_s, R_s) e un carico (R_2, L). Sapendo che:
$e_s = 40\cos(10^4 t)$ [V], $R_s = 10$ [kΩ], $R_2 = 100$ [Ω], $L = 100$ [μH], Determinare:

- il rapporto di trasformazione k e la reattanza X che rendono massima la potenza attiva trasferita dalla sorgente al carico, specificando il valore del parametro fisico che caratterizza X (valore di L o C)
- nelle condizioni determinate al punto precedente, calcolare la potenza attiva trasferita sul carico.

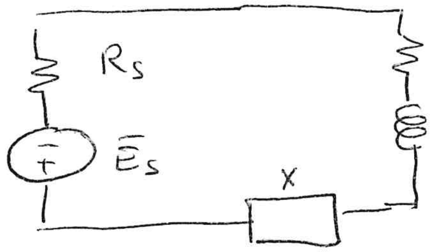
L'induttore L è fisicamente realizzato attraverso N spire avvolte su un nucleo magnetico toroidale di riluttanza $\mathcal{R} = 4 \cdot 10^6$ [H^{-1}] .

- Determinare il numero di spire N.

SVILUPPARE L'ESERCIZIO QUI SOTTO

Il massimo trasferimento di potenza si ha quando $\boxed{Z_s = Z_c^*}$. In questo caso $Z_s = R_s$ e quindi dovrà essere: $R_s = k^2 R_2 \rightarrow \boxed{k = \sqrt{\frac{R_s}{R_2}} = 10}$

Il nuovo circuito (intermedio, con k fissato) è:



$k^2 R_2 = 10\,k\Omega = R_s$

$k^2 X_L = k^2 \omega L = 100\,\Omega$

dovrà essere: $X + k^2 X_L = 0 \rightarrow \boxed{X = -k^2 X_L = -100\,\Omega}$

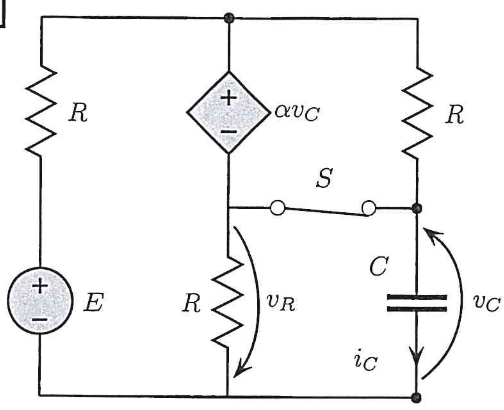
$X = -100\,\Omega = -\frac{1}{\omega C} \rightarrow \boxed{C = \frac{1}{100 \cdot \omega} = 1\,\mu F}$

$\boxed{P = \frac{E^2}{8R_s} = \frac{40^2}{8 \cdot 10^4} = 2 \cdot 10^{-2}\,W = 20\,mW}$

Essendo $L = \frac{N^2}{\mathcal{R}} \rightarrow \boxed{N = \sqrt{L\mathcal{R}} = 20 \text{ spire}}$

4

E3



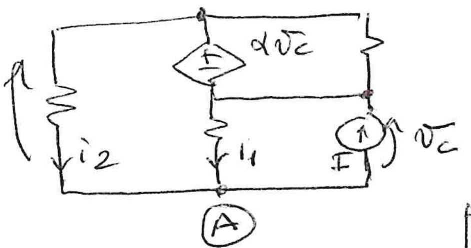
L'interruttore S, aperto da molto tempo, viene chiuso all'istante $t = 0$. Sapendo che:

$R = 10$ [Ω], $E = 30$ [V], $C = 1$ [mF]

- Determinare per quali valori del parametro α il circuito di figura risulta asintoticamente stabile
- Posto $\alpha = -1$ [V]/ [V] Determinare la tensione v_C e la tensione v_R per $t \geq 0$
- Tracciare il grafico qualitativo di v_C e v_R per $t \geq 0$.

SVILUPPARE L'ESERCIZIO QUI SOTTO

① Stabilità: calcolo la R_{eq} vista da C: (per $t>0$)



$i_1 = \frac{v_C}{R}$; $i_2 = \frac{v_C + \alpha v_C}{R}$

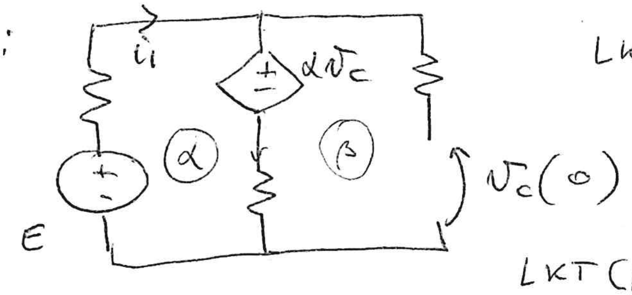
LKC(A) $i_1 + i_2 = I \Rightarrow \frac{v_C}{R} + \frac{v_C + \alpha v_C}{R} = I$

$$\boxed{R_{eq} = \frac{v_C}{I} = \frac{R}{\alpha + 2}}$$

as. stabile se $\alpha + 2 > 0 \Rightarrow \alpha > -2$

$R_{eq}(\alpha = -1) = 10\,\Omega$

② c.i.:



LKT(α) $E - Ri_1 - Ri_1 - \alpha v_C = 0$

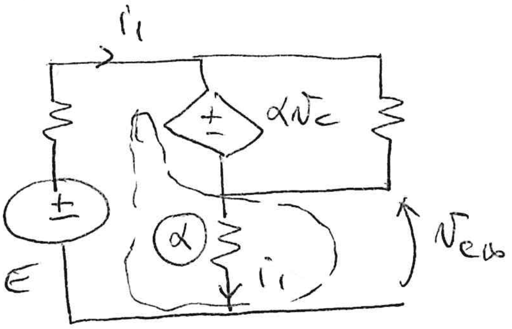
$i_1 = \frac{E - \alpha v_C}{2R}$

LKT(β) $Ri_1 + \alpha v_C = v_C$

$\Rightarrow \frac{E - \alpha v_C}{2} + \alpha v_C = v_C \Rightarrow \boxed{v_C(0) = \frac{E}{2 - \alpha}} \overset{\alpha=-1}{=} 10\text{ V}$

$$\boxed{v_R(0^-) = \cancel{Ri_1} = -v_C(1-\alpha) = -20}$$

c.f.:



$i_1 = \frac{v_{C\infty}}{R}$

LKT(α) $E - Ri_1 - \alpha v_C - v_C = 0$

$\Rightarrow \boxed{v_{C\infty} = \frac{E}{\alpha + 2}} \overset{\alpha=-1}{=} 30\text{ V}$

$$\boxed{\tau = R_{eq} \cdot C = 10 \cdot 10^{-3} = 10\text{ ms}}$$

6

$$\boxed{v_C(t) = [10 - 30]\, e^{-100t} + 30 = -20\, e^{-100t} + 30 \quad [V]}$$

$$\boxed{\begin{cases} v_R(t) = -v_C(t) & (\text{per } t > 0) \\ v_R(t = 0^-) = -20\,V \end{cases}}$$