

E
s
e
r
c
i
z
i

Lezione 31

Introduzione ai Circuiti; Esecizi slide n. 1

E
s
e
r
c
i
z
i

Esercizi

$5\sqrt{2}\text{sen}(\omega t + \pi/2)$
 $10\sqrt{2}\text{sen}(\omega t + \pi/3)$
 $2\sqrt{2}\text{cos}(\omega t + \pi/6)$

Trasformare le seguenti funzioni sinusoidali in fasori

Introduzione ai Circuiti; Esecizi slide n. 2

E
s
e
r
c
i
z
i

Esercizi

$(5 + j5)e^{j\omega t}$
 $(5 + j10)e^{j\omega t}$
 $10e^{j\frac{\pi}{2}}e^{j\omega t}$
 $5e^{j\frac{\pi}{3}}e^{j\omega t}$

Trasformare in grandezze sinusoidali.

Introduzione ai Circuiti; Esecizi slide n. 3

E
s
e
r
c
i
z
i

Esercizi

$5\sqrt{2}\text{sen}(\omega t + \pi/2) \longrightarrow 5e^{j(\omega t + \pi/2)}$
 $10\sqrt{2}\text{sen}(\omega t + \pi/3) \longrightarrow 10e^{j(\omega t + \pi/3)}$
 $2\sqrt{2}\text{cos}(\omega t + \pi/6) \longrightarrow 2e^{j(\omega t + 2\pi/3)}$

Trasformare le seguenti funzioni sinusoidali in fasori

Introduzione ai Circuiti; Esecizi slide n. 4

E
s
e
r
c
i
z
i

Esercizi

$(5 + j5)e^{j\omega t}$
 $(5 + j10)e^{j\omega t}$
 $10e^{j\frac{\pi}{2}}e^{j\omega t}$
 $5e^{j\frac{\pi}{3}}e^{j\omega t}$

$5\sqrt{2}\text{sen}(\omega t + \pi/2)$
 $11,18\sqrt{2}\text{sen}(\omega t + 1,1)$
 $10\sqrt{2}\text{sen}(\omega t + \pi/2)$
 $5\sqrt{2}\text{sen}(\omega t + \pi/3)$

Introduzione ai Circuiti; Esecizi slide n. 5

E
s
e
r
c
i
z
i

Lezione 32

Introduzione ai Circuiti; Esecizi slide n. 6

Esercizi

Per il circuito in figura determinare l'equazione risolvente nella incognita i_L .

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n.
7

Esercizi:

Determinare le costanti di integrazione in funzione dei valori iniziali nei tre casi: oscillante, critico e sovracritico.

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n.
8

Esercizi: Caso aperiodico

$v_C(t) = k_1 e^{-\alpha_1 t} + k_2 e^{-\alpha_2 t}$

Posto $\alpha_1 = -\frac{1}{T_1}$ ed $\alpha_2 = -\frac{1}{T_2}$,
 Con

$T_1 = \frac{T}{1 - \sqrt{1 - (\omega_0 T)^2}} ; T_2 = \frac{T}{1 + \sqrt{1 - (\omega_0 T)^2}}$

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n.
9

Esercizi: Caso aperiodico

$v_C(t) = k_1 e^{-\alpha_1 t} + k_2 e^{-\alpha_2 t}$

$k_1 = \frac{V_0 T_1}{T_1 - T_2} + \frac{T_1 T_2}{T_1 - T_2} \frac{I_0}{C}$

$k_2 = -\frac{V_0 T_2}{T_1 - T_2} - \frac{T_1 T_2}{T_1 - T_2} \frac{I_0}{C}$

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n.
10

Esercizi: Caso critico

$v_C(t) = k_1 e^{-\alpha t} + k_2 t e^{-\alpha t}$

Posto $\alpha = -\frac{1}{T}$
 Si ha:

$k_1 = V_0 ; k_2 = \frac{I_0}{C} + \frac{V_0}{T}$

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n.
11

Esercizi: Caso oscillante

$v_C(t) = K e^{\alpha_R t} \sin(\beta t + \varphi)$

Posto

$\alpha_R = -\frac{1}{T} ; \beta = \omega_0 \sqrt{1 - \frac{1}{\omega_0^2 T^2}}$

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n.
12

E
s
e
r
c
i
z
i

Esercizi: Caso oscillante

$v_C(t) = K e^{\alpha_R t} \sin(\beta t + \varphi)$

Si ottiene:

$$\varphi = \arctg\left(\frac{\beta C V_0}{I_0 - \alpha_R C V_0}\right)$$

$$K = \frac{V_0}{\sin \arctg\left(\frac{\beta C V_0}{I_0 - \alpha_R C V_0}\right)}$$

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n. 13

E
s
e
r
c
i
z
i

Esercizi

Per il circuito in figura determinare l'equazione risolvente nella incognita i_L .

$E = v_L + v_R$; $v_L = v_C$

$i = i_C + i_L$

$$\frac{E}{RCL} = \frac{d^2 i_L}{dt^2} + \frac{1}{RC} \frac{di_L}{dt} + \frac{i_L}{CL}$$

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n. 14

E
s
e
r
c
i
z
i

Lezione 33

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n. 15

E
s
e
r
c
i
z
i

Esercizi: Matrice d'incidenza e delle conduttanze

Dopo aver reso passiva la rete!

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n. 16

E
s
e
r
c
i
z
i

Esercizi: Matrice d'incidenza e delle conduttanze

Dopo aver reso passiva la rete!

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n. 17

E
s
e
r
c
i
z
i

Lezione 34

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n. 18

Esercizi: Matrice d'incidenza e delle conduttanze

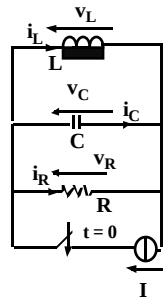


Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n. 19

Lezione 35

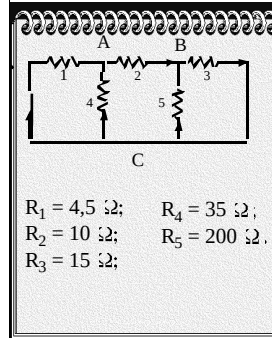
Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n. 20

Esercizi



Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n. 21

Esercizi: Matrice d'incidenza

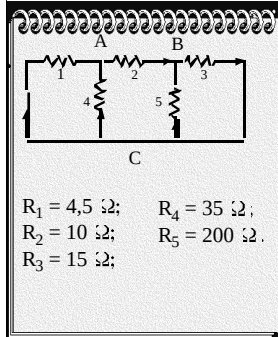


Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n. 22

lati

	1	2	3	4	5
n	-1	1	0	-1	0
o	0	-1	1	0	-1
d	1	0	-1	1	1
i					

Esercizi: Matrice delle conduttanze



Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n. 23

0,222	0	0	0	0
0	0,100	0	0	0
0	0	0,066	0	0
0	0	0	0,028	0
0	0	0	0	0,005

Lezione 36

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n. 24

Esercizi: Matrice d'incidenza

$R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ } \Omega$;
 $R_4 = R_5 = R_6 = 2 \text{ } \Omega$;
 $R_7 = R_8 = R_9 = 5 \text{ } \Omega$;

lati

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1	0	0	1	0	0	0	0	0
B	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0
C	0	1	0	0	1	0	0	-1	-1
D	0	0	1	-1	0	0	1	1	0
E	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0
F	0	0	0	0	0	1	-1	0	1

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n.
25

Esercizi: Matrice delle conduttanze

$R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ } \Omega$;
 $R_4 = R_5 = R_6 = 2 \text{ } \Omega$;
 $R_7 = R_8 = R_9 = 5 \text{ } \Omega$;

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	.5	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	.5	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	.5	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	.2	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	.2	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	.2	0

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n.
26

Esercizi: Matrice d'incidenza e delle conduttanze

$R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ } \Omega$;
 $R_4 = R_5 = R_6 = 2 \text{ } \Omega$;
 $R_7 = R_8 = R_9 = 4 \text{ } \Omega$;
 $E_0 = 10 \text{ V}$;
 $I_0 = 2 \text{ A}$.

lati

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1	0	0	1	0	0	0	0	1
B	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0
C	0	-1	0	0	1	0	0	-1	0
D	0	0	1	-1	0	0	1	1	0
E	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0
F	0	0	0	0	0	1	-1	0	-1

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n.
27

Esercizi: Matrice delle conduttanze

$R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ } \Omega$;
 $R_4 = R_5 = R_6 = 2 \text{ } \Omega$;
 $R_7 = R_8 = R_9 = 4 \text{ } \Omega$;
 $E_0 = 10 \text{ V}$;
 $I_0 = 2 \text{ A}$.

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	.5	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	.5	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	.5	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	.2	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	.2	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	.2	0

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n.
28

Esercizi

Per il circuito in figura determinare l'equazione risolvente nella incognita v_C .

Esercizi

$i_C + i_L + i_R = I$
 $C \frac{dv_C}{dt} + i_L + \frac{v_C}{R} = I$
 $C \frac{d^2v_C}{dt^2} + \frac{di_L}{dt} + \frac{1}{R} \frac{dv_C}{dt} = 0$
 $\frac{d^2v_C}{dt^2} + \frac{1}{RC} \frac{dv_C}{dt} + \frac{v_C}{LC} = 0$

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n.
29

Esercizi

Per il circuito in figura determinare l'equazione risolvente nella incognita v_C .

Esercizi

$i_C + i_L + i_R = I$
 $C \frac{dv_C}{dt} + i_L + \frac{v_C}{R} = I$
 $C \frac{d^2v_C}{dt^2} + \frac{di_L}{dt} + \frac{1}{R} \frac{dv_C}{dt} = 0$
 $\frac{d^2v_C}{dt^2} + \frac{1}{RC} \frac{dv_C}{dt} + \frac{v_C}{LC} = 0$

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n.
30

Esercizi

Per il circuito in figura determinare l'equazione risolvente nella incognita v_C .

Introduzione ai Circuiti; Esecizi slide n.
31

Esercizi

Lezione 37

Introduzione ai Circuiti; Esecizi slide n.
32

Esercizi

$R = 3 \, \Omega$;
 $L = 40 \, \text{mH}$
 $e(t) = 10\sqrt{2} \sin(100 t)$

Per la rete in figura, verificare i teoremi di conservazione per le potenze attive, reattive e complesse; verificare inoltre che le potenze apparenti non si conservano.

Introduzione ai Circuiti; Esecizi slide n.
33

Esercizi

$R = 100 \, \Omega$;
 $L = 100 \, \text{mH}$;
 $C = 100 \, \mu\text{F}$

Calcolare l'impedenza equivalente del bipolo ($\omega = 100 \, \text{rad/s}$).

Introduzione ai Circuiti; Esecizi slide n.
34

Esercizi

$R = 100 \, \Omega$;
 $L = 100 \, \text{mH}$;
 $R1 = 5 \, \Omega$

Calcolare l'impedenza equivalente del bipolo ($\omega = 100 \, \text{rad/s}$).

Introduzione ai Circuiti; Esecizi slide n.
35

Esercizi

Tracciare gli andamenti delle impedenze dei bipoli fondamentali (resistore, induttore e condensatore) in funzione di ω .

Introduzione ai Circuiti; Esecizi slide n.
36

Esercizi

$e(t) = 10\sqrt{2} \text{ sen}(100t) \text{ iV.}$

Calcolare potenza attiva, reattiva ed apparente assorbite dai singoli bipoli.

**E
s
e
r
c
i
z
i**

$R = 10 \Omega;$
 $X_C = 10 \Omega;$
 $X_L = 20 \Omega.$

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n.
37

Esercizi

Il circuito è a regime per $t < 0$.

**E
s
e
r
c
i
z
i**

$R = R_2 = 1 \Omega$
 $L = 4 \text{ mH}$
 $C = 1 \text{ mF}$
 $E = 2 \text{ V}$

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n.
38

Esercizi

$i_R = A t e^{-500t} + B e^{-500t}$

$i_R(0) = 0 \quad i_L(0) = \frac{E}{R_1}$

$i_R = -2 \cdot 10^3 t e^{-500t}$

$\left. \frac{di_R}{dt} \right|_{t=0} = \frac{1}{R} \left. \frac{dv_C}{dt} \right|_{t=0} = \frac{-Ei}{RCR_1}$

**E
s
e
r
c
i
z
i**

$R_1 = R = 1 \Omega$
 $L = 4 \text{ mH}$
 $C = 1 \text{ mF}$
 $E = 2 \text{ V}$

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n.
39

Esercizi

Il circuito è a regime per $t < 0$.

**E
s
e
r
c
i
z
i**

$R = 2 \Omega$
 $L = 2 \text{ mH}$
 $C = 5 \text{ mF}$
 $E = 5 \text{ V}$

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n.
40

Esercizi

$i(t) = 5 - 2.5 e^{-100t} \left[\frac{1}{3} \text{sen}(300t) + \cos(300t) \right] \text{ i}$

**E
s
e
r
c
i
z
i**

$R = 2 \Omega$
 $L = 2 \text{ mH}$
 $C = 5 \text{ mF}$
 $E = 5 \text{ V}$

Introduzione ai Circuiti; Esercizi slide n.
41