

## T-01

Agisci come un esperto di Elettrotecnica. Enuncia formalmente il Teorema di Tellegen. Successivamente, rispondi a queste due questioni concettuali:

1. La validità dell'uguaglianza 'Sommatoria di  $v(k) * i(k) = 0$ ' dipende dalle equazioni costitutive dei componenti (es. la Legge di Ohm ' $v= Ri$ ') o dipende esclusivamente dalla topologia del circuito? Se cambiassimo tutti i resistori con induttori, l'uguaglianza varrebbe ancora?
2. Nel regime sinusoidale (nel dominio dei fasori), il teorema afferma che è nulla la sommatoria dei prodotti diretti tra il fasore della tensione e il fasore della corrente, oppure afferma che è nulla la sommatoria delle Potenze Complesse? Spiega quale è la forma corretta per il bilancio delle potenze in AC.

## T-02

Agisci come un esperto di Elettrotecnica. Enuncia il principio di continuità per le variabili di stato in Induttori e Condensatori. Spiega fisicamente, usando i concetti di energia e potenza, cosa accadrebbe se la corrente in un induttore o la tensione su un condensatore subissero una discontinuità a gradino (salto istantaneo) in un istante  $t_0$ .

## T-03

Agisci come un esperto di Elettrotecnica. In un circuito lineare contenente più generatori indipendenti, il Principio di Sovrapposizione degli Effetti è universalmente utilizzato per il calcolo delle tensioni e delle correnti parziali. Spiega dettagliatamente perché, invece, non è possibile applicare tale principio direttamente per il calcolo della Potenza dissipata su un resistore (ovvero perché la potenza totale non corrisponde alla somma delle potenze parziali). Nella tua risposta:

1. Dimostra matematicamente l'errore che si commette confrontando l'espressione corretta della potenza (calcolata sul quadrato della corrente totale) con l'espressione errata (calcolata come somma delle potenze parziali).
2. Chiarisci quale proprietà fondamentale distingue la formula della potenza rispetto a quelle di tensione e corrente, rendendo inapplicabile la sovrapposizione.

## T-04

Agisci come un esperto di Elettrotecnica. Si consideri una rete lineare contenente resistori, generatori indipendenti e generatori pilotati (dipendenti). Si vuole calcolare la resistenza equivalente vista da due morsetti A-B (parametro fondamentale per i circuiti equivalenti di Thevenin e Norton).

Descrivi dettagliatamente la procedura operativa corretta, rispondendo ai seguenti punti:

1. Come devono essere trattati i generatori presenti nella rete? Specifica chiaramente quali vanno disattivati (spenti) e quali devono obbligatoriamente rimanere attivi, spiegandone la motivazione teorica.
2. Una volta eseguita la configurazione corretta dei generatori, descrivi il metodo pratico per determinare la resistenza equivalente ai morsetti A-B.

## T-05

Agisci come un esperto di Elettrotecnica. Esplicita come affrontare la risoluzione di un circuito dinamico del secondo ordine (RLC) in cui, all'istante  $t=0$ , un interruttore scatta modificando la topologia della rete.

Descrivi l'algoritmo generale di risoluzione - passo dopo passo - che si deve seguire per determinare l'espressione analitica completa di una grandezza elettrica (es. corrente o tensione) valida per ogni istante di tempo  $t$  (sia per  $t < 0$  che per  $t \geq 0$ ). La tua spiegazione deve essere completa e coprire l'intero processo logico e matematico: dall'analisi del circuito a regime prima della commutazione, fino alla costruzione dell'equazione finale, spiegando chiaramente come si distinguono e si gestiscono i tre casi possibili di smorzamento (sovrasmorzato, critico, sottosmorzato) in base alle radici dell'equazione caratteristica.