

Przykładowe zadania na kolokwium zaliczeniowe

1. Metoda trapezów numerycznego rozwiązywania równania różniczkowego

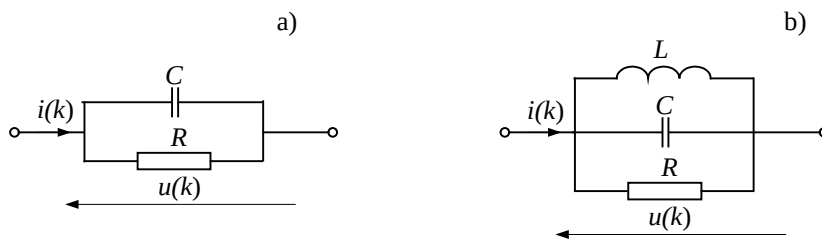
$$\frac{dy(t)}{dt} = f(y, t)$$

jest następująca:
$$y(k) = y(k-1) + \frac{T}{2} (f(y(k), t_k) + f(y(k-1), t_{k-1})).$$

Stosując tę metodę, określić odpowiedni cyfrowy model:

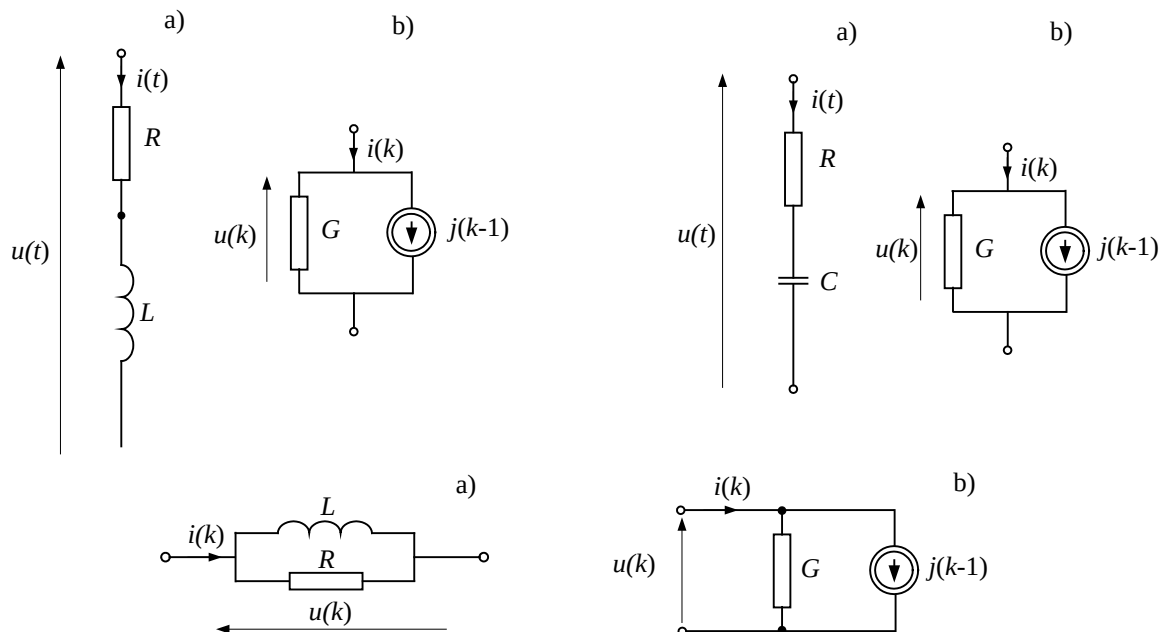
- indukcyjności L ,
- pojemności C ,
- gałęzi szeregowo połączonych elementów RL .

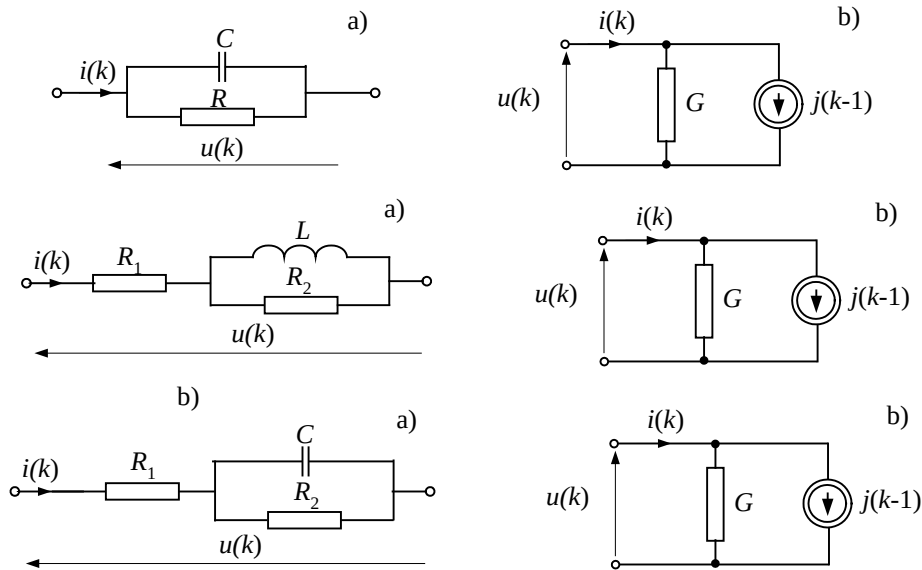
2. Określić cyfrowe modele według metody trapezów podanych gałęzi.



3. Na rysunkach (a) podane są schematy gałęzi obwodu elektrycznego, którym odpowiadają modele przedstawione odpowiednio na rysunkach (b). Określić parametry G oraz $j(k-1)$ tych modeli, przyjmując aproksymację całkowania według:

- metody prostokątów,
- metody trapezów





4. Model cyfrowy bezstratnej jednofazowej linii długiej jest przedstawiony równaniem:
 $i_2(k) = G_f u_2(k) - G_f u_1(k - m) - i_1(k - m)$ i analogicznie dla drugiej strony linii,

gdzie: $m = \frac{\tau}{T} = \frac{l}{vT}$, $v = \frac{1}{\sqrt{L'C'}}$, $Z_f = \sqrt{\frac{L'}{C'}}$, $G_f = \frac{1}{Z_f}$,

L' , C' - parametry jednostkowe linii, T - okres modelowania, l - długość linii.

Symulacja procesu przejściowego z udziałem tego modelu wymaga znajomości schematów zastępczych układów po obu końcach linii. Określić model cyfrowy układu przesyłowego, w którym linia zasilana jest idealnym źródłem napięcia, a drugi koniec linii jest:

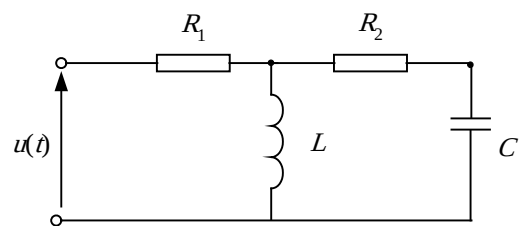
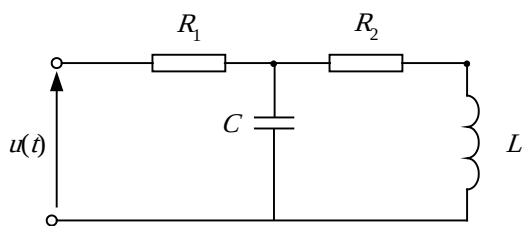
- a) zwarty,
- b) otwarty.

5. Określić warunki początkowe (dla czasu $t=0$) w postaci odpowiednich wartości $i(0)$, $u(0)$ w modelu cyfrowym przedstawionej sieci. Założyć, że pojemności i indukcyjności są aproksymowane zgodnie z metodą:

- prostokątów,
- trapezów.

Przyjąć, że stan początkowy jest ustalony przy wymuszeniu napięciowym:

$$u(t) = U \sin(\omega t + \pi/4), \quad \omega = 2\pi f, \quad f = 50 \text{ Hz}.$$



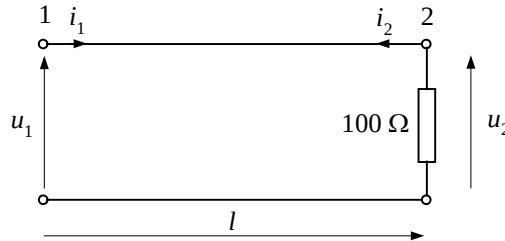
6. Proces przejściowy w bezstratnej linii długiej jest określony następującą zależnością:
 $i_1(k) = G_f u_1(k) - G_f u_2(k - m) - i_2(k - m),$

gdzie: $m = \frac{\tau}{T} = \frac{l}{vT}$, $v = \frac{1}{\sqrt{L'C'}}$, $Z_f = \sqrt{\frac{L'}{C'}}$, $G_f = \frac{1}{Z_f}$,

L' , C' - parametry jednostkowe linii, T - okres modelowania, l - długość linii.

Podać pięć pierwszych próbek prądu $i_1(k)$ przy wymuszeniu w postaci napięcia stałego $u_1(k) = 100 \text{ V}$ w linii jak na rysunku.

Przyjąć następujące parametry: $T = 0.0001 \text{ s}$, $Z_f = 300 \Omega$, $m = 3$.



7. Odbiorniki statyczne w sieciach trójfazowych są reprezentowane za pomocą odpowiednio połączonych gałęzi RLC. Podać schemat zastępczy takiego odbiornika, pracującego w sieci ŚN z izolowanym punktem neutralnym.
8. Narysować schemat połączenia uzwojeń transformatora Yd1 i wyjaśnić zasady jego tworzenia.
9. Narysować schemat zastępczy linii 3-fazowej w postaci 3-fazowego czwórnika π . Podać strukturę macierzy parametrów tego schematu.
10. Omówić sposób odwzorowania zależności parametrów od częstotliwości w modelu 3-fazowej linii długiej.
11. Narysować schemat zastępczy transformatora jednofazowego dwuuzwojeniowego z gałęzią poprzeczną i wyjaśnić fizyczną rolę poszczególnych parametrów schematu.
12. Przedstawić schemat modelu przekładnika prądowego. Jakie zjawiska mają decydujący wpływ na błędy tego transformatora. Jak wpływa wartość impedancji obciążenia na wielkość tych błędów?
13. Zaproponować schemat modelu transformatora 3-fazowego, w którym można odwzorować zwarcie wewnętrzne obejmujące część uzwojenia wybranej fazy.
14. 3-fazowy odbiornik statyczny jest określony za pomocą następujących wielkości elektrycznych:
 - napięcie międzyprzewodowe na zaciskach U_n ;
 - pobierana moc czynna P ;
 - pobierana moc bierna indukcyjna Q .
 Zaproponować 3-fazowy model tego odbiornika utworzony z elementów RL.
15. W modelach elektrycznych maszyn wirujących, niezbędne jest odwzorowanie dynamiki układu mechanicznego silnika lub generatora. Podać zasady tworzenia takich modeli.
16. Omówić podstawowe problemy związane z modelowaniem cyfrowym współpracy układów fotowoltaicznych z siecią.