

Pracownia fizyczna i elektroniczna

.....
imię,

.....
nazwisko,

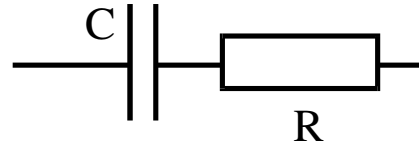
.....
nr indeksu,

Zadania z pracowni Fizycznej i Elektronicznej (wtK), wersja B2

(rozwiązują studenci z parzystymi numerami indeksów)

Zadanie B21 (2 punkty)

Opornik o oporze $R = 2 \text{ k}\Omega$ i kondensator o pojemności $C = 10 \text{ }\mu\text{F}$ są połączone szeregowo. Wyznacz ich sumaryczną impedancję dla częstości kołowej $\omega = 500 \text{ s}^{-1}$ oraz zawadę (moduł impedancji).
Podaj właściwe jednostki.

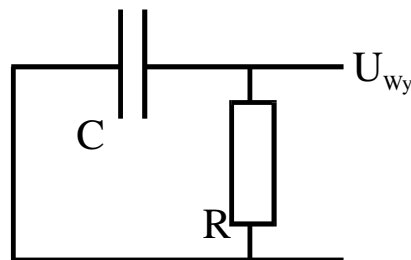


Zadanie B22 (2 punkty)

Dla jakiej częstości f (liczonej w Hz) impedancje cewki o indukcyjności $L = 2 \text{ mH}$ i kondensatora o pojemności $C = 50 \text{ }\mu\text{F}$, będą sobie równe?

Zadanie B23 (2 punkty)

Twój numer indeksu ma 6 cyfr: ABCDEF. Napięcie indeksowe, U_I , powstaje z 3 ostatnich cyfr Twojego numeru indeksu przeliczonych na mV, czyli $U_I = 0,DEF \text{ V}$.
Badany układ składa się z kondensatora o pojemności, $C = 7 \text{ }\mu\text{F}$, i opornika o oporze, $R = 2 \text{ k}\Omega$.
Kondensator naładowano do napięcia $U_0 = 4 \text{ V}$ i w chwili $t = 0 \text{ s}$ odłączono od zasilania.



Oblicz po jakim czasie, t_1 , napięcie na kondensatorze spadnie do napięcia charakterystycznego U_I .
Podpowiedź:

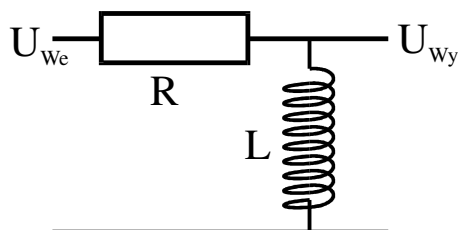
Z wykładu wiemy, że napięcie będzie zanikało wykładniczo: $U(t) = U(0) \exp(-t/\tau)$, gdzie $\tau = RC$.

Zadanie B24 (4 punkty)

Poniższy układ RL składa się z opornika $R = 1 \text{ k}\Omega$ i cewki o indukcyjności $L = 2 \text{ H}$.

Zakładamy, że obwód zasilany jest napięciem zmiennym o częstotliwości f i amplitudzie U_{we} , które opisujemy w postaci zespolonej:

$$U(t) = U_{we} e^{2\pi i f t}.$$



- a) Wyprowadź wzór na napięcie zmienne na wyjściu U_{wy} . Następnie podaj wzory dla charakterystyk częstotliwościowych: amplitudowej $T(f)$ i fazowej (zależność przesunięcia fazowego między napięciem wyjściowym i wejściowym od częstotliwości, $\phi(f)$). Wyniki obliczeń przedstaw na papierze.

Przydatne wzory:

$Y = U_{wy}/U_{we}$ - stosunek napięcia wyjściowego do wejściowego - liczba zespolona.

Transmitancja: $T = |Y|$ - liczba rzeczywista.

Przesunięcia fazowego $\phi = \arctg(\text{Im}(Y)/\text{Re}(Y))$ - liczba rzeczywista.

- b) Dla podanych wartości elementów R i C narysuj przy pomocy programu komputerowego (np. Scidavis, Calc z OpenOffice itp.) charakterystyki $T(f)$ i $\phi(f)$ dla zakresu częstotliwości $f = 10 \text{ Hz}$ do 100 kHz przedstawiając częstotliwość w skali logarytmicznej na wykresie. Jako rozwiązanie prześlij zbiór wyników. W komentarzach na wykresach wpisz swoje nazwisko.

Przykład tabeli do modelowania krzywej w skali logarytmicznej:

n	$f = 10^{1+n/20} \text{ Hz}$	$R/2\pi fL$	T	ϕ
0	10			
1	11.22018			
2	12.58925			
3	14.12538			
4	15.84893			
.	.			
.	.			
76	63095.			
77	70794.			
78	79432.			
79	89125.			
80	100000.			