

ĆWICZENIA 01

OPERACJE MACIERZOWE I TABLICOWE, SKRYPTY.

Cel zajęć

Implementacja skryptów rozwiązujących proste problemy inżynierskie.

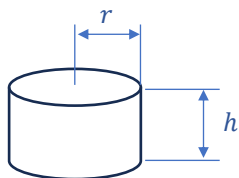
Materiały do przygotowania

Materiały umieszczone na stronie przedmiotu:

- Wykład 01

Zadania do wykonania

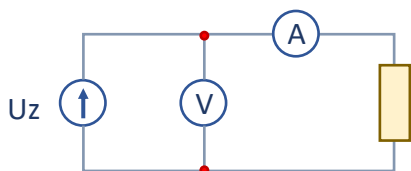
Proste wyrażenia



objętość: $V = \pi r^2 h$

1. Wyznacz objętość walca o parametrach $r = 2$ i $h = 4$. Oblicz promień walca, który będzie miał o połowę większą objętość przy tej samej wysokości.
2. Skrypt `promien1` powinien wyznaczać wartość promienia walca o ustawionych wcześniej parametrach (objętość, wysokość).
3. Skrypt `promien2` powinien wyznaczać wartość promienia walca na podstawie parametrów (objętość, wysokość) podanych przez użytkownika. Odpytywanie o parametry należy wykonać przy pomocy funkcji `input`¹.

Wektory



prawo Ohma: $R = \frac{U}{I}$

rezystancja wypadkowa:

p. szeregowo $R_w = R_1 + R_2 + \dots + R_n$

p. równoległe $\frac{1}{R_w} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$

4. Wykorzystując przedstawiony na powyższym rysunku układ poprawnie mierzonego prądu wyznaczone były rezystancje 5 oporników (element układu oznaczonym żółtym prostokątem). Zanotowane wyniki pomiaru prądu i napięcia w obwodzie zestawione zostały w poniższej tabeli.

Skrypt `rezystancje1` powinien wyznaczać rezystancje wszystkich badanych oporników. Wyniki pomiarów napięcia i prądu powinny być zapisane w postaci wektorów, obliczanie rezystancji powinno być zrealizowane przy pomocy jednego wyrażenia. Skrypt powinien również wyznaczać:

- rezystancję wypadkową przy założeniu, że oporniki zostałyby połączone szeregowo,
- rezystancję wypadkową przy założeniu, że oporniki zostałyby połączone równolegle,
- numer i rezystancję opornika o najmniejszej rezystancji,
- numer i rezystancję opornika o największej rezystancji.

opornik	1	2	3	4	5
napięcie U [V]	3,95	4,1	3,8	3,9	4,1
napięcie I [mA]	3,9	12,4	7,6	0,38	20,4

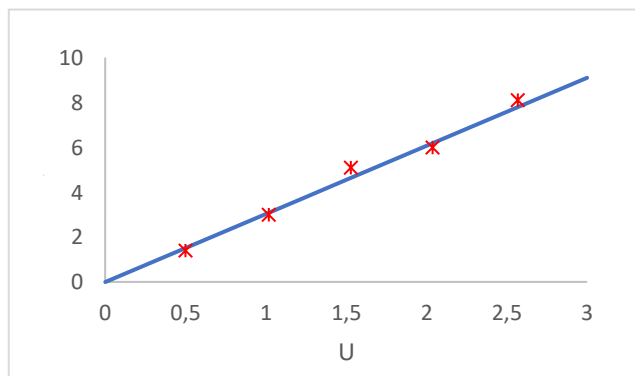
Uwaga: W rozwiązaniu należy wykorzystać funkcje: `sum`², `min`³, `max`⁴.

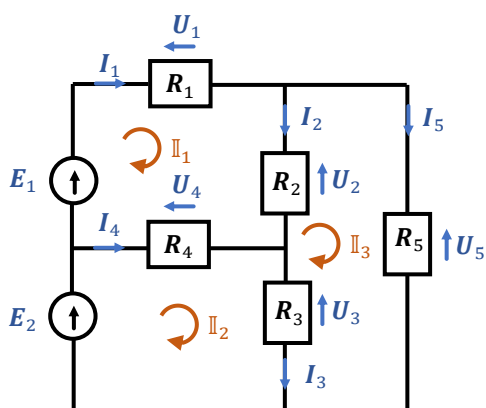
5. Układ poprawnie mierzonego prądu został wykorzystany do wykonania charakterystyki prądowo-napięciowej opornika o rezystancji $0,33k\Omega$. Zanotowane wyniki pomiaru prądu i napięcia w obwodzie zestawione zostały w poniższej tabeli.

pomiar	1	2	3	4	5
napięcie U [V]	0,5	1,02	1,53	2,04	2,57
napięcie I [mA]	1,4	3	5,1	6	8,1

Skrypt `charakterystyka` powinien wykreślać charakterystykę prądowo-napięciową (zależność prądu od napięcia) idealnego opornika o podanej rezystancji z naniesionymi znacznikami postaci * pokazującymi rzeczywiste wyniki pomiarów. Charakterystykę idealnego opornika należy wyznaczyć korzystając z prawa Ohma w zakresie od $0V$ do $3V$ z odstępem $0,5V$.

Uwaga: W rozwiązaniu należy wykorzystać funkcję: `plot`⁵.





prądy oczkowe:

$$\begin{bmatrix} R_1 + R_2 + R_4 & -R_4 & -R_2 \\ -R_4 & R_3 + R_4 & -R_3 \\ R_2 & R_3 & -R_2 - R_3 - R_5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbb{I}_1 \\ \mathbb{I}_2 \\ \mathbb{I}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E_1 \\ E_2 \\ 0 \end{bmatrix}$$

prądy gałęziowe:

$$I_1 = \mathbb{I}_1, I_2 = \mathbb{I}_1 - \mathbb{I}_3, I_3 = \mathbb{I}_2 - \mathbb{I}_3, I_4 = \mathbb{I}_2 - \mathbb{I}_1, I_5 = \mathbb{I}_3$$

spadki napięć (z prawa Ohma):

$$U_i = I_i R_i, \quad i = 1 \dots 5$$

6. Skrypt [analiza_obwodu](#) powinien przeprowadzać analizę obwodu przedstawionego na powyższym rysunku wykorzystując tzw. metodę oczkową. W metodzie tej kolejno wyznaczane są:

- prądy oczkowe ($\mathbb{I}_1, \mathbb{I}_2, \mathbb{I}_3$),

prądy te wyznacza się rozwiązując odpowiednie równanie macierzowe, w przypadku rozważanego układu należy rozwiązać równanie

$$\mathbb{I} = \mathbb{R}^{-1} \mathbb{E},$$

gdzie: $\mathbb{R} = \begin{bmatrix} R_1 + R_2 + R_4 & -R_4 & -R_2 \\ -R_4 & R_3 + R_4 & -R_3 \\ R_2 & R_3 & -R_2 - R_3 - R_5 \end{bmatrix}, \mathbb{I} = \begin{bmatrix} \mathbb{I}_1 \\ \mathbb{I}_2 \\ \mathbb{I}_3 \end{bmatrix}, \mathbb{E} = \begin{bmatrix} E_1 \\ E_2 \\ 0 \end{bmatrix},$

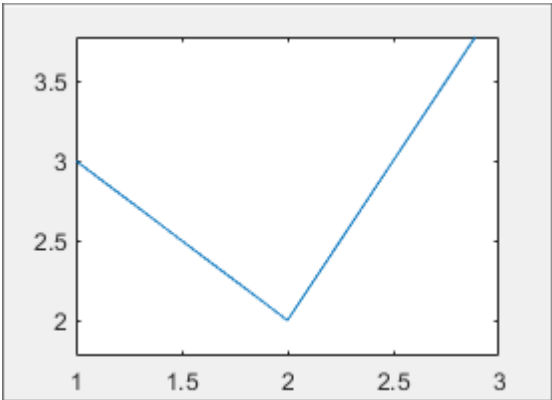
- prądy gałęziowe (I_1, I_2, I_3, I_4, I_5),

wyznacza się z prądów oczkowych, w przypadku rozważanego układu prądy te dane są jako:

$$I_1 = \mathbb{I}_1, I_2 = \mathbb{I}_1 - \mathbb{I}_3, I_3 = \mathbb{I}_2 - \mathbb{I}_3, I_4 = \mathbb{I}_2 - \mathbb{I}_1, I_5 = \mathbb{I}_3$$

- spadki napięć na opornikach (U_1, U_2, U_3, U_4, U_5) wyznacza się wykorzystując prawo Ohma.

W skrypcie należy podać wartości rezystancji oporników oraz wartości napięć źródłowych, obliczane natężenia i napięcia prądów zapisać w wektorach a na koniec należy wyświetlić wyniki. W celu przetestowania poprawności skryptu można założyć następujące parametry obwodu: $R_1 = 1\Omega, R_2 = 3\Omega, R_3 = 2\Omega, R_4 = 1\Omega, R_5 = 1\Omega, E_1 = 10V, E_2 = 5V$. Obliczone dla tego obwodu natężenia i napięcia prądu wynoszą: $I_1 = 8A, I_2 = 1A, I_3 = 2A, I_4 = 1A, I_5 = 7A, U_1 = 8V, U_2 = 3V, U_3 = 4V, U_4 = 1V, U_5 = 7V$.

Lp.	Składnia funkcji	Przykład
1	<p><code>WYNIK = input(PODPOWIEDZ)</code></p> <p>wyświetla na ekranie <code>POPOWIEDZ</code>, czeka na wprowadzenie danych z klawiatury, wprowadzoną wartość zapisuje w <code>WYNIKU</code></p>	<pre>>> a = input('bok kwadratu ') bok kwadratu 3 a = 3</pre>
2	<p><code>WYNIK = sum(WEKTOR)</code></p> <p>wyznacza sumę elementów <code>WEKTORA</code>, obliczoną wartość zapisuje w <code>WYNIKU</code></p>	<pre>>> X = [1 2 3 4 5]; >> s = sum(X) s = 15</pre>
3	<p><code>WYNIK = min(WEKTOR)</code></p> <p>wyznacza minimalny element <code>WEKTORA</code> i zapisuje go w <code>WYNIKU</code></p> <p><code>[WYNIK, POZYCJA] = min(WEKTOR)</code></p> <p>wyznacza minimalny element <code>WEKTORA</code>, w <code>WYNIKU</code> zapisuje wartość elementu a w <code>POZYCJI</code> pozycję na której wystąpił</p>	<pre>>> X = [3 2 1 5 4]; >> e = min(X) e = 1 >> [e, p] = min(X) e = 1 p = 3</pre>
4	<p><code>WYNIK = max(WEKTOR)</code></p> <p><code>[WYNIK, POZYCJA] = max(WEKTOR)</code></p> <p>wyznacza maksymalny element <code>WEKTORA</code>, w drugim wywołaniu również jego pozycję (patrz funkcja <code>min</code>)</p>	<pre>>> X = [3 2 1 5 4]; >> e = max(X) e = 5 >> [e, p] = max(X) e = 5 p = 4</pre>
5	<p><code>plot(WEKTOR)</code></p> <p>rysuje wykres ciągu elementów <code>WEKTORA</code> względem ich indeksów</p>	<pre>>> X = [3 2 4]; >> plot(X)</pre> 

```
plot(X, Y)
```

rysuje wykres ciągu elementów wektora Y względem kolejnych elementów wektora X

```
>> X = [1 4 6]; Y = [2 4 3];
>> plot(X, Y, 'b-', X, Y, 'rx')
```

```
>> X = [1 4 6]; Y = [2 4 3];
>> plot(X, Y)
```

