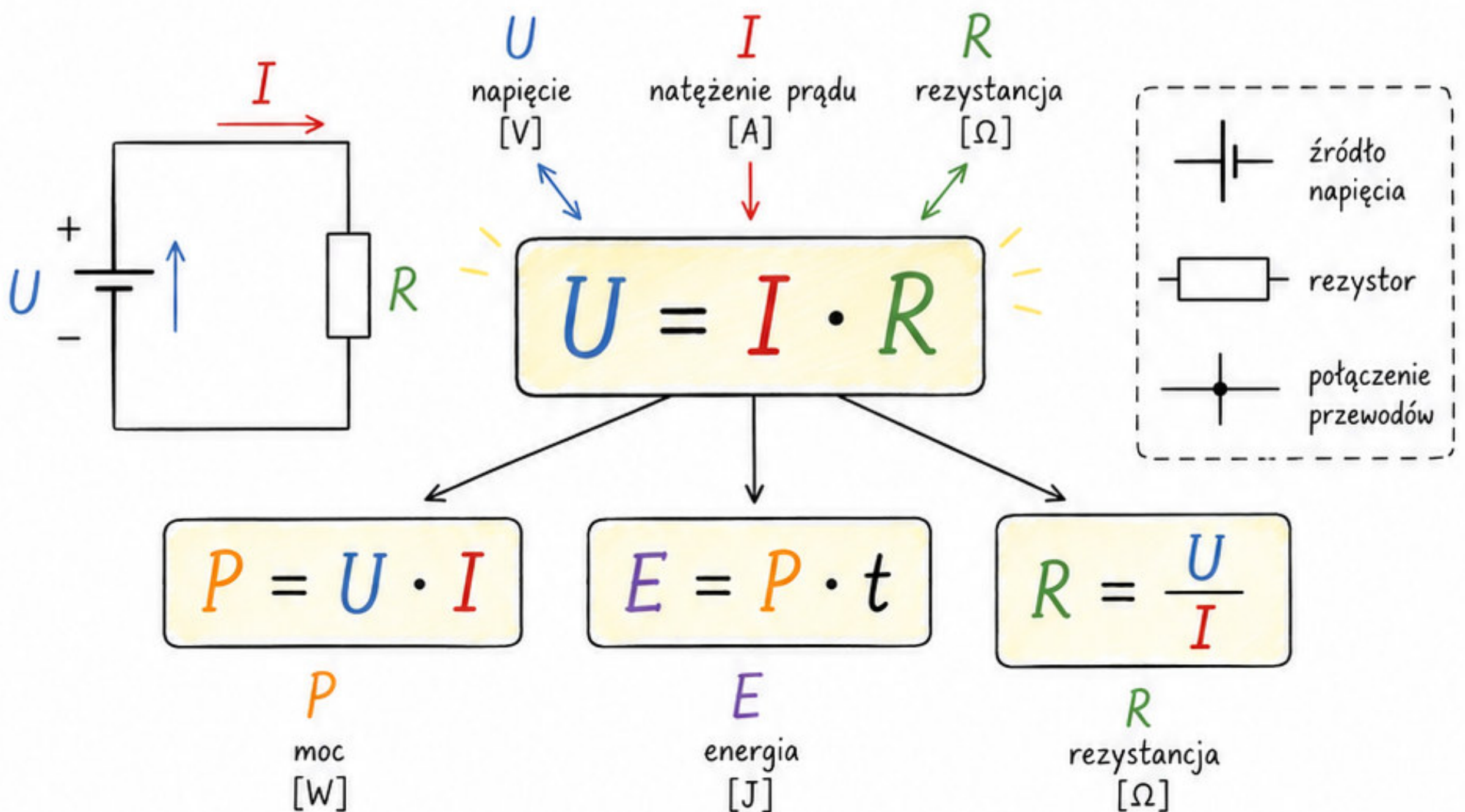


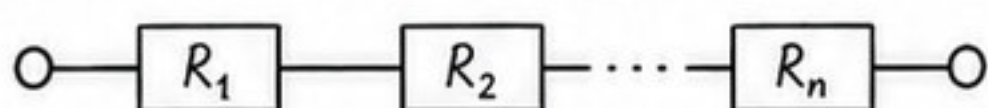
WIZUALNY ZBIÓR WZORÓW Z ELEKTRYCZNOŚCI

Najważniejsze wzory z elektryczności
uporządkowane w jednym przejrzystym materiale

Napięcie • Natężenie prądu • Rezystancja • Moc • Energia • Połączenia rezystorów

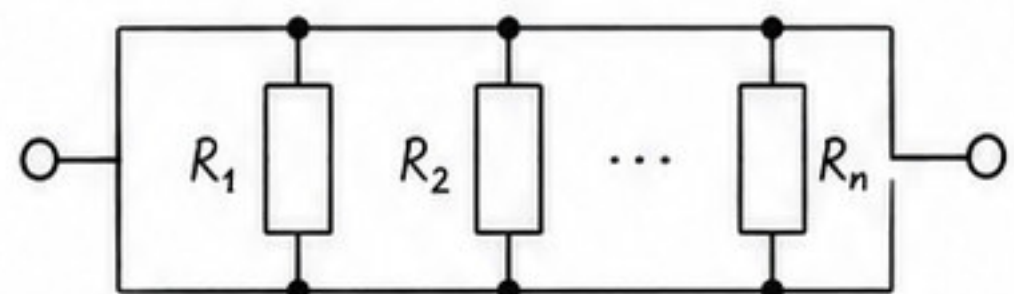


REZYSTORY SZEREGOWO



$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

REZYSTORY RÓWNOLEGLE



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

PRAWA AUTORSKIE



Nazwa produktu

Wizualny zbiór wzorów z elektryczności



Wydanie

Wydanie 1.0 – maj 2025



Przeznaczenie materiału

Materiał ma charakter edukacyjny i został opracowany z myślą o szybkiej nauce oraz powtórce najważniejszych wzorów z elektryczności.



Prawa autorskie

Wszelkie prawa do tego materiału należą do autora.

Materiał jest chroniony prawem autorskim.

Kopiowanie, rozpowszechnianie, odsprzedaż oraz wykorzystywanie w celach komercyjnych bez pisemnej zgody autora są zabronione.



Dozwolony użytek

Materiał możesz wykorzystywać wyłącznie do własnej nauki.

Udostępnianie osobom trzecim, publikacja w internecie lub w jakiegokolwiek formie dystrybucja jest niedozwolona.



Ważna informacja

Materiał ma charakter pomocniczy i wspiera proces nauki.

Nie zastępuje pełnego szkolenia technicznego ani instruktażu BHP.

Podczas pracy z instalacjami elektrycznymi zawsze przestrzegaj obowiązujących przepisów oraz zasad bezpieczeństwa.

SPIIS TREŚCI



00 Okładka str. 1



01 Prawa autorskie str. 2



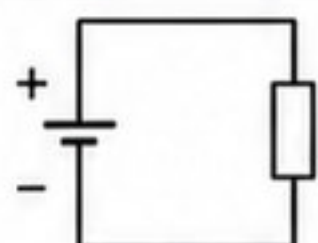
02 Spis treści str. 3



03 Wprowadzenie str. 4



04–09 Moduł 01 – Jak korzystać ze zbioru
i język wzorów str. 5–9



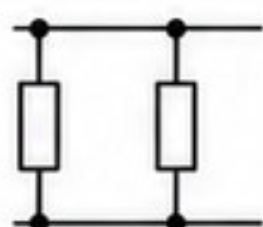
10–17 Moduł 02 – Napięcie, prąd,
rezystancja i prawo Ohma str. 10–17



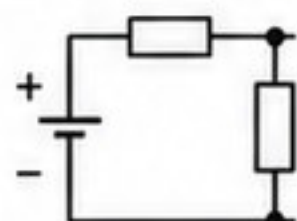
18–25 Moduł 03 – Moc i energia elektryczna str. 18–25



26–30 Moduł 04 – Połączenie szeregowe
rezystorów str. 26–30



31–37 Moduł 05 – Połączenie równoległe
rezystorów str. 31–37



38–42 Moduł 06 – Obwody mieszane
i sprawdzanie wyniku str. 38–42



43–47 Moduł 07 – Szybka ściągą i wybór
właściwego wzoru str. 43–47

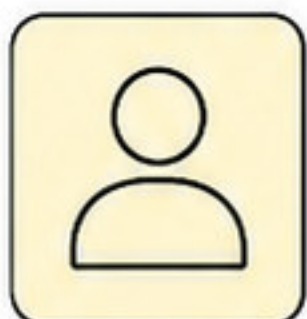
WPROWADZENIE

Ten zbiór to Twoja szybka ściągą z elektryczności.
Wszystkie najważniejsze wzory w jednym miejscu – prosto, czytelnie i praktycznie.



1. CO ZNAJDZIESZ W TYM MATERIALE?

Wzory na napięcie, natężenie prądu, opór, moc i energię.
Dodatkowo obliczanie oporu zastępczego dla połączeń szeregowych i równoległych.



2. DLA KOGO JEST TEN ZBIÓR?

- dla uczniów szkół podstawowych i średnich
- dla osób zaczynających przygodę z elektrycznością
- dla tych, którzy chcą szybko powtórzyć podstawy



3. JAK KORZYSTAĆ ZE STRON?

- ① Przeczytaj krótkie wyjaśnienie pojęcia.
- ② Zobacz wzór w wyróżnionym polu.
- ③ Sprawdź jednostki i znaczenie symboli.
- ④ Przeanalizuj przykład – zobacz, jak to działa w praktyce.



4. KOD KOLORÓW

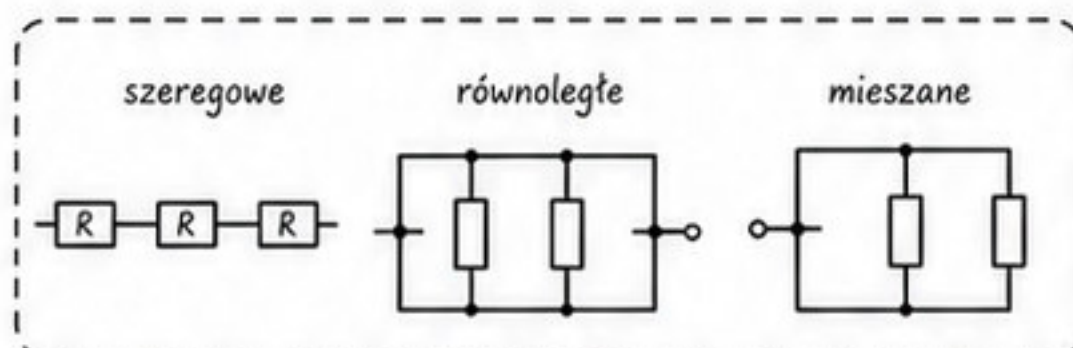
Kolory symboli pomogą Ci szybko odnaleźć wzory i zapamiętać znaczenie:

U		I		R		P		E
napięcie		natężenie prądu		rezystancja		moc		energia



5. WSKAZÓWKA

Zawsze sprawdzaj jednostki i zwracaj uwagę,
czy mamy do czynienia z połączeniem szeregowym,
równoległym czy mieszanym.



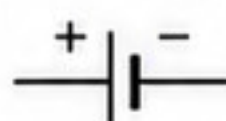
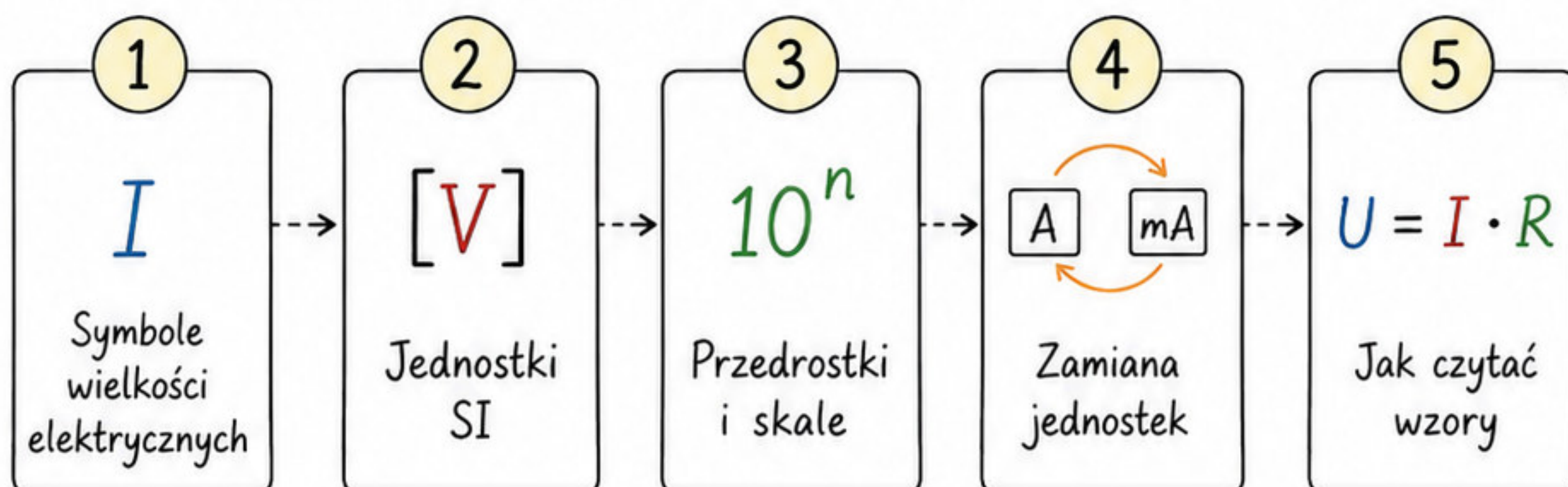
MODUŁ 01

JAK KORZYSTAĆ ZE ZBIORU I JĘZYK WZORÓW



Ten moduł wprowadza Cię w język, którym zapisane są wszystkie wzory w zbiorze. Nauczysz się symboli wielkości elektrycznych, jednostek SI, przedrostków i skal, zamiany jednostek oraz tego, jak poprawnie czytać wzory.

W TYM MODUŁE:



SYMBOLE WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH

symbol	nazwa	jednostka	opis
U	napięcie	V	różnica potencjałów
I	natężenie prądu	A	przepływ ładunku
R	rezystancja	Ω	opór przewodnika
P	moc	W	szybkość przekazywania energii
E	energia	J / Wh / kWh	ilość energii zużytej lub dostarczonej

ZAPAMIĘTAJ

Symbol mówi, czego szukasz, a jednostka mówi, w czym podajesz wynik.

JEDNOSTKI SI W ELEKTRYCZNOŚCI

W tym zbiorze wzorów spotkasz najważniejsze wielkości elektryczne. Poniżej znajdziesz ich jednostki w układzie SI oraz krótkie wyjaśnienie.

Wielkość	Symbol	Jednostka	Oznaczenie	Co oznacza
napięcie	U	wolt	V	różnica potencjałów między dwoma punktami
natężenie prądu	I	amper	A	ilość ładunku elektrycznego przepływająca w jednostce czasu
rezystancja	R	om	Ω	opór elektryczny elementu obiektu lub materiału
moc	P	wat	W	szybkość, z jaką energia elektryczna zamienia się w inną formę
energia	E	dżul	J	energia w układzie – jednostka SI energii
energia elektryczna	E	watogodzina	Wh	energia odpowiadająca mocy 1 W działającej przez 1 godzinę
energia elektryczna	E	kilowatogodzina	kWh	energia odpowiadająca mocy 1 kW działającej przez 1 godzinę



WARTO WIEDZIEĆ

- 1 kWh = 1000 Wh
- Dżul (J) to jednostka SI energii.
- Wh i kWh to jednostki praktyczne, często stosowane do energii elektrycznej.

PRZEDROSTKI I ZAMIANA JEDNOSTEK

Przedrostki ułatwiają zapisywanie bardzo dużych
i bardzo małych wartości jednostek.

Przedrostek	Nazwa	Mnożnik	Oznacza
G	giga	10^9	$\times 1\,000\,000\,000$
M	mega	10^6	$\times 1\,000\,000$
k	kilo	10^3	$\times 1\,000$
m	mili	10^{-3}	$\times 0,001$
μ	mikro	10^{-6}	$\times 0,000\,001$
n	nano	10^{-9}	$\times 0,000\,000\,001$

PRZYKŁADY ZAMIANY

1 k Ω	$\rightarrow$	$1 \times 10^3 \Omega$	$\rightarrow$	1000 Ω
2,2 M Ω	$\rightarrow$	$2,2 \times 10^6 \Omega$		

JAK CZYTAĆ WZORY

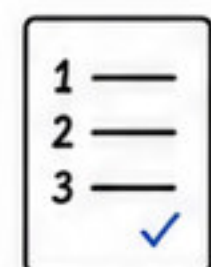
Wzór to przepis na obliczenia.
Czytamy go krok po kroku.

napięcie [V] natężenie prądu [A] rezystancja [Ω]

$U = I \cdot R$

- 1 Rozpoznaj, czego szukasz. → U Szukamy napięcia U .
- 2 Sprawdź znane dane. → $I = 2 \text{ A}$
 $R = 5 \Omega$
- 3 Wybierz właściwy wzór. → $U = I \cdot R$
- 4 Podstaw wartości. → $U = 2 \text{ A} \cdot 5 \Omega$
- 5 Oblicz wynik. → $U = 10 \text{ V}$
- 6 Sprawdź jednostkę. → $\text{A} \cdot \Omega = \text{V}$
Jednostka się zgadza! ✓

WSKAZÓWKI



Zachowuj
kolejność
symboli:
 U, I, R

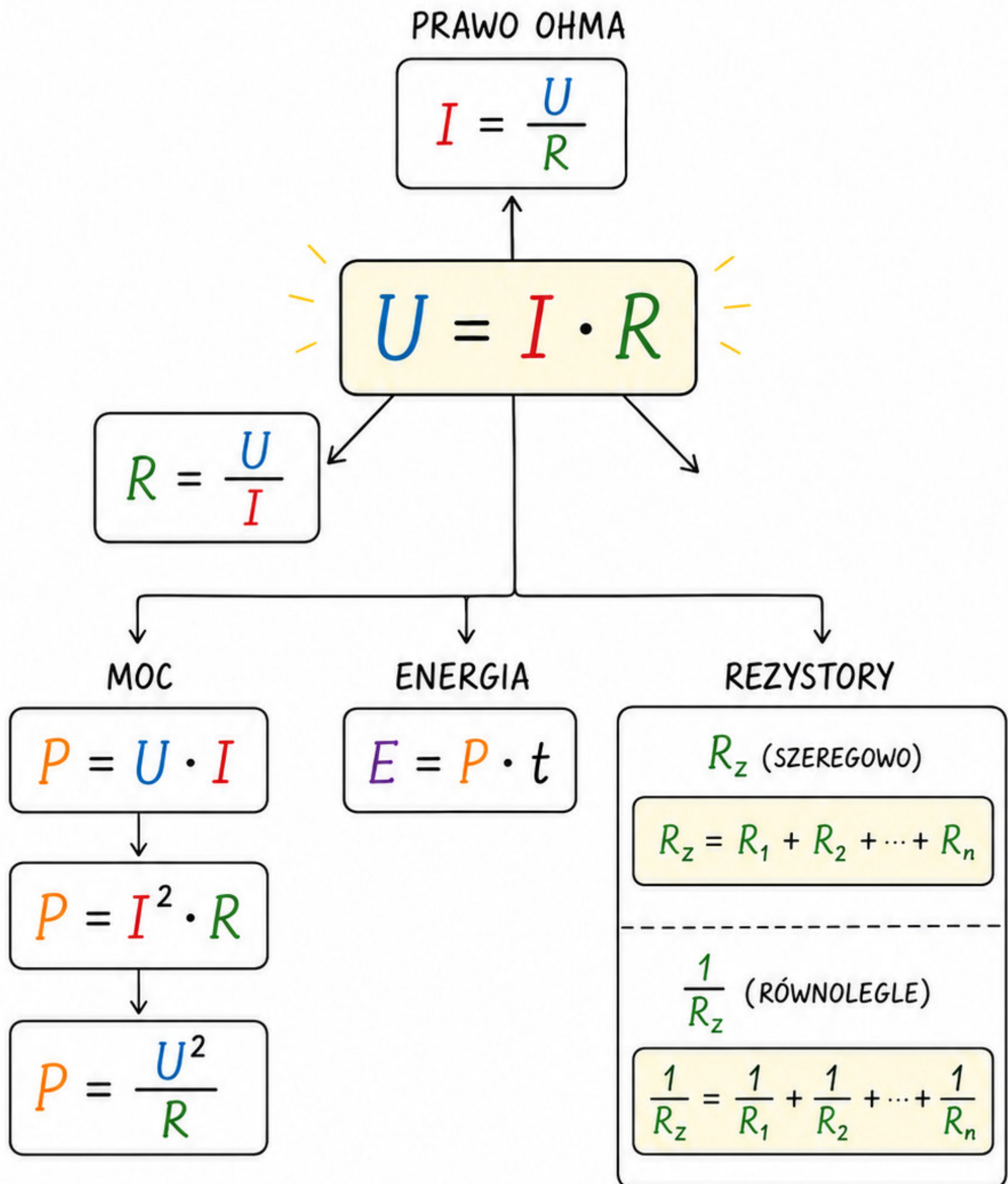


Zwracaj uwagę
na jednostki.



Przed obliczeniami
zamień wartości
na te same
jednostki.

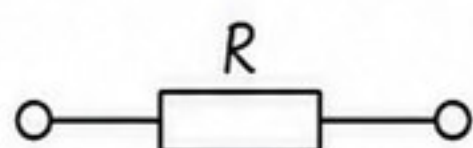
MAPA NAJWAŻNIEJSZYCH WZORÓW



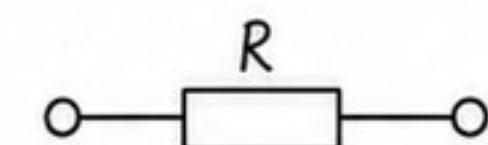
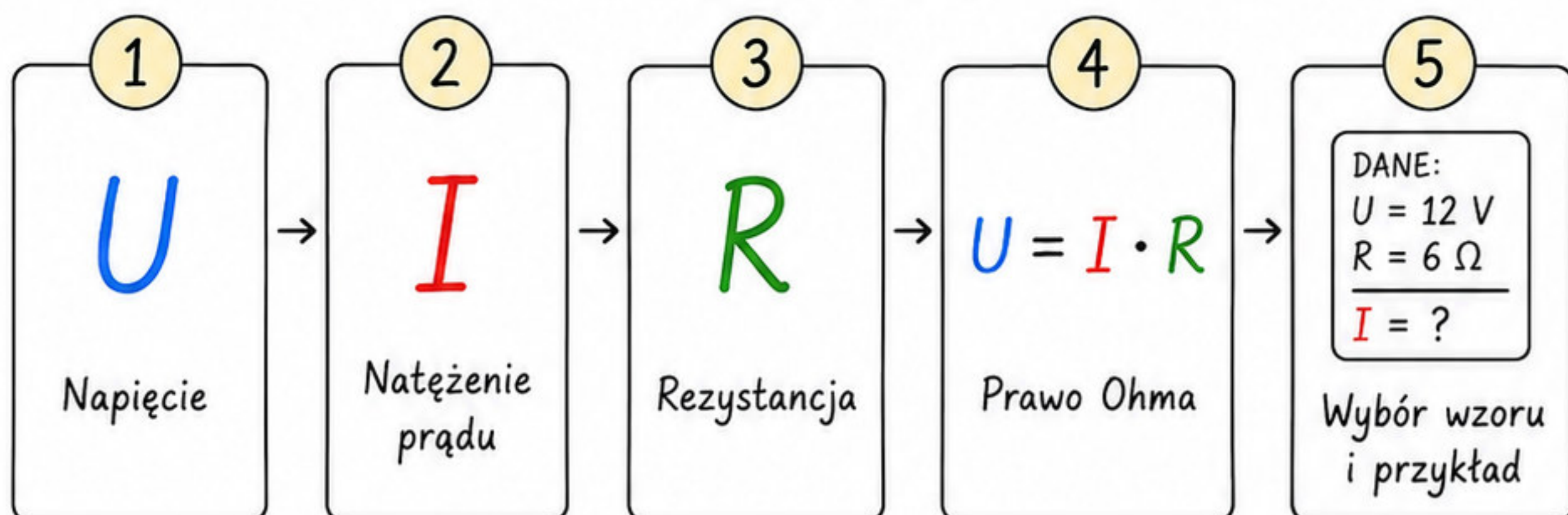
MODUŁ 02

NAPIĘCIE, PRĄD, REZYSTANCJA I PRAWO OHMA

Ten moduł pomoże Ci zrozumieć trzy podstawowe wielkości elektryczne i najważniejszą zależność między nimi. Poznasz napięcie U , natężenie prądu I , rezystancję R oraz nauczysz się stosować prawo Ohma w prostych zadaniach.



W TYM MODUŁE:



NAPIĘCIE ELEKTRYCZNE

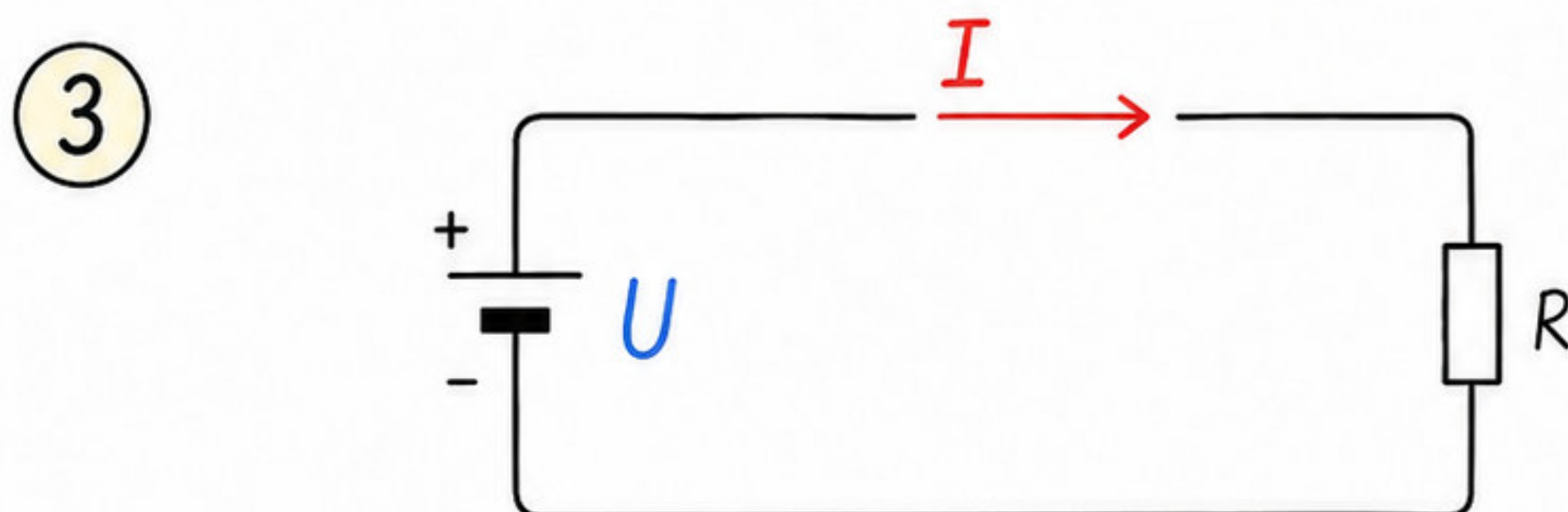
Napięcie to różnica potencjałów między dwoma punktami obwodu.
To ono powoduje ruch ładunków elektrycznych i umożliwia przepływ prądu.

1	symbol	nazwa	jednostka	co oznacza
	U	napięcie	V	różnica potencjałów

2



ZAPAMIĘTAJ
Im większe napięcie przy tym samym oporze,
tym większy może być prąd.



4

PRZYKŁADY

- bateria AA – 1,5 V
- port USB – 5 V
- gniazdko domowe – 230 V

➤ Napięcie porównujemy do siły, która "popycha" ładunki w obwodzie. ➤

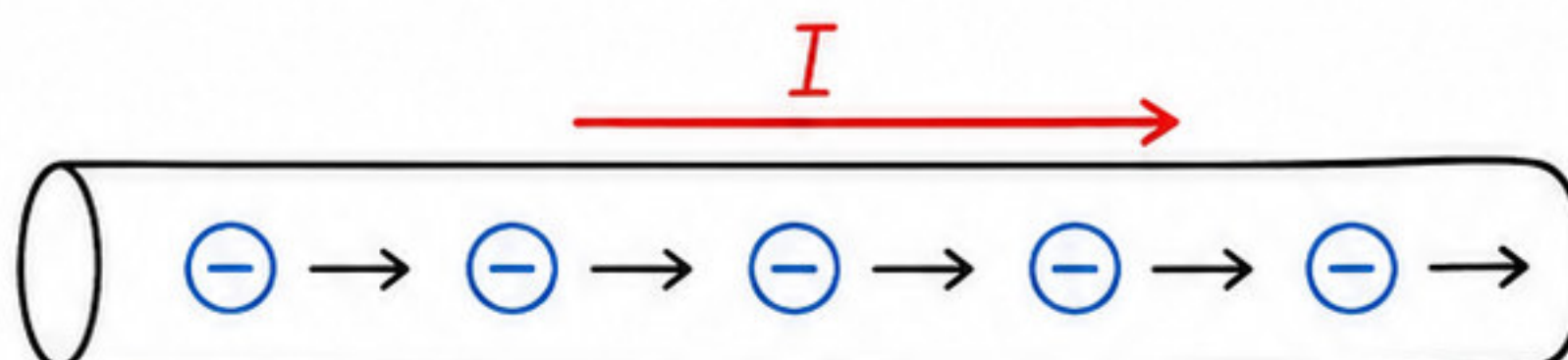
NATEŻENIE PRĄDU

Natężenie prądu mówi, ile ładunku elektrycznego przepływa przez przewodnik w jednostce czasu. Pokazuje intensywność przepływu prądu.

symbol	nazwa	jednostka	co oznacza
I	natężenie prądu	A	przepływ ładunku

$$I = \frac{q}{t}$$

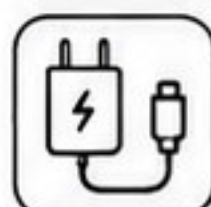
I — natężenie, q — ładunek, t — czas



PRZYKŁADY



dioda LED — 20 mA



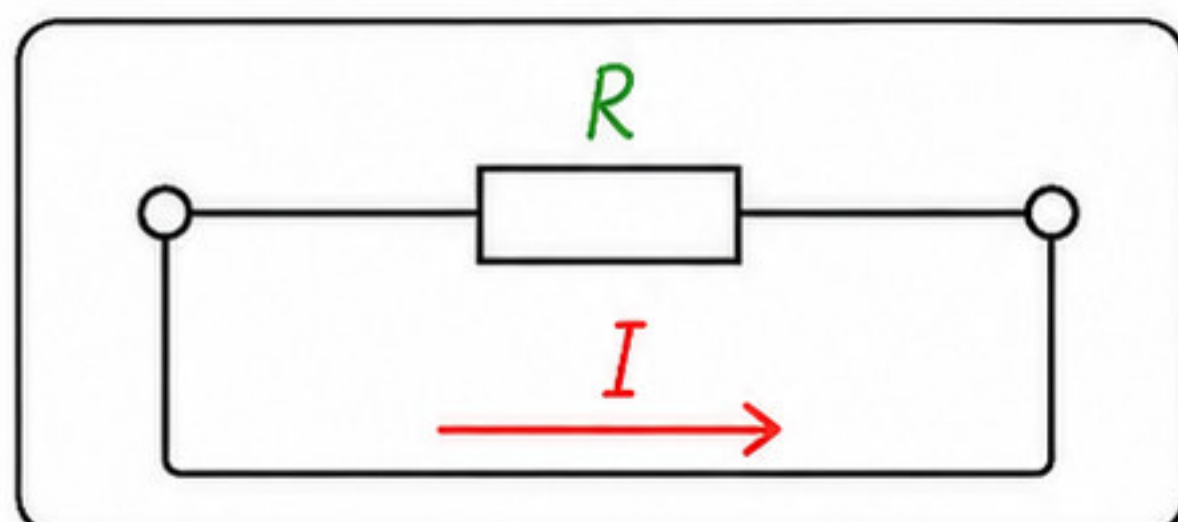
ładowarka

REZYSTANCJA

Rezystancja to wielkość, która opisuje, jak bardzo element lub materiał utrudnia przepływ prądu. Im większa rezystancja, tym trudniej płynie prąd.

symbol	nazwa	jednostka	co oznacza
R	rezystancja	Ω	opór elektryczny

R Jednostka: om (Ω)



Rezystor (R) ogranicza przepływ prądu w obwodzie.



CO WPŁYWA NA REZYSTANCJĘ?

- materiał
- długość przewodnika
- pole przekroju
- temperatura

PRAWO OHMA – TRZY POSTACIE

Prawo Ohma pokazuje zależność między napięciem, natężeniem prądu i rezystancją.

Ten sam związek można zapisać na trzy sposoby.

$$I = \frac{U}{R}$$

$$R = \frac{U}{I}$$

$$U = I \cdot R$$

Szukasz **napięcia**?

Użyj:

$$U = I \cdot R$$

Szukasz **prądu**?

Użyj:

$$I = \frac{U}{R}$$

Szukasz **rezystancji**?

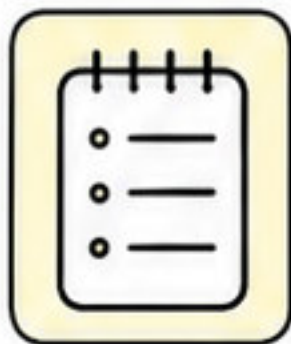
Użyj:

$$R = \frac{U}{I}</$$

PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA PRAWA OHMA

Zadanie: Oblicz napięcie U , jeśli natężenie prądu wynosi 2 A , a rezystancja $6\ \Omega$.

1



DANE

$$I = 2\text{ A}$$

$$R = 6\ \Omega$$

2



SZUKANA WIELKOŚĆ

$$U$$

3



WZÓR

$$U = I \cdot R$$

4

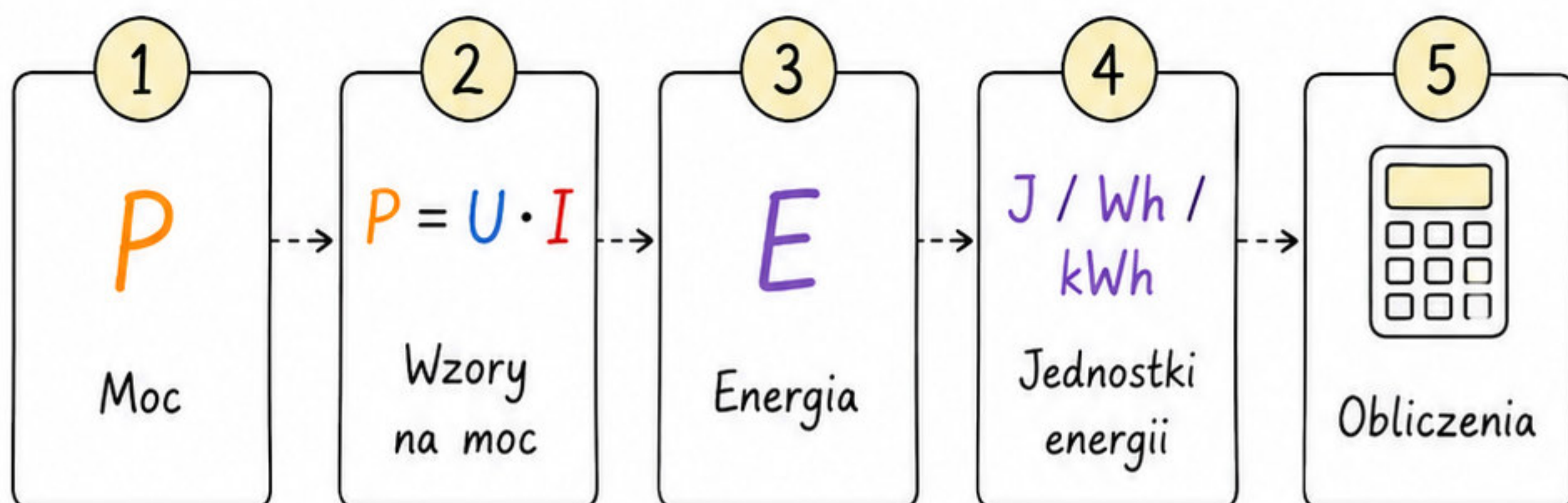
MODUŁ 03

MOC I ENERGIA ELEKTRYCZNA



W tym module poznasz wzory na moc i energię elektryczną. Zobaczysz, jak obliczać moc urządzeń, jak rozumieć jednostki J, Wh i kWh oraz jak wykorzystywać te zależności w praktyce.

W TYM MODUŁE:



MOC ELEKTRYCZNA

Moc elektryczna mówi, jak szybko urządzenie zużywa lub zamienia energię. Im większa moc, tym więcej energii jest przekazywane w danym czasie.

symbol	nazwa	jednostka	co oznacza
P	moc	W	szybkość przekazywania energii

$$P = U \cdot I$$

$$P = I^2 \cdot R$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$



JEDNOSTKA

$$1 W = \frac{1 J}{s}$$



PRZYKŁADY

- żarówka LED – 5 W
- żelazko – 1200 W
-

JAK WYBRAĆ WZÓR NA MOC?

Wybór zależy od danych, które znasz.

1  Rozpoznaj
szukaną
wielkość.

Znasz U i I ?

$$P = U \cdot I$$

2  Wypisz
znane
dane.

Znasz I i R ?

$$P = I^2 \cdot R$$

3  Sprawdź,
które
wielkości
masz.

Znasz U i R ?

$$P = \frac{U^2}{R}$$

4  Wybierz
odpowiedni
wzór i sprawdź
jednostki.



ENERGIA ELEKTRYCZNA

Energia elektryczna mówi, ile energii zostało zużyte lub dostarczone w określonym czasie.

Zależy od mocy urządzenia i czasu jego pracy.

symbol	nazwa	jednostka	co oznacza
E	energia elektryczna	J / Wh / kWh	ilość energii zużytej lub dostarczonej

$$E = P \cdot t$$

E — energia, P — moc, t — czas



JEDNOSTKI

J

Wh

kWh



PRZYKŁADY

MOC A ENERGIA – RÓŻNICA

Moc i energia są powiązane, ale nie oznaczają tego samego.

MOC (P)



co mówi? –
jak szybko urządzenie
przekazuje lub zużywa energię



jednostka –
W



pytanie pomocnicze –
jak intensywnie pracuje?



przykład –
czajnik 2000 W

ENERGIA (E)



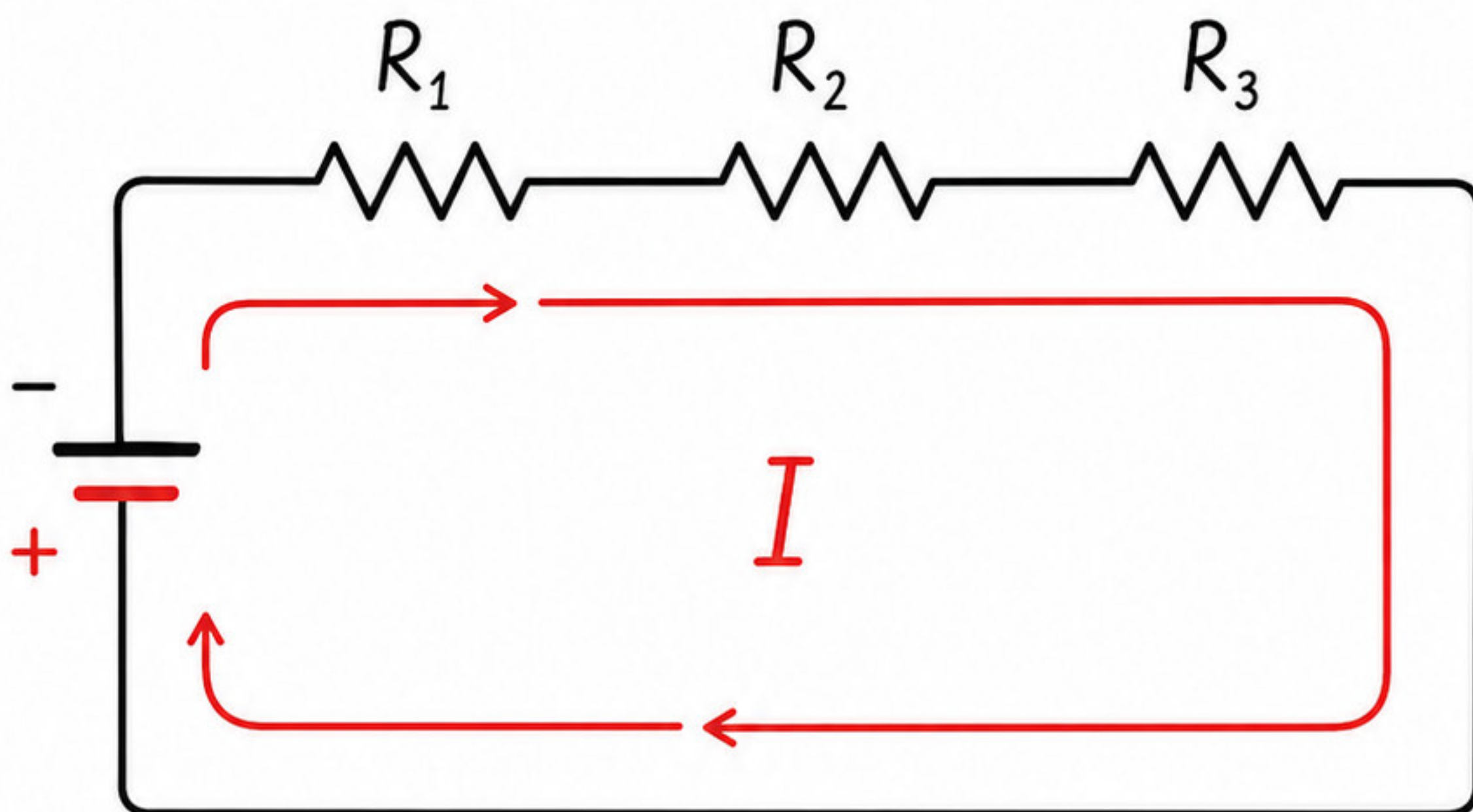
co mówi? –
ile energii zużyto łącznie



POŁĄCZENIE SZEREGOWE

Połączenie szeregowe oznacza, że elementy są połączone jeden za drugim.

Prąd ma tylko jedną drogę przepływu.



1. Jedna droga prądu



Prąd płynie kolejno przez każdy element.

2. Ten sam prąd

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

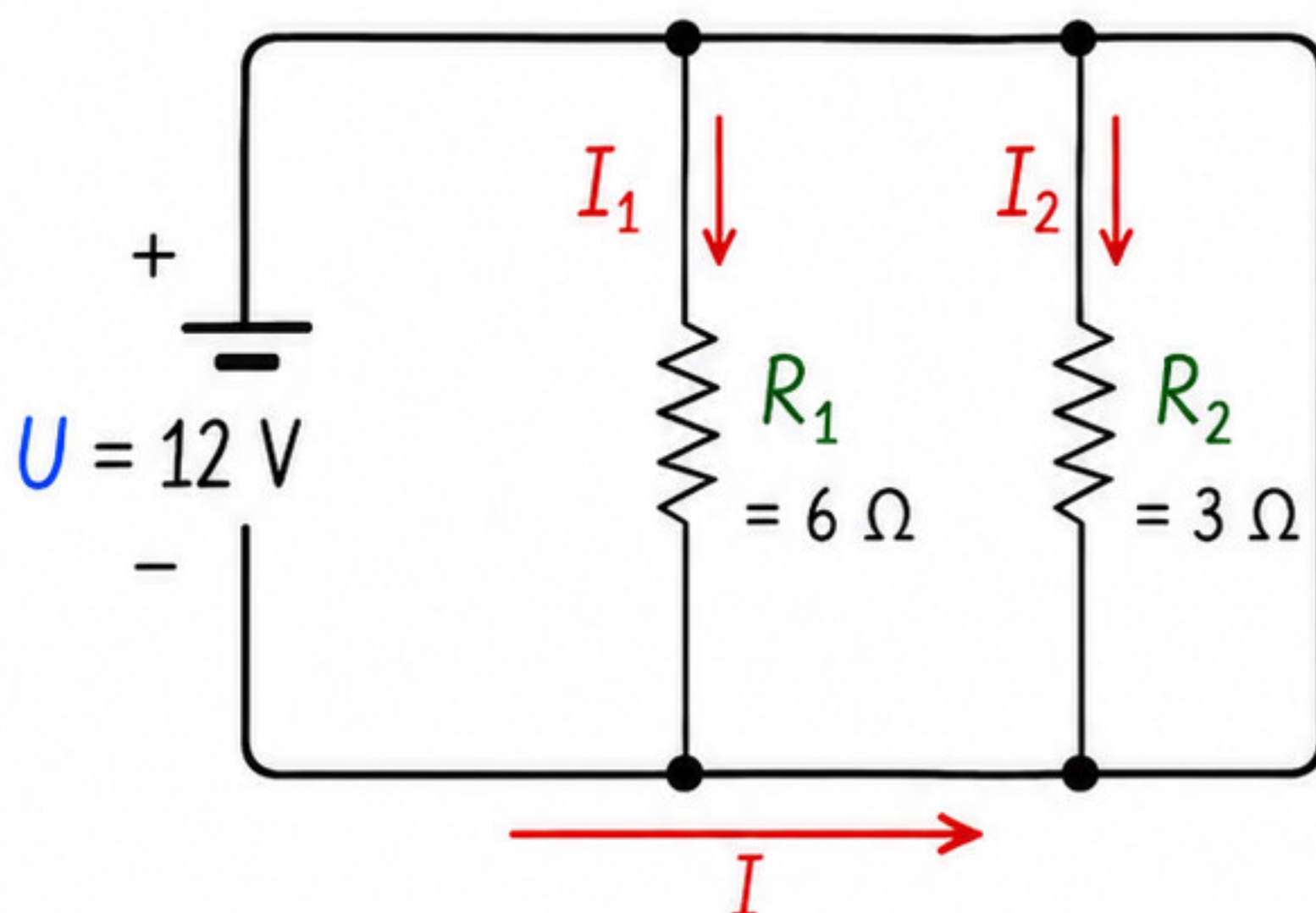
Natężenie jest takie samo w każdym rezystorze.

3. Napięcie dzieli się

$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

NAPIĘCIE I PRĄDY GAŁĘZI

W równoległym napięcie jest takie samo na każdej gałęzi,
a prąd dzieli się między gałęzie.



$$U = U_1 = U_2$$

$$I = I_1 + I_2$$

I_1

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{12\text{ V}}{6\ \Omega} = 2\text{ A}$$

