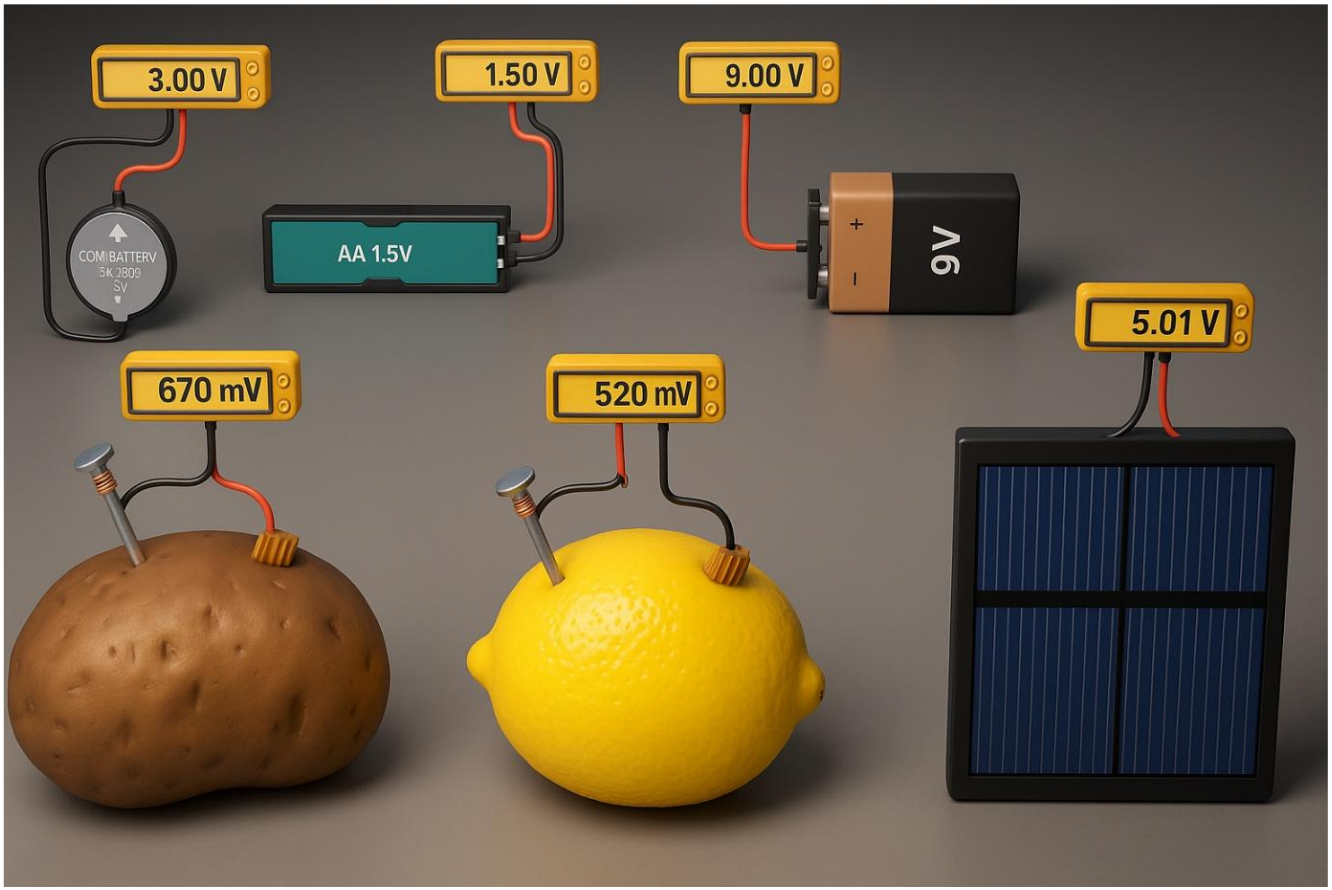
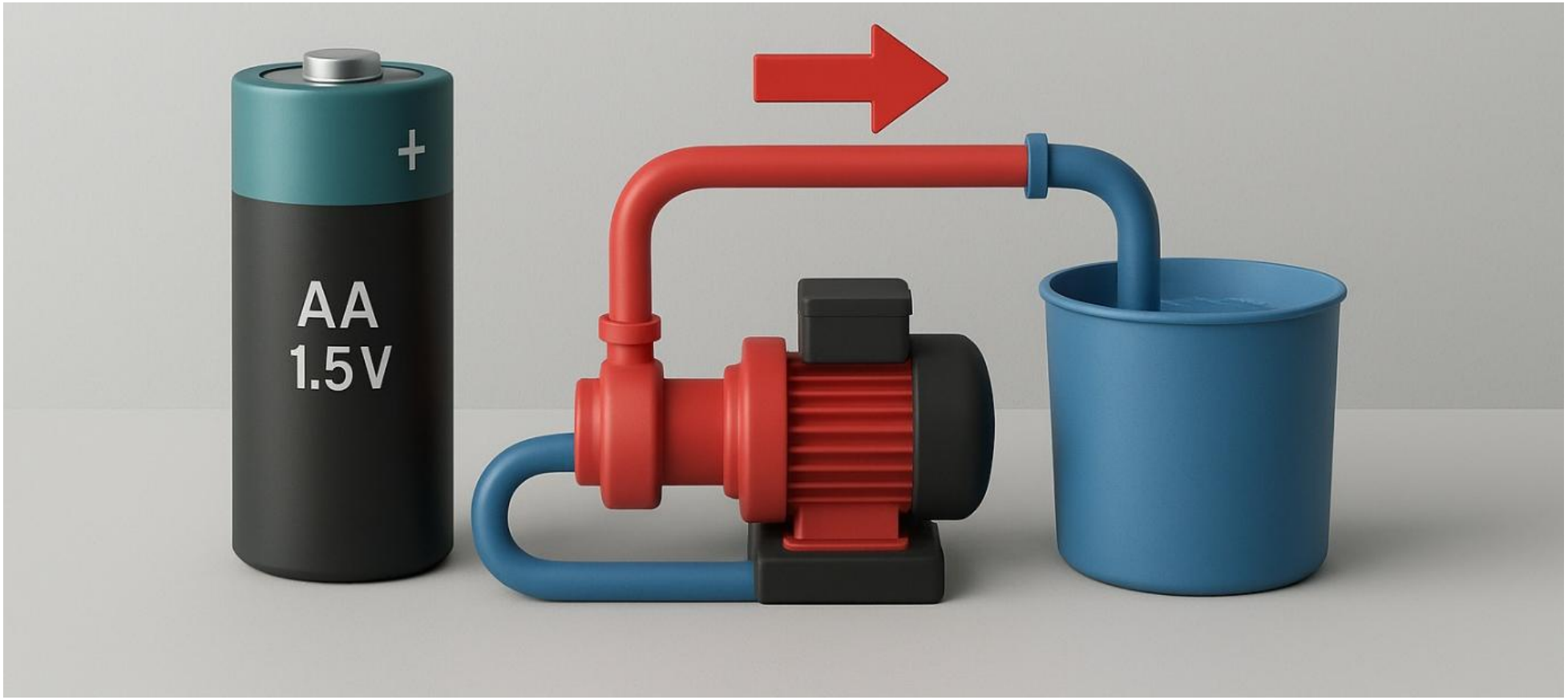
Kartkówka 1

Źródła Energii Elektrycznej

W Twoich obwodach w Tinkercad, podobnie jak w prostych robotach, źródłem energii jest najczęściej **bateria**. Jest to chemiczne źródło energii elektrycznej, które dostarcza **prąd stały (DC - Direct Current)**. Oznacza to, że prąd płynie w obwodzie w jednym, stałym kierunku.

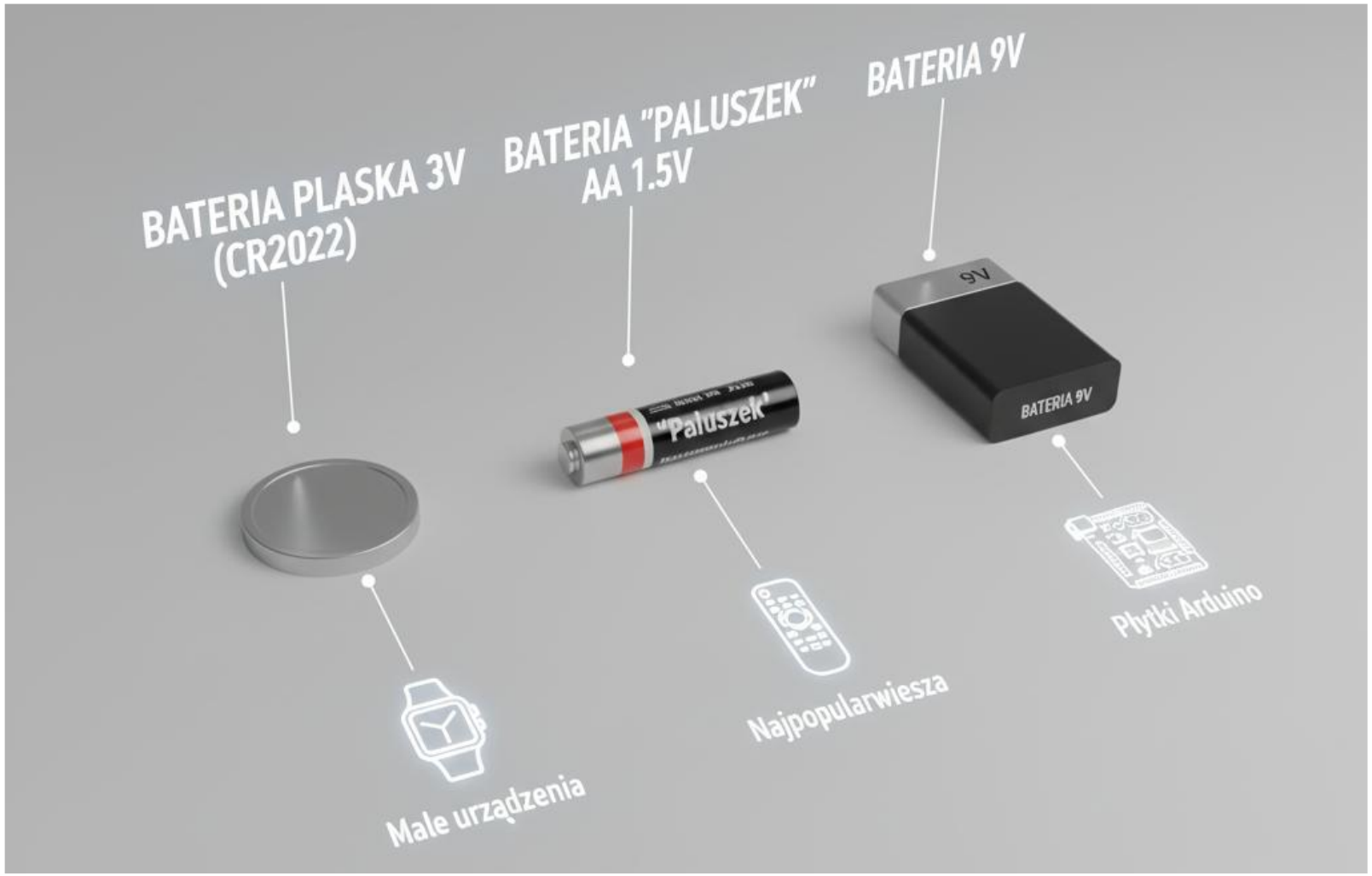


Rola źródła energii: Wyobraź sobie źródło energii (np. baterię) jako pompę w systemie rur z wodą. Pompa nie tworzy wody, ale wytwarza ciśnienie, które zmusza wodę do krążenia. Podobnie bateria nie tworzy elektronów, ale wytwarza "ciśnienie" elektryczne (napięcie), które zmusza je do ruchu.



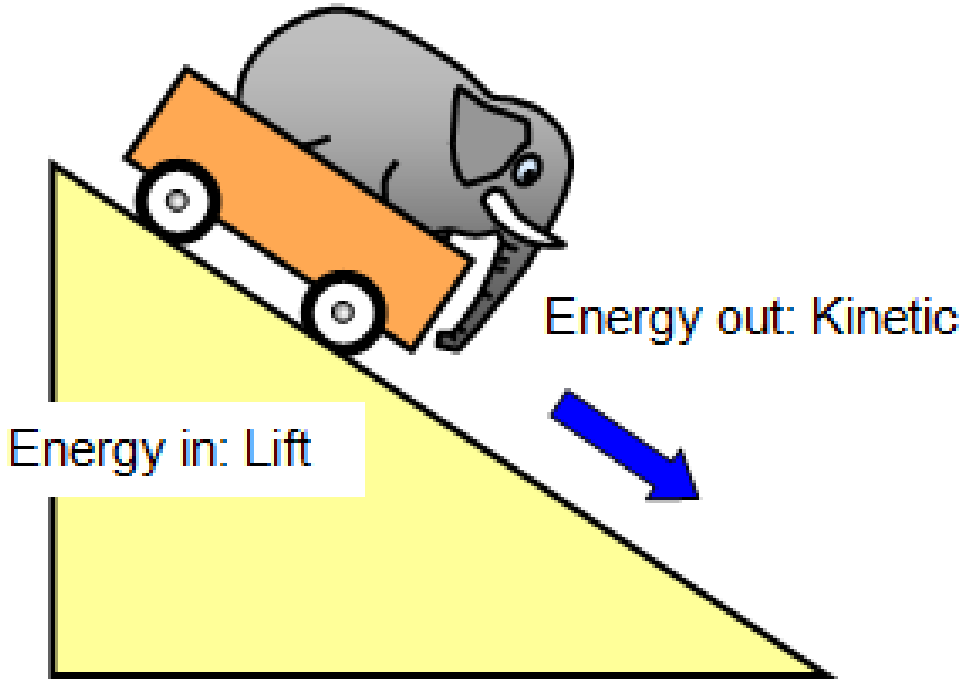
Typowe źródła w Tinkercad:

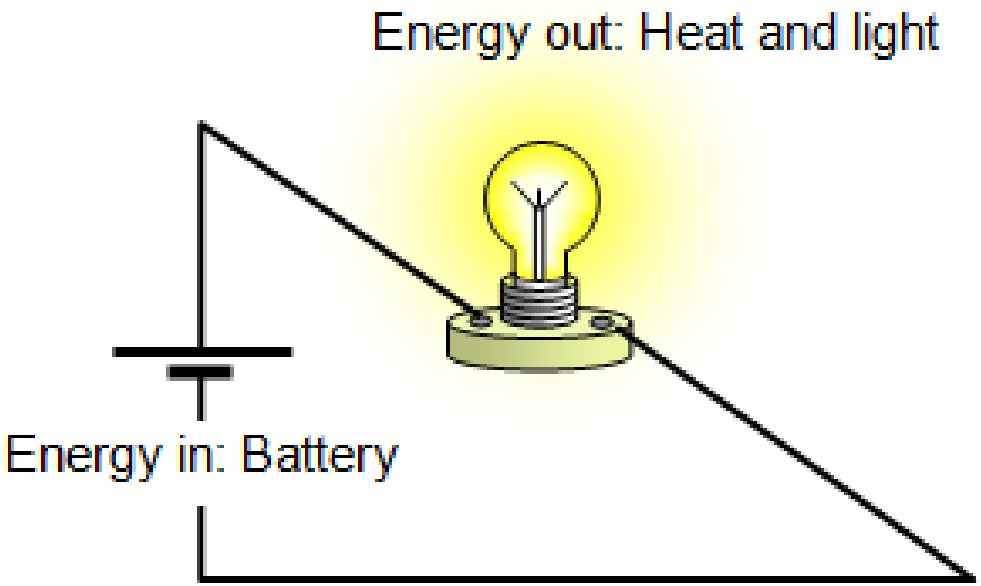
- **Bateria płaska 3V (CR2032):** Używana w małych urządzeniach.
- **Bateria "paluszek" AA 1.5V:** Jedna z najpopularniejszych baterii.
- **Bateria 9V:** Często stosowana do zasilania np. płytek Arduino.



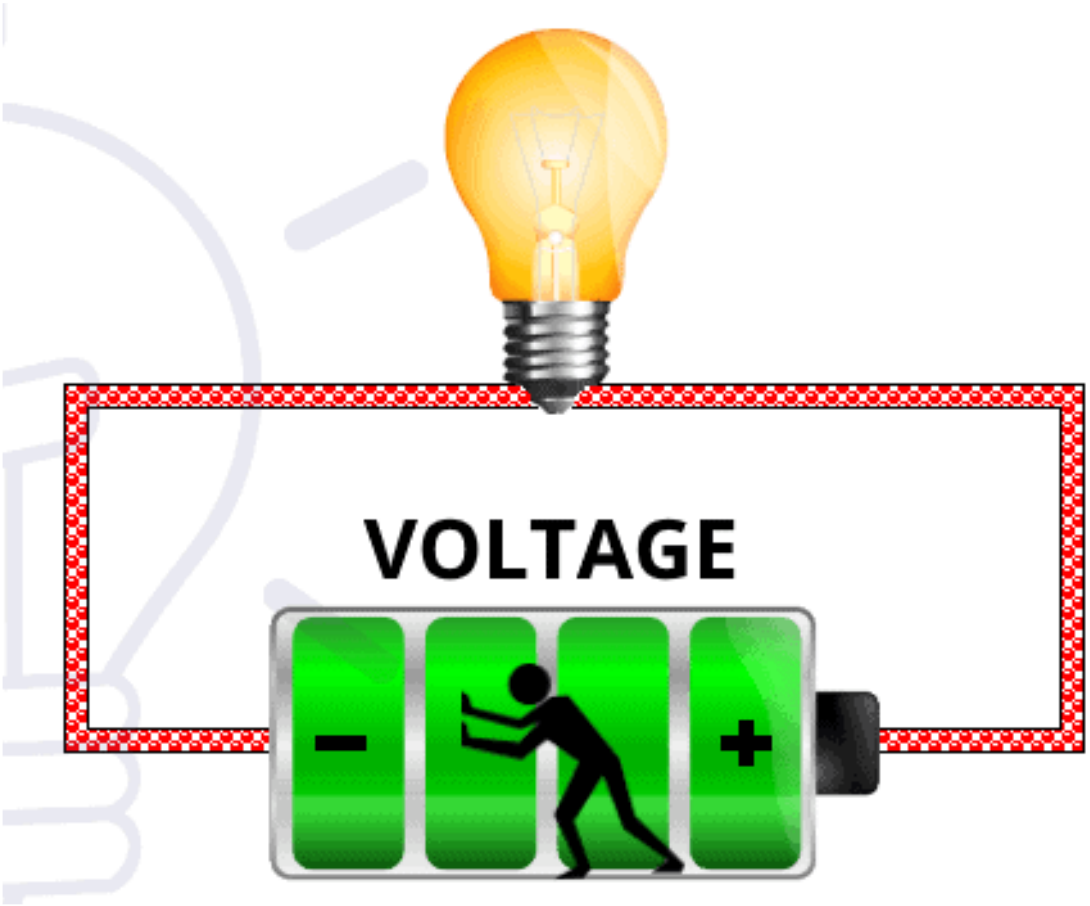
Potencjał i Napięcie Elektryczne

To jedno z najważniejszych, ale i najtrudniejszych pojęć na początku. Spróbujmy wyjaśnić je za pomocą analogii.

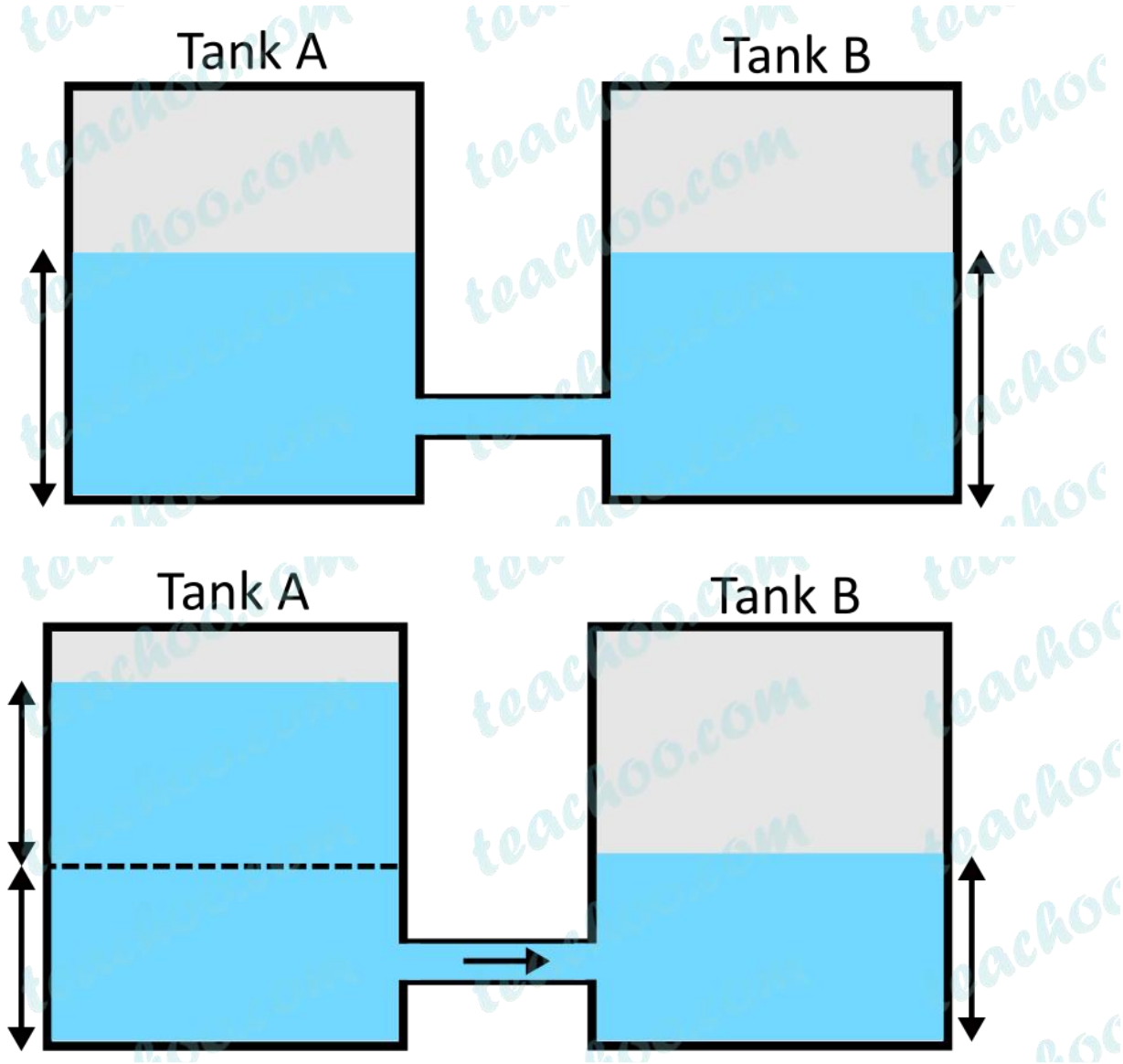




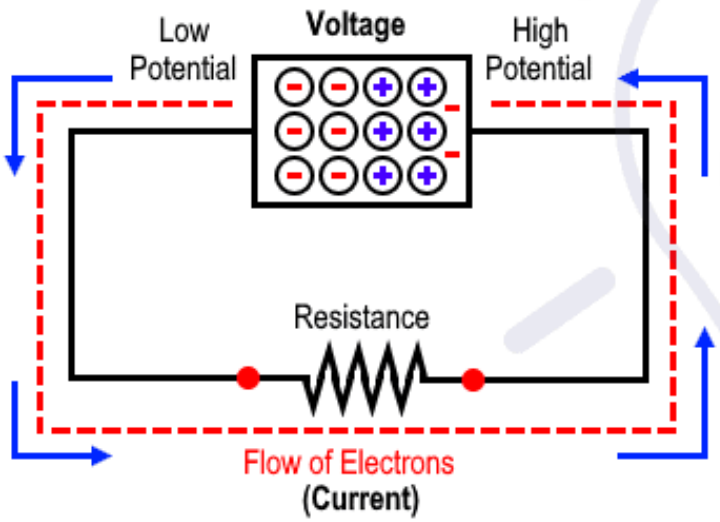
- **Potencjał elektryczny:** Jest jak wysokość nad ziemią. Punkt położony wyżej ma większy "potencjał" do wykonania pracy (np. spadająca z niego piłka uderzy mocniej). W elektryczności, punkt o **wyższym potencjale** ma "nadmiar" ładunku dodatniego (lub niedobór elektronów), a punkt o **niższym potencjale** ma nadmiar elektronów. Potencjał mierzymy w woltach (V).
- **Napięcie elektryczne (różnica potencjałów):** To jest kluczowe! Sam potencjał w jednym punkcie nic nam nie daje. Dopiero **różnica potencjałów** między dwoma punktami powoduje ruch ładunków. Napięcie to właśnie ta różnica.

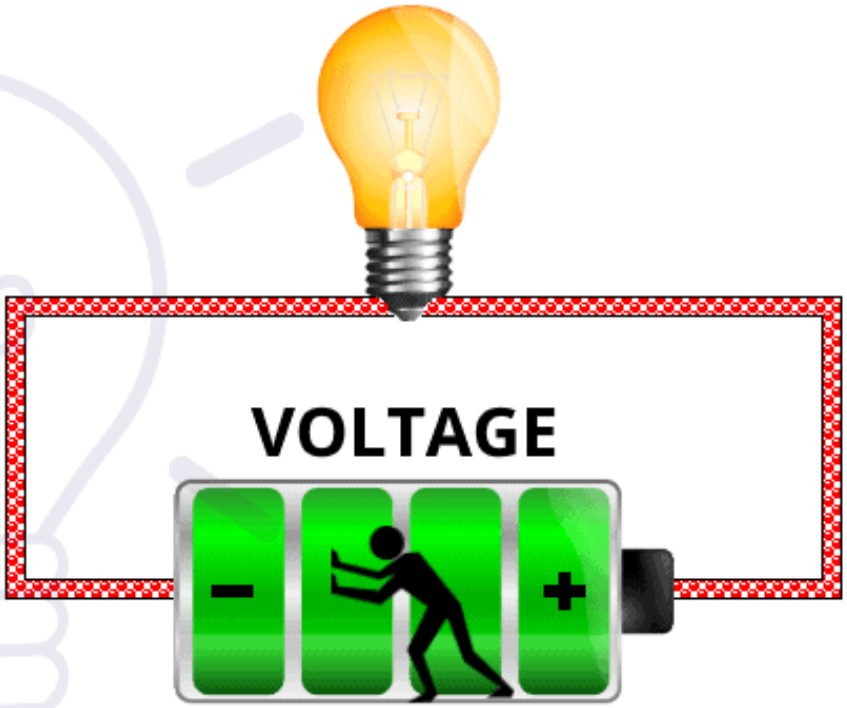


Analogia: Woda w poziomym wężu nie płynie. Ale jeśli uniesiesz jeden koniec (zwiększysz jego potencjał grawitacyjny), woda popłynie z punktu wyższego do niższego. Ta różnica wysokości jest odpowiednikiem **napięcia**. Im większa różnica (im wyżej podniesiesz wąż), tym większe "ciśnienie" i tym gwałtowniej płynie woda.



Dlatego na baterii widzisz oznaczenie np. **9V**. Oznacza to, że różnica potencjałów między jej dwoma końcami wynosi 9 woltów. To napięcie "pcha" elektrony przez obwód, dostarczając energię do komponentów, takich jak dioda LED.





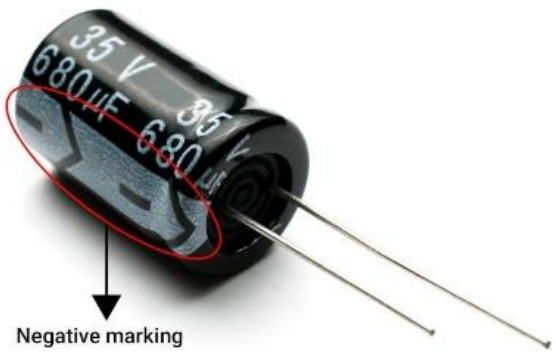
Bieguny (+ i -)

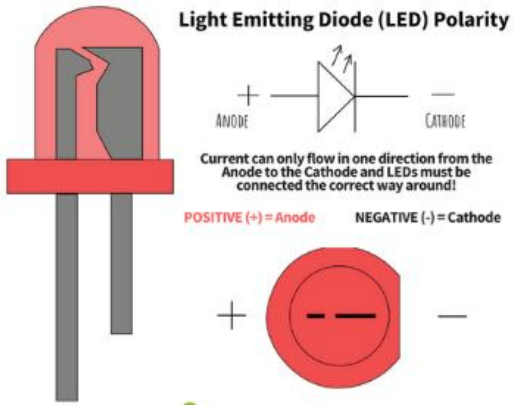
Każda bateria ma dwa **bieguny**: dodatni (+) i ujemny (-). Oznaczają one punkty o różnym potencjale.

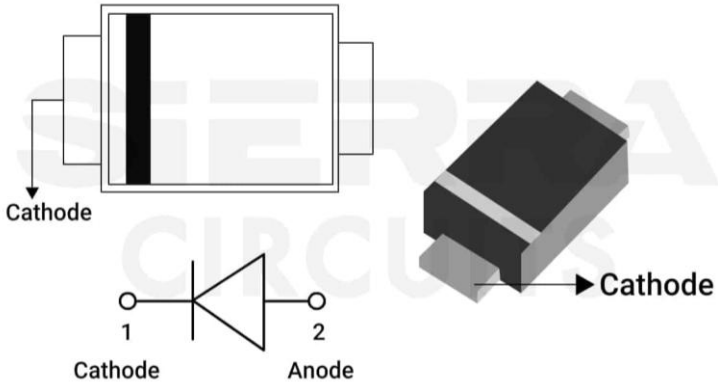
- **Biegun dodatni (+):** Anoda. To punkt o **wyższym** potencjale elektrycznym.
- **Biegun ujemny (-):** Katoda. To punkt o **niższym** potencjale elektrycznym, z nagromadzonymi elektronami gotowymi do "ucieczki".

Kiedy podłączasz obwód, tworzysz zamkniętą ścieżkę dla ładunku. Przyjmuje się (umownie), że **prąd płynie od bieguna dodatniego (+) do ujemnego (-)**. W rzeczywistości to elektrony (które mają ładunek ujemny) płyną od bieguna ujemnego (-) do dodatniego (+). Dla uproszczenia w większości schematów posługujemy się kierunkiem umownym (+ do -).

Dlaczego to ważne dla robotyka? Wiele elementów elektronicznych, jak diody LED czy mikrokontrolery, jest **czułych na polaryzację**. Podłączenie ich odwrotnie (plus do minusa, a minus do plusa) może spowodować, że nie zadziałają, a w gorszym wypadku mogą ulec trwałemu uszkodzeniu. Zawsze sprawdzaj, która nóżka elementu jest anodą (+), a która katodą (-).



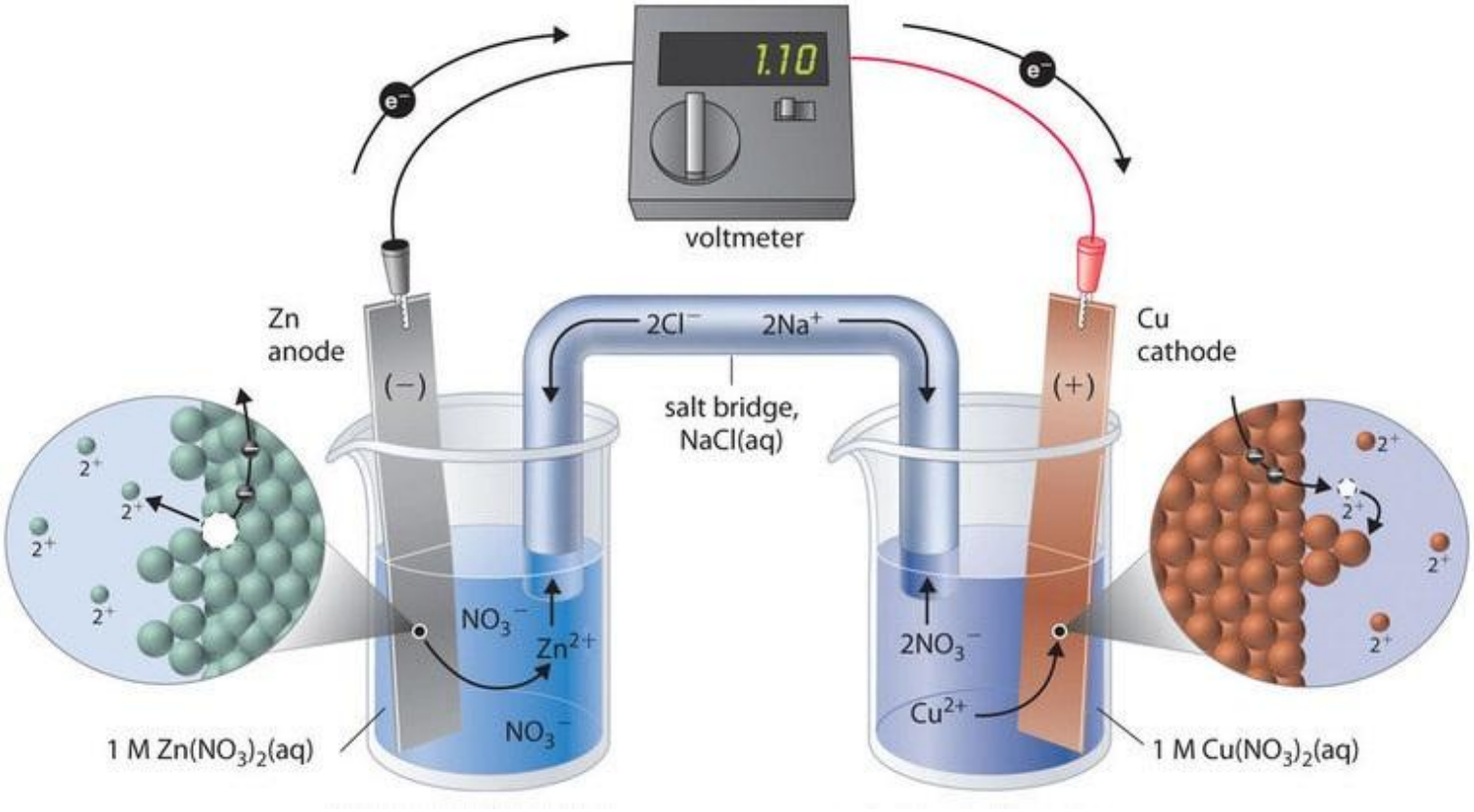




Ogniwo Galwaniczne

To podstawowy budulec baterii.

- **Czym jest ogniwo?** To pojedyncze źródło energii elektrycznej, w którym w wyniku reakcji chemicznych powstaje różnica potencjałów. Składa się z dwóch różnych metali (elektrod) zanurzonych w substancji chemicznej (elektrolicie).



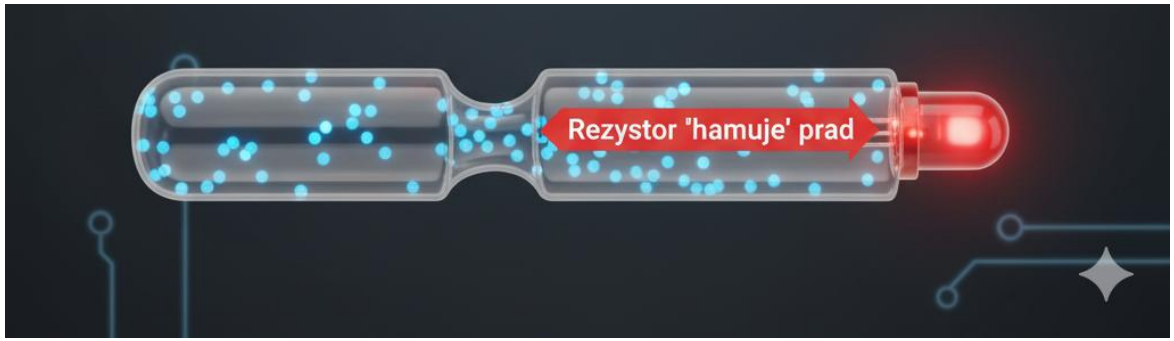
- **Bateria a ogniwo:**
    - **Ogniwo:** Pojedyncza jednostka. Np. bateria AA 1.5V to jedno duże ogniwo galwaniczne.
    - **Bateria:** Zestaw połączonych ze sobą ogniw. Np. bateria 9V składa się z sześciu małych, cylindrycznych ogniw o napięciu 1.5V każde, połączonych szeregowo (6 * 1.5V = 9V).

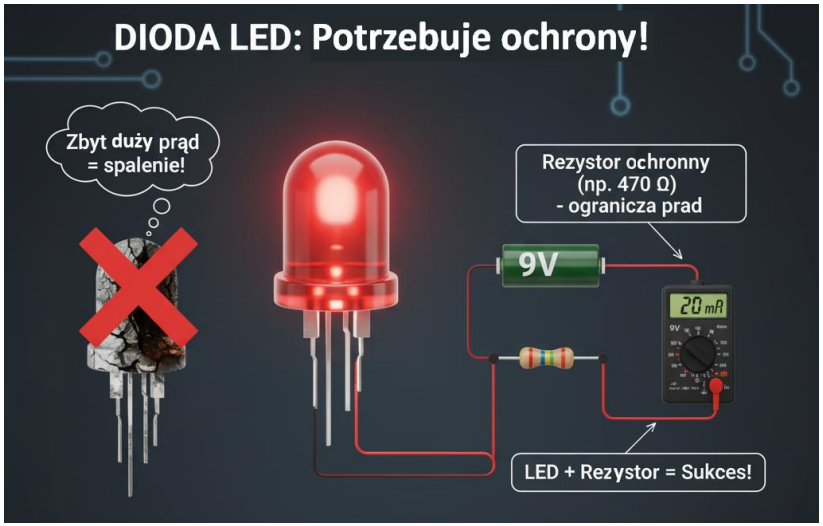
Zrozumienie tych pojęć to fundament. Gdy budujesz obwód w Tinkercad, wiedz, że bateria to nie tylko "pudełko z prądem", ale źródło **napięcia** (różnicy potencjałów) powstałego w **ogniwach**, które ma określone **bieguny** i zmusza prąd do płynięcia w obwodzie, zasilając Twojego przyszłego robota.

1. Rezystancja Diody LED - Dlaczego jest potrzebna?

Diody LED (Light Emitting Diode) to bardzo popularne elementy w robotyce, ale mają pewną specyfikę:

- **Dioda to nie żarówka!** Żarówka (z żarnikiem) działa jak rezystor – im większe napięcie, tym jaśniej świeci, a jej rezystancja jest stała. Dioda LED działa inaczej. Po przekroczeniu pewnego "napięcia progowego" (np. około 2V dla czerwonej diody), jej opór gwałtownie spada, a prąd przez nią płynący szybko rośnie.
- **Ryzyko spalenia:** Bez ograniczenia prądu, zbyt duży prąd przepłynie przez diodę, co spowoduje jej przegrzanie i spalenie.
- **Rezystor jako "strażnik prądu":** Aby chronić diodę LED i zapewnić jej optymalną jasność (oraz żywotność), zawsze podłączamy ją szeregowo z odpowiednim **rezystorem ograniczającym prąd**. Rezystor ten "pochłania" nadmiar napięcia i ogranicza prąd płynący przez diodę do bezpiecznego poziomu.





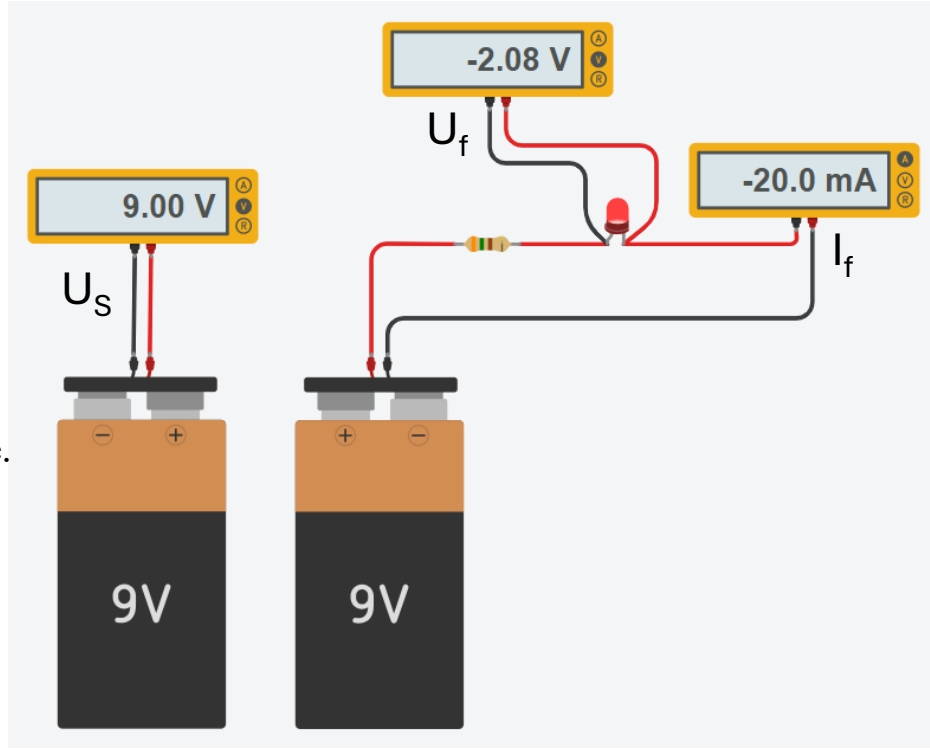
Jak dobrać rezystor do LED?

- Potrzebne dane:
  - **Napięcie zasilania (Us):** Napięcie Twojej baterii (np. 9V).
  - **Napięcie przewodzenia diody (Uf - forward voltage):** To jest napięcie, które "zabiera" dioda, gdy świeci (znajdziesz w specyfikacji diody, np. 2V dla czerwonej).
  - **Prąd przewodzenia diody (If - forward current):** Optymalny prąd, przy którym dioda świeci jasno i bezpiecznie (np. 20 mA = 0.02 A).

- Wzór na obliczenie rezystancji (z Prawa Ohma):

$$R = \frac{U_s - U_f}{I_f}$$

- Gdzie:
  - **R** to szukana rezystancja w Omach (Ω).
  - **(Us - Uf)** to napięcie, które musi "spaść" na rezystorze.
  - **If** to prąd, który ma płynąć przez diodę i rezystor.



- Wzór na obliczenie rezystancji (z Prawa Ohma):

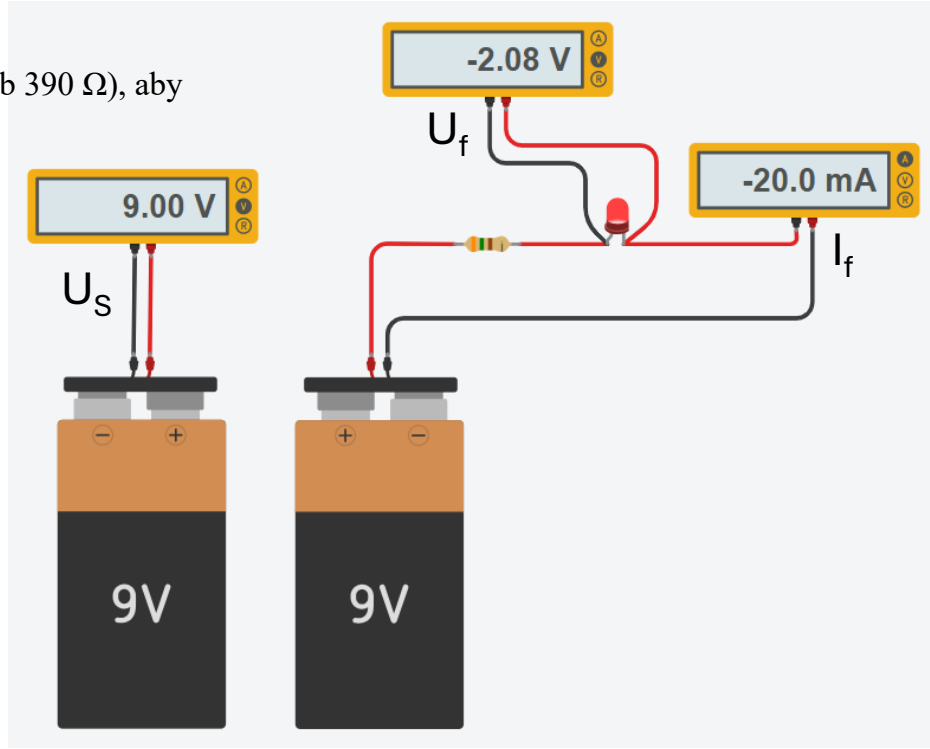
$$R = \frac{U_s - U_f}{I_f}$$

  - Gdzie:
    - **R** to szukana rezystancja w Omach (Ω).
    - **(Us - Uf)** to napięcie, które musi "spaść" na rezystorze.
    - **If** to prąd, który ma płynąć przez diodę i rezystor.

- **Przykład:** Bateria 9V, czerwona dioda (Uf=2V, If=20mA).

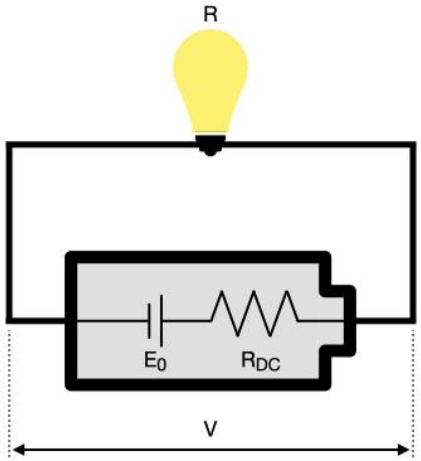
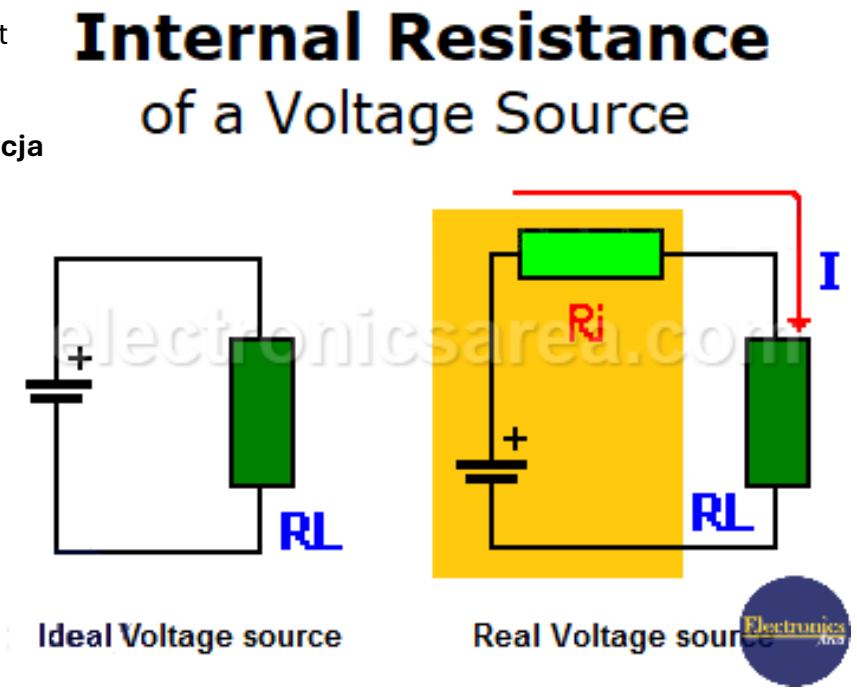
$$R = \frac{9V - 2V}{0.02A} = \frac{7V}{0.02A} = 350\Omega$$

Zawsze wybieramy najbliższą wyższą dostępną wartość rezystora (np. 360 Ω lub 390 Ω), aby prąd był nieco niższy i bezpieczniejszy dla diody.



3. Rezystancja Wewnętrzna Źródła - Dlaczego napięcie "spada"?

Do tej pory myśleliśmy o baterii jako o idealnym źródle napięcia, które zawsze daje np. 9V. Niestety, w rzeczywistości tak nie jest.

- **Co to jest rezystancja wewnętrzna (R_W)?** Każde rzeczywiste źródło zasilania (bateria, zasilacz) posiada swoją **rezystancję wewnętrzną**. Możemy sobie wyobrazić, że w środku baterii jest ukryty mały rezystor połączony szeregowo z idealnym źródłem napięcia.
- **Efekt spadku napięcia pod obciążeniem:** Gdy podłączamy obwód (odbiornik, np. diodę LED), przez baterię zaczyna płynąć prąd. Ten prąd płynie również przez wewnętrzną rezystancję baterii. Zgodnie z Prawem Ohma (U = I * R), na tej rezystancji odkłada się pewien spadek napięcia.
- **Mniejsze napięcie na zaciskach:** Oznacza to, że napięcie, które faktycznie "wychodzi" z baterii i jest dostępne dla obwodu (napięcie na zaciskach), jest niższe niż napięcie nominalne baterii.

Napięcie na zaciskach = Napięcie nominalne źródła - (Prąd obwodu * Rezystancja wewnętrzna)