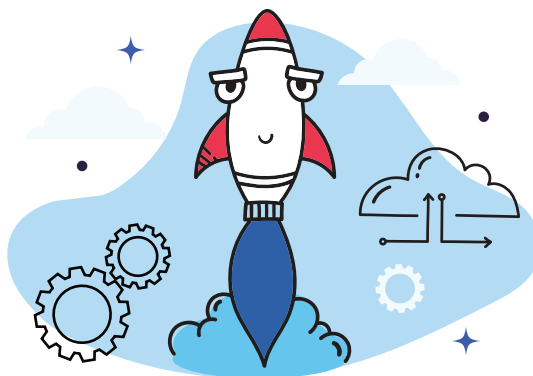




Energia to ciągły przepływ



Zagadnienia informatyczne

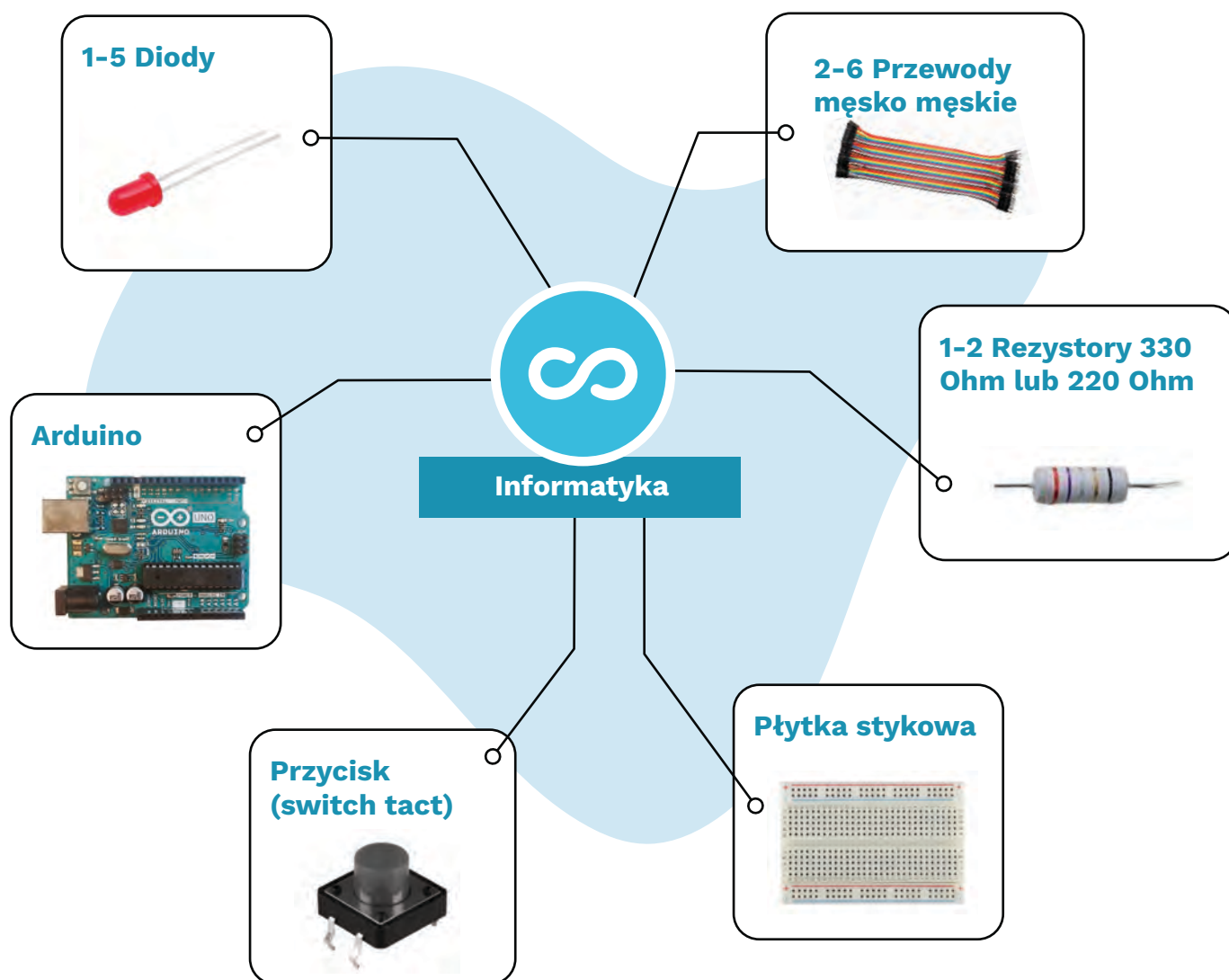
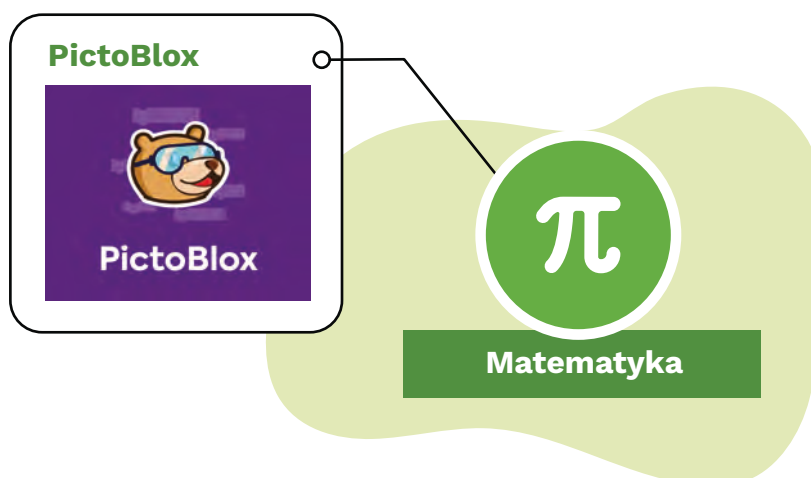
Pierwsza lekcja informatyczna wprowadzająca do pracy z mikrokontrolerem Arduino będzie oparta na prostym podłączeniu diody LED oraz rezystora chroniącego jej działanie. Na tym etapie pominiemy programowanie, aby skupić uwagę na stronie technicznej: poznaniu pinów Arduino, zasadzie działania płytki stykowej i pojęciu obwodu. Dzięki temu uczniowie zyskają solidne podstawy potrzebne do dalszej pracy z bardziej złożonymi układami.



Zagadnienia matematyczne

Pierwsza lekcja matematyczna koncentruje się na działaniach na wyrażeniach algebraicznych. Mają one wiele wspólnego ze zmiennymi wykorzystywanymi w programowaniu, dlatego stanowią naturalny punkt wyjścia do dalszej pracy. Uczniowie wykorzystają środowisko Pictoblox, które posłuży im do sprawdzania poprawności wykonywanych obliczeń algebraicznych. Arduino nie będzie wykorzystywane na pierwszej lekcji matematyki.

Co będzie potrzebne do module 1?

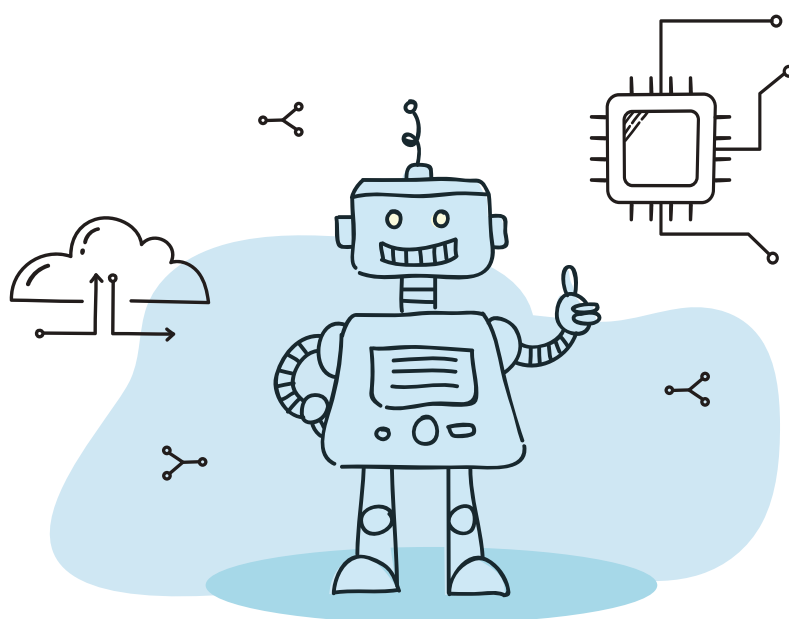


Poznajemy świat Arduino: zasilanie, przepływ prądu i przerwania.

Zasilanie i przepływ prądu

Prąd jest najważniejszym zasobem dla elektroniki. Arduino możesz zasilać na kilka sposobów za pomocą kabla USB podłączonego do zasilania, to jest najpopularniejsza metoda, ponieważ jednocześnie możesz w ten sposób przesyłać dane i programować płytkę.

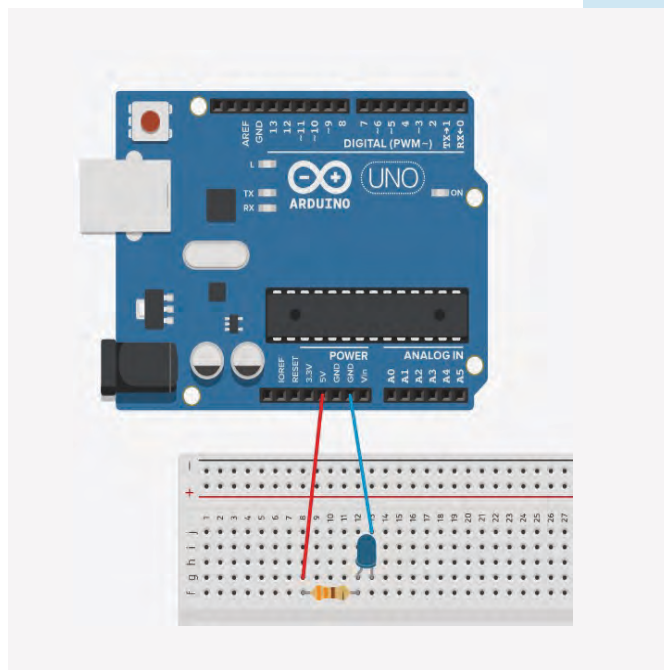
Na początek nie będziesz programował a dbał o zachowanie obwodu zamkniętego czyli umiejętnego połączenia pinów Arduino, kolorowych kabelków, płytki stykowej i elementów elektroniki, w tym wypadku rezystora i diody. Dlatego możesz skorzystać także z innych metod podłączania opisanych w poradniku Arduino tj. zasilacz, bateria 9v lub zestaw baterii w koszyczku.





Zadanie 1

Stwórz obieg zamknięty



Schemat 1
Połączenia diody i rezystora do zasilania

Sprzęt:

- **Arduino**
- **Przewody męsko-męskie**
- **Rezystor** (np. 330 Ω)
- **Dioda**
- **Płytki stykowa**

Krok po kroku: Podłączenie

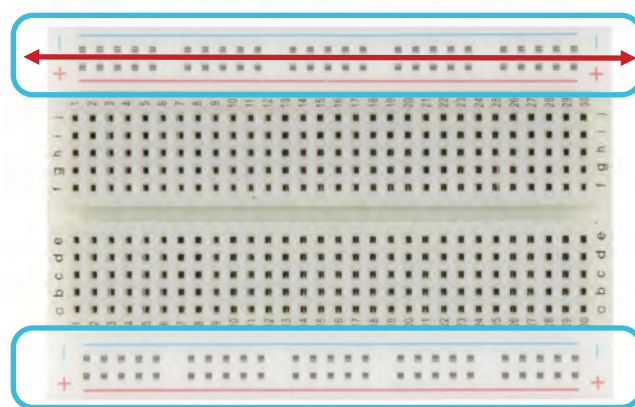
1. Podłącz Arduino do zasilania
2. Podłącz elementy według schematu.
 - Pin 5V z rezystorem (np. 330 Ω)
 - Rezystor z anodą diody LED (dłuższa nóżka)
 - Katodę LED z pinem GND.

Jeśli dioda się nie świeci najprawdopodobniej pomyłono anodę z katodą i wystarczy zamienić nóżki diody na płytce.

Płytki stykowa

Linia zasilania

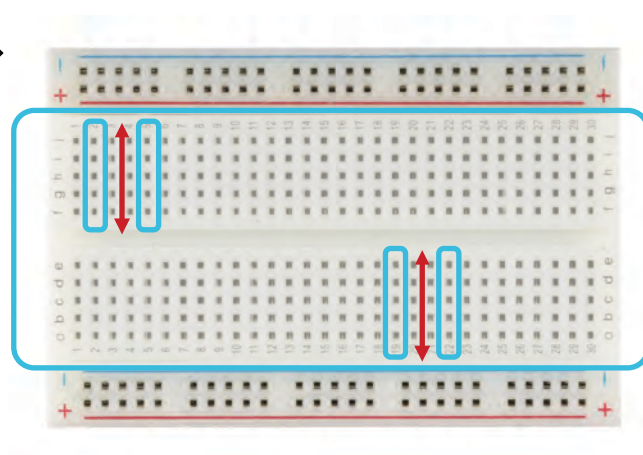
- Oznaczone są + (plus) i – (minus).
- Prąd płynie wzdłuż tych linii od jednego końca do drugiego.
- Służą do doprowadzania napięcia (np. z Arduino):
- + podłączamy do pinu 5V (lub 3.3V),
- – podłączamy do pinu GND.
- Dzięki temu możemy łatwo podłączyć wiele elementów do tego samego zasilania.



Schemat 2
Płytki stykowa z wyróżnioną linią zasilania

Pole robocze

- W środkowej części płytki otwory są połączone pionowo, w kolumnach oznaczonych liczbami (np. 1–30).
- Każda kolumna ma po 5 otworów, które są połączone ze sobą w linii pionowej.
- To znaczy, że jeśli włożysz dwa elementy w otwory oznaczone tą samą liczbą (np. „5e” i „5f”), będą połączone elektrycznie.
- Sąsiednie kolumny (np. 5 i 6) nie są już połączone.

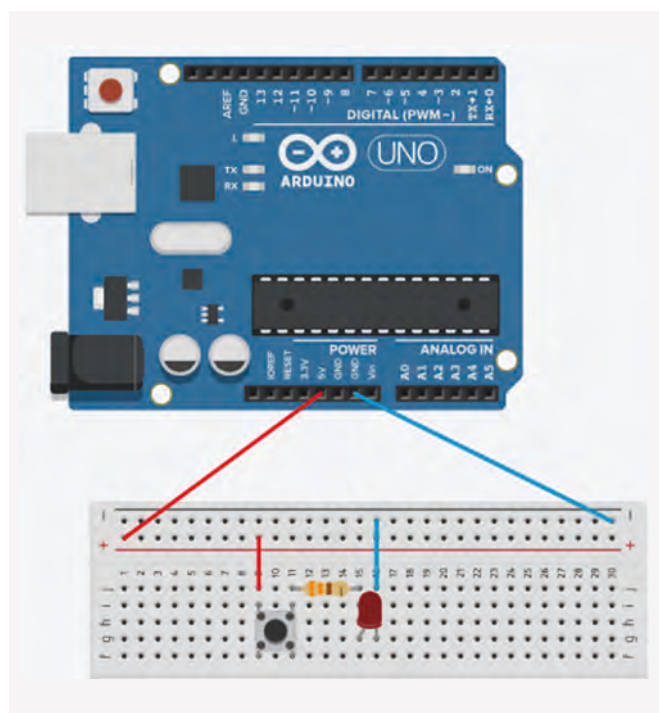


Schemat 3

Płytki stykowej z wyróżnionym polem roboczym

Przerwany obieg

Kiedy obwód elektryczny zostanie przerwany, prąd **przestaje płynąć**, może to nastąpić np. przez zerwanie kabla, odłączenie bezpiecznika, wyłącznik światła też jest takim przyciskiem przerywającym obwód, który doprowadzał energię do żarówki. W naszym układzie obwód przerywa przycisk (switch tact). Kiedy przycisk jest wciśnięty, łączy obwód — prąd płynie, dioda świeci.



Schemat 4

Podłączenie przycisku, rezystora i diody do Arduino



Zadanie 2

Przycisk przerywający obwód

Sprzęt:

- **Ten sam jak w ćwiczeniu 1**
- **Przycisk** (switch tact)

Krok po kroku: Podłączenie

1. Zbuduj układ zgodnie ze schematem 4.
2. Wykorzystaj dodatnią i ujemną linię zasilania (+ i –) na płytce stykowej. Pozwoli to w przyszłości wygodnie rozbudowywać projekt, na przykład dodając kolejne diody lub przyciski. Takie podejście, ukierunkowane na możliwość dalszego rozwoju, nazywamy skalowalnym.
3. Pozostałe kroki jak w ćwiczeniu 1.
4. Kluczowa modyfikacja: umieścić przycisk w obiegu, który go przerywa, może być w pozycji jak na schemacie. Kliknięcie przycisku powoduje zwarcie styków a przez to zachowanie połączenia i przepływ prądu.

W przypadku trudności otwórz film:

[xwstawnazwęfilmux.](#)

Wskazówki

- Używaj linii + i – na płytce stykowej, to skalowalne podejście.
- Kolory przewodów nie mają wpływu na przewodnictwo, jednak czasami pomagają odnaleźć się w plątaniu kabli, można dla ułatwienia przyjąć kolory ciepłe jak wychodzące od + a zimne od – (minus/gnd).



- Dla niektórych podzespołów jak np. diody lub buzzer, istotny jest kierunek prądu (polaryzacja).
- Arduino ma podstawowe mechanizmy zabezpieczeń, które uchronią płytke przed błędami połączeń. Dlatego nie bój się i eksperymentuj.

Podłączenie zbyt dużej ilości diod

Każda dioda LED potrzebuje pewnego napięcia, by świecić – można powiedzieć, że „zabiera” swoją część energii z obwodu. Jeśli podłączymy ich szeregowo zbyt wiele, napięcia może zabraknąć i diody przestaną świecić.

Różne kolory diod LED mają odmienne wymagania energetyczne – niektóre potrzebują wyższego napięcia do prawidłowego działania. Podłączenie zbyt wielu diod bezpośrednio do Arduino może przekroczyć możliwości jego zasilania.

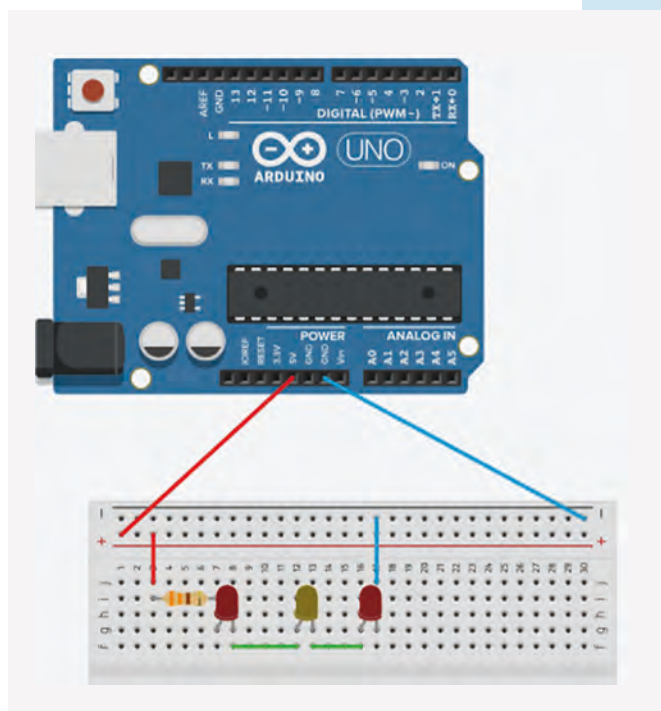


Rysunek 1
kolory diod i wymagane przez nie napięcie



Zadanie 3

Szeregowe łączenie elementów



Schemat 5
Szeregowe podłączania elementów

Sprzęt:

- Ten sam jak w ćwiczeniu 1
- Dodatkowe diody

Krok po kroku: Podłączenie

1. Zbuduj układ zgodnie ze schematem 5
2. Połącz przewód na płytce Arduino z pinem 5V i wyprowadź je na linię + płytki stykowej
3. Uziemienie poprowadź z pinu GND na linię - płytki stykowej
4. Przenieś napięcie z linii + na obszar roboczy płytki stykowej, np do nr 3 płytki.
5. Z tej samej linii poprowadź rezystor 330 Ohm.
6. W linii, w której podpięty jest drugi koniec rezystora podłącz anodę - dłuższą nożkę diody.
7. Połącz kolejne diody wg schematu. pamiętając o prawidłowej polaryzacji diod.

Wskazówki i dalsze eksperymenty

- Sprawdź, jakie kombinacje kolorów (np. czerwone, żółte, niebieskie) jeszcze świecą, a przy ilu diody gasną.
- Arduino na linii 5V dostarcza 5V. Jeśli łączna suma napięć diod przekroczy 5V wtedy zaczną coraz bardziej przygasać.
- Sprawdź jakie diody i ile można podłączyć? Przy jakiej ilości diod światło gaśnie?

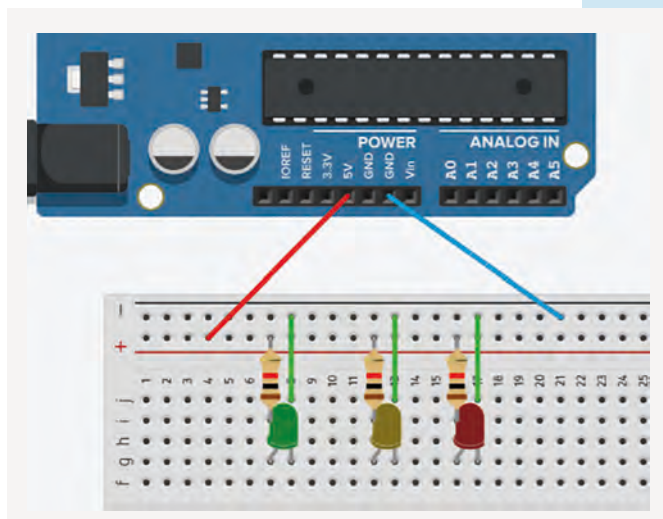


Zadanie 4

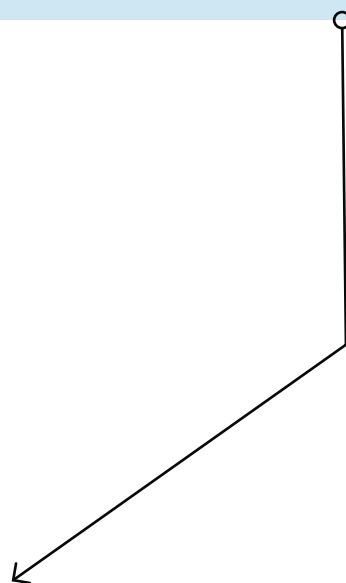
Równoległe łączenie elementów

Krok po kroku: Podłączenie

1. Zmień sposób podłączenia diod z szeregowego na równoległe, czyli tak jak to widać na schemacie nr 6.
2. Ważne aby w tym układzie do każdej diody podłączyć osobny rezystor.



Schemat 6
Równoległe podłączenie elementów



Wskazówki i dalsze eksperymenty

- W tym rozwiązaniu każda dioda pobiera napięcie niezależnie i nie będzie spadku napięcia. Będziesz mógł podłączyć większą ilość diod.
- Zaobserwuj czy coś się zmieni, jeśli zamienisz zasilanie z 5V na 3.3V. Zobacz, dla której diody może to być za mała wartość.

Odkrywamy matematykę: Wartości wyrażeń algebraicznych – woda.

Jak zmierzyć ilość wody?

Opady deszczu podaje się w milimetrach - oznacza to, że tyle milimetrów słupa wody spadło na każdy metr kwadratowy powierzchni.

Ponieważ $1 \text{ m}^2 \text{ powierzchni} \times 1 \text{ mm wody} = 1 \text{ litr}$, możemy korzystać z prostego wzoru:

- długość powierzchni **a** wyrażamy w metrach (m),
- szerokość powierzchni **b** wyrażamy w metrach (m),
- wysokość wody (opad) **h** wyrażamy w milimetrach (mm),
- a wynik **V** otrzymujemy bezpośrednio w litrach (l).

$$V_{(l)} = a_{(m)} \cdot b_{(m)} \cdot h_{(mm)}$$

Ten wzór oblicza liczbę litrów wody, jaka spadła na daną powierzchnię.



**Intensywność
deszczu mierzona
w milimetrach
na godzinę?**

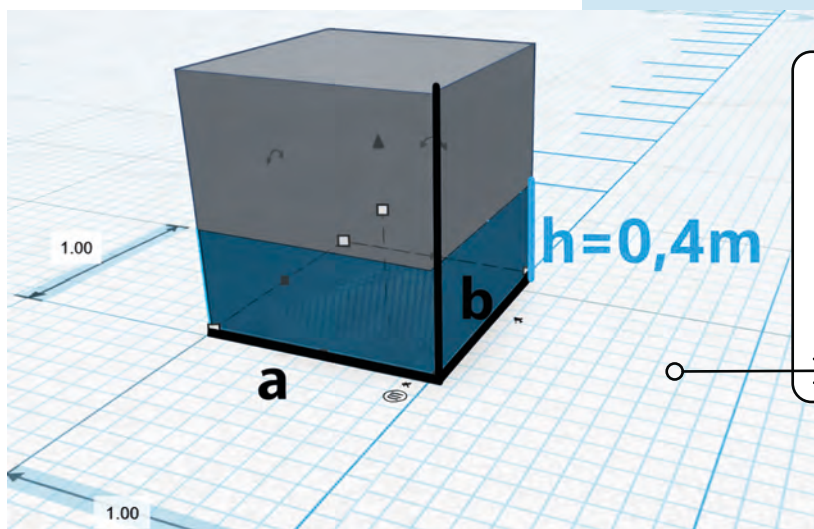
Intensywność deszczu klasyfikuje się wg
następującej skali

- Poniżej 2,5mm na godzinę opad lekki
- Od 2,5mm do 7,5mm opad umiarkowany
- Powyżej 7,5mm na godzinę opad silny.

Tę wysokość opadów mierzy się dla
powierzchni 1m na 1m.

Jak wyobrazić sobie objętość?

Ilość wody w zbiorniku nazywamy objętością, to wielkość trójwymiarowa, na którą składają się 3 wartości. Zbiornik na wodę w obozie ma kształt sześcianu o podstawie $a \times b$ (w metrach) a wysokość poziomu wody h możemy podać w milimetrach. Wtedy uzyskamy objętość wody w litrach.



bok a – długość 1m
bok b – długość 1m
h – wysokość słupa wody 0,4m
0,4 m = 400mm
V – ilość wody: 400 litrów

Rysunek 2
Rzut przestrzenny na zbiornik wysokości 1m,
który zapełniony jest do wysokości 0,4m

Wskazówka

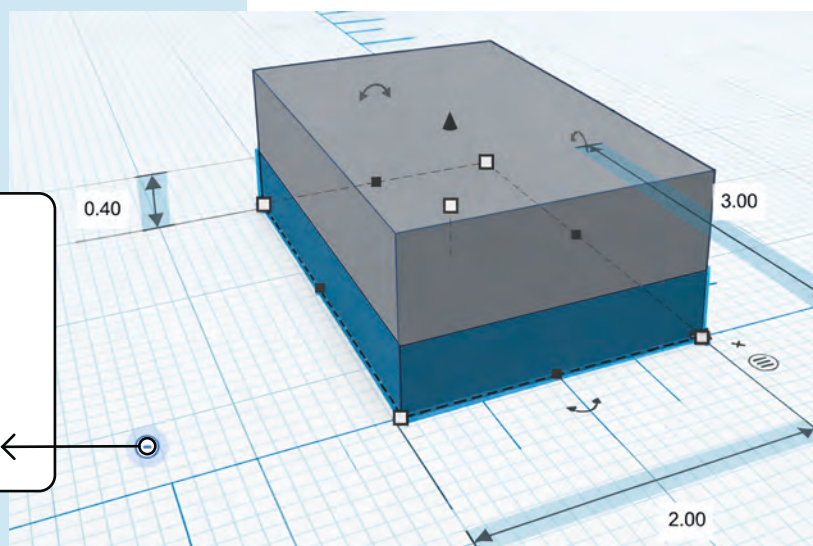
Pamiętaj o różnych jednostkach metr, centymetr i milimetr

$$0,4\text{m} = 40\text{cm} = 400\text{mm}$$

$$1\text{m} = 100\text{cm} = 1000\text{mm}$$

Rysunek 3
Rzut przestrzenny na zbiornik 2m na 3m
wypełniony wodą do wysokości 0,4m

Basen o wymiarach 2m $\times$ 3m
i wysokości 1m jest wypełniony
wodą do wysokości 0,4 m (400
mm).



Wymiary przykładowego basenu:

- długość $a = 2 \text{ m}$,
- szerokość $b = 3 \text{ m}$,
- głębokość wody $h = 0,4 \text{ m} = 400 \text{ mm}$.

Jak przejść z metrów na litry?

$1 \text{ m}^2 \text{ powierzchni} \times 1 \text{ mm wysokości} = 1 \text{ liter}$, możemy użyć wzoru i podstawić wartości:

$$V_{(l)} = 2_{(m)} \cdot 3_{(m)} \cdot 400_{(mm)} = 2400l$$



Zadanie 1

Oblicz ile wody spadło do zbiornika w godzinę.



Rysunek 4
Widok okna programu do ćwiczeń z matematyki

Krok po kroku: Pictoblox

1. Uruchom pictoblox i otwórz program **lekcja1zadanie4.sb3**
2. Kliknij start program wylosuje:
 - długość **a** zbiornika
 - szerokość **b** zbiornika
 - wysokość opadów **h** w milimetrach.
1. Oblicz: ile litrów wody spadło do zbiornika? Możesz do tego celu wykorzystać obszar brudnopisu.
2. Gdy popełnisz błąd program poda prawidłową odpowiedź a na koniec podsumuje wszystko i poda ilość zdobytych punktów.

W przypadku trudności otwórz film:

[xwstawnazwęfilmux](#).

$$V_{(l)} = a_{(m)} \cdot b_{(m)} \cdot h_{(mm)}$$

Notatki do obliczeń



W lipcu 2023 roku wysłano **Alert RCB**, a służby ewakuowały kilkuset harcerzy z obozów leśnych, aby uniknąć zagrożenia podtopieniami.

Obszar 100 m × 100 m (czyli duża obozowa polana) ma 10 000 m² (1 hektar).

Jeśli spadnie na niego **50 mm** deszczu w godzinę, to jest to:

10 000 m² · 50 mm = 500 000 litrów, czyli **pół miliona litrów wody w godzinę**.

Taka ilość wody może błyskawicznie zamienić polanę w zalany teren.

Jak zmierzyć czas, po którym napełni się zbiornik?

Zastanawiałeś się jak długo musiałby padać deszcz aby napełnić basen?

Do wyznaczenia czasu napełnienia zbiornika potrzebujemy dwóch informacji:

1. pojemności zbiornika - a,b,H

2. intensywności deszczu – r

i dokonania 3 obliczeń:

1 Objętość basenu w litrach

Pojemność zbiornika obliczamy jako pole podstawy pomnożone przez wysokość. Ponieważ wymiary podajemy w metrach, a 1 m³ = 1000 litrów, to wzór wygląda tak

$$V = 1000 \cdot a \cdot b \cdot H$$

gdzie:

a, b — wymiary basenu w metrach,

H — Głębokość basenu ,

V — objętość basenu w litrach.

2 Prędkość napełniania basenu

Intensywność deszczu w prognozach podaje się w mm/h. Oznacza to, że:

1 mm/h = 1 litr wody spadający na każdy 1 m² w ciągu godziny.

W zadaniach będziemy oznaczać intensywność opadów literą **r** (rainfall rate).

r = opady w mm/h

$$Q = a \cdot b \cdot rH$$

Q – ilość litrów deszczu wpadających do basenu w ciągu godziny

3 Czas napełnienia zbiornika

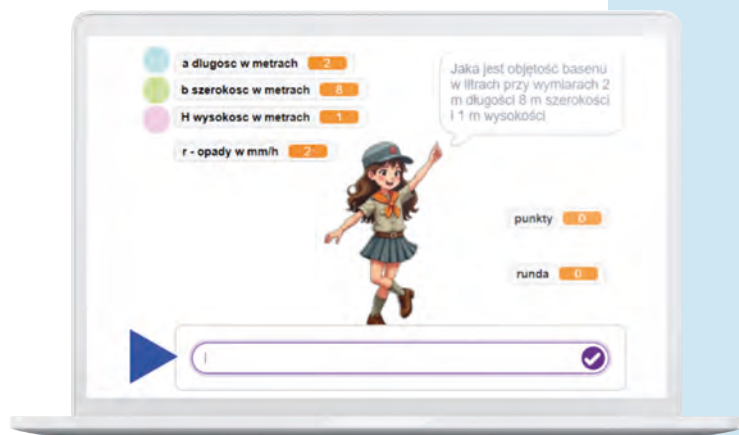
Gdy znamy pojemność **V** oraz dopływ wody **Q**, wykonujemy **ostatnie obliczenie**. Czas napełniania obliczamy wg wzoru:

$$t = \frac{V}{Q}$$



Zadanie 2

Oblicz w jakim czasie napełni się zbiornik.



Etap 1 – Objętość zbiornika

Uruchom pictoblox i otwórz program **lekcja1zadanie5.sb3**

Twoim zadaniem będzie obliczyć w jakim czasie zapełni się zbiornik przy podanych wymiarach i ilości opadów.

Zadanie jest 3 etapowe:

W pierwszej części oblicz ile litrów ma basen

$$V = 1000 * a * b * H$$



Etap 2 – Dopływ wody

W drugiej części otrzymasz informację o prognozowanych opadach.

Oblicz ile litrów wody wleje się do basenu w ciągu godziny.



$$Q = a * b * r$$

Etap 3 – Czas napełniania

Trzeci krok oblicz ile czasu zajmie napełnienie basenu. (Wynik zaokrąglij do pełnych godzin.)

Jeśli pomylisz się na którychś etapach obliczeń to program podpowie prawidłowy wynik.



$$t = \frac{V}{Q}$$

W przypadku trudności w wykonaniu zadania obejrzyj film [xxxnazwafilmuxxx](#)

$$V = 1000 \cdot a \cdot b \cdot H$$

$$Q = a \cdot b \cdot r$$

$$t = \frac{V}{Q}$$

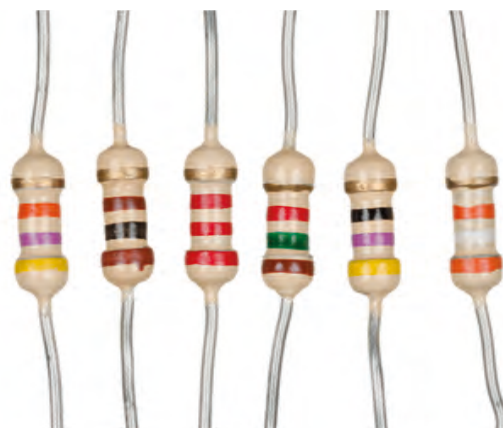
Notatki do obliczeń

Jak odkodować wartości liczbowe ukryte pod kolorami rezystorów?

Każdy rezystor ma na sobie kolorowe paski, które informują o jego wartości oporu wyrażonej w omach (Ω).

W najprostszej wersji (3-paskowej) kolory oznaczają:

- **Pasek 1** – pierwsza cyfra liczby
- **Pasek 2** – druga cyfra liczby
- **Pasek 3** (mnożnik) – potęga dziesięciu, przez którą należy pomnożyć uzyskany wynik
- **Pasek 4** - wskazuje na sprawność rezystora i nie służy do obliczania oporności.



Rysunek 6
Przykłady rezystorów z kolorowymi paskami

Kolor	Pasek 1	Pasek 2	Mnożnik
 Czarny	0	0	1
 Brązowy	1	1	10
 Czerwony	2	2	100
 Pomarańczowy	3	3	1000
 Żółty	4	4	10000
 Zielony	5	5	100000
 Niebieski	6	6	1000000
 Fioletowy	7	7	10000000
 Szary	8	8	100000000
 Biały	9	9	1000000000

Tabela 1
Kolory na rezystorach i odpowiadające im wartości liczbowe

Na pierwszy rzut oka kolorowe paski na rezystorze wyglądają jak ozdoba, ale w rzeczywistości to matematyczny kod, który pozwala zapisać wartość oporu bez żadnych cyfr. Każdy kolor paska można traktować jak znak – wyrażenie algebraiczne a, b, c.

$$\text{Wartość rezystora} = (a \cdot 10 + b) \cdot c$$

a – wartość z pierwszego paska,
b – wartość z drugiego paska,
c – mnożnik odpowiadający trzeciemu

Przykład 1



	— o Brązowy	1
	— o Zielony	5
	— o Czerwony	100

$$(1 \cdot 10 + 5) \cdot 100 = 1500 \, \Omega$$

Taką wartość można zapisać jako 1,5k Ω

Przykład 2



	— o Żółty	4
	— o Fioletowy	7
	— o Czarny	1

$$(4 \cdot 10 + 7) \cdot 1 = 47 \, \Omega$$



Zadanie 1

Oblicz oporność rezystorów

Krok po kroku: Pictoblox

1. Uruchom pictoblox i otwórz program **lekcja1zadanie6.sb3**
2. Program wylosuje 3 kolory
3. Skorzystaj z tabeli kolorów, zobacz jakie liczby kryją się pod kolorami



Rysunek 11
Widok program lekcja1zadanie6 do
obliczeń oporności rezystorów

4. Wstaw liczby do wzoru na wartość rezystora, możesz wykorzystać obszar na notatki.
5. Wprowadź wartość w pole odpowiedzi.

W przypadku trudności otwórz film:
[xwstawnazwefilmux](https://www.youtube.com/watch?v=xwstawnazwefilmux).

$$\text{Wartość rezystora} = (a \cdot 10 + b) \cdot c$$

Notatki do obliczeń