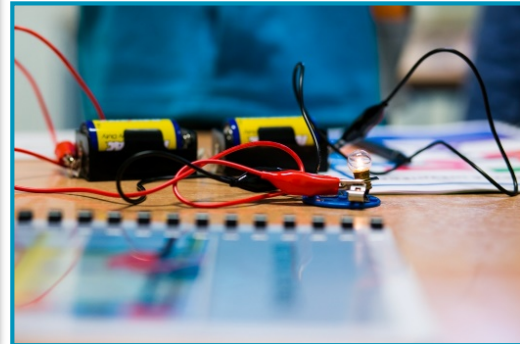




Ogarnij Inżynierię

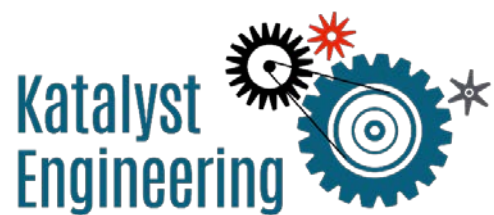


## NOTATNIK INŻNIERA

### Energia i wiatr

Imię i nazwisko: .....

Materiał edukacyjny opracowany przez zespół  
Fundacji Katalyst Engineering.



Materiały dostępne są na licencji [Creative Commons Uznanie Autorstwa - Na tych samych warunkach 3.0 PL](#) (chyba że oznaczono inaczej).

Materiały graficzne, które nie zostały podpisane są objęte licencją CC0.



Licencje:  
CC BY-SA 4.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>  
CC BY 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0>  
CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>  
CC BY-SA 2.5 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5>  
CC BY 2.0 <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0>

## SPIS TREŚCI

Lekcja 1. Jak rozwiązać problem?	1
• Kim jest inżynier	3
Lekcja 2. Czym jest energia?	6
• Budowa materii	8
• Przez co płynie prąd?	9
Lekcja 3. Energia zmienną jest	13
Lekcja 4. Jak działa drukarka 3D?	18
Lekcja 5. Skąd możemy czerpać energię?	20
• Źródła energii wykorzystywane przez człowieka	21
Lekcja 6. Wiatr pełen energii	25
Lekcja 7. Projektujemy modele 3D	29
Lekcja 8. Jak uzyskać energię elektryczną z wiatru	31
Lekcja 9. Łopaty przyszłości	34
Lekcja 10. Mierzymy i ważymy łopaty turbiny	36
Lekcja 11. Które łopaty działają najlepiej?	39
Lekcja 12. Jak interpretować wyniki	41
Lekcja 13. Moje pomysły w trójwymiarze	44
Lekcja 14. Budujemy własną turbinę	45
Lekcja 15. Jestem inżynierem!	46
• Dlaczego warto oszczędzać energię?	49



# Lekcja 1.

## Jak rozwiązać problem?



Prowadzenie badań i doświadczeń jest nie tylko najlepszą metodą nauki, ale także wspaniałą rozrywką! Podczas trwania programu **OGARNIJ INŻYNIERIĘ** wielokrotnie będziesz mógł/mogła się o tym przekonać. Miłej zabawy!!!

Bardzo ważną rzeczą podczas prowadzenia eksperymentów jest bezpieczeństwo. Zadania 1-3 zawierają ukryte zasady, których musisz przestrzegać podczas lekcji. Odgadnij je i zapisz w wyznaczonych miejscach.



**Zadanie 1.** Pierwsza zasada ukryta jest w wykreślance poniżej. Odczytaj ją przeskakując zawsze taką samą liczbę liter. Zaczynij od niebieskiego pola. Odszyfrowane hasło zapisz poniżej.

N	L	E	I	I	K	G	A	T	D	L	R	Y	B	Y	N	O	C	I	O	Z	E	B	N	K	U	Y	O	D	C	R	O	H	Z	W	J	Y	A	E	S			
L																																										J
B	A	E	A	N	Ń	K	O	E	A	Z	Z	J	D	D	C	O	Ą	A	K	Z	L	Z	R	O	S	U	Z	U	Z	I	T	J	I	S	A	L	E	T	Ś			

Zasada I : .....

**Zadanie 2.** Następane dwie zasady bezpieczeństwa ukryte są w rozsypance poniżej. Odszyfruj je i zapisz.

taktuciąg

ykajurząd

Niewyciąga

rycznychmokr

Niedot

jwtyczkizkon

zeńelekt

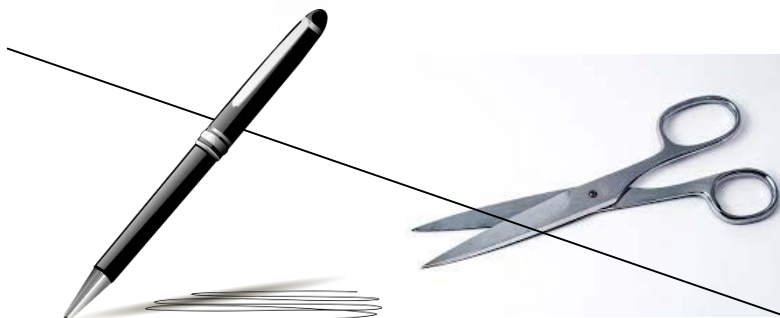
nączakabel.

ymirękami.

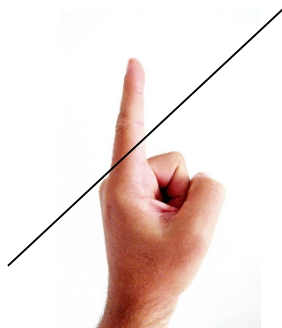
Zasada II : .....

Zasada III : .....

**Zadanie 3.** Kolejne dwie zasady ukryte są w symbolach. Odszyfruj je i zapisz.



Zasada IV : .....



Zasada V :

.....  
..

## Kim jest inżynier?

**Inżynieria** to działalność polegająca na projektowaniu, konstruowaniu oraz udoskonalaniu przedmiotów w celu uzyskania rozwiązań praktycznych problemów.

**Inżynier** to człowiek, który **projektuje i konstruuje** przedmioty codziennego użytku. Wykorzystuje wiedzę naukową i matematykę, aby tworzyć praktyczne i przydatne przedmioty.

Dzielaми inżynierów są na przykład telefony czy komputery.



Inżynierowie rozpoczynają swoją pracę od sformułowania problemu, potem zbierają pomysły, wybierają jeden z nich i planują działania w celu jego realizacji.

Ważną częścią pracy inżyniera są **eksperymenty**. Dzięki nim inżynierowie mogą sprawdzić, jak ich pomysły działają w praktyce i dzięki temu wybrać ten najlepszy.

### Pamiętaj!

Błąd nie jest porażką. Dla inżyniera to znak, że musi ponownie przeanalizować i ulepszyć swój początkowy pomysł, lub w ostateczności zmienić go na inny, lepszy.

### Ciekawostka

Słowo „inżynier” pochodzi z łacińskiego *ingenium* oznaczającego inteligencje i pomysłowość.

# JESTEŚ INŻYNIEREM



Metoda pracy  
inżyniera

Poznany przez Ciebie rodzaj pracy nazywamy **metodą inżynierską**. Jest ona powszechnie stosowana w rozwiązywaniu problemów przez inżynierów przy tworzeniu konstrukcji, maszyn i innych produktów.







## Lekcja 2

### Temat: Czym jest energia?



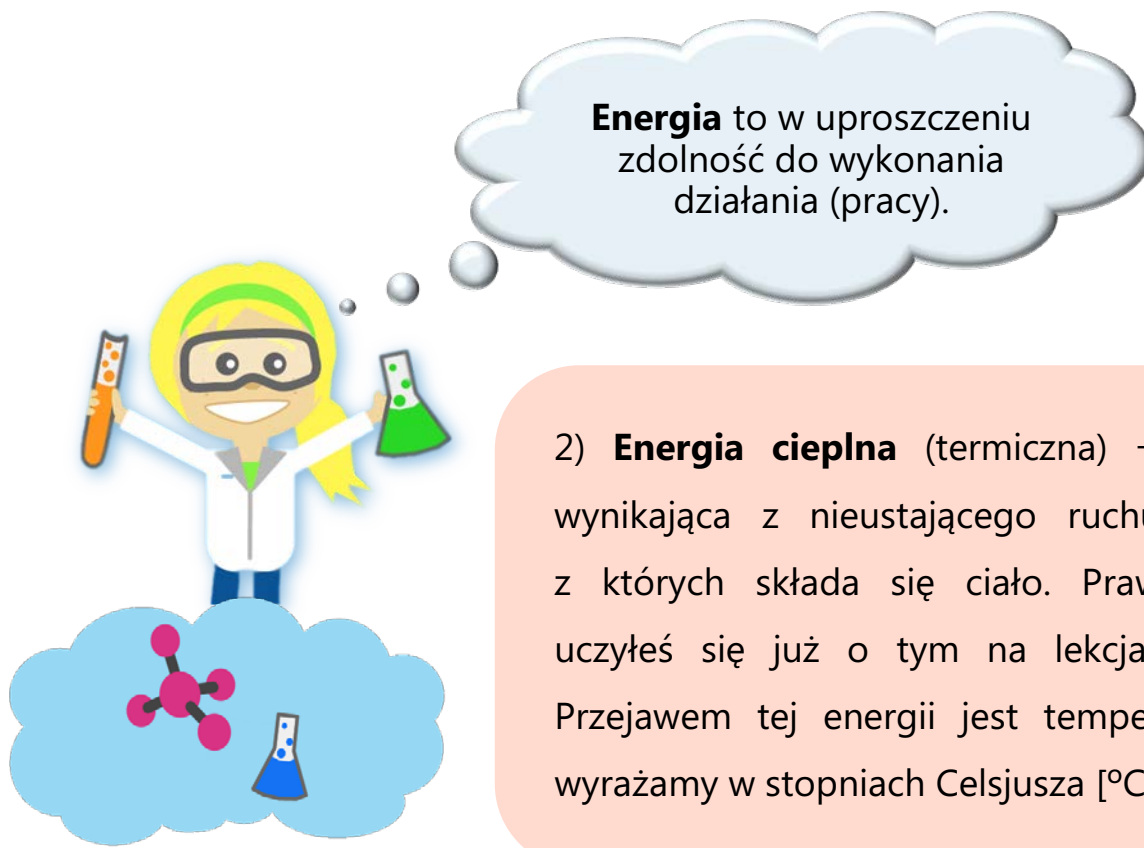
Energia może przyjmować różne formy:

1) **Energia mechaniczna** - składa się z dwóch różnych rodzajów energii:

- **Energii kinetycznej** - czyli energii związanej z ruchem ciała.
- **Energii potencjalnej** - czyli energii ciała pozostającego w spoczynku, które jednak może zacząć się poruszać. Energia potencjalna wynika z położenia ciała i określa pracę, jaką może ono wykonać.

Na przykład, zużywamy energię, podnosząc ze stołu szklankę wody. Jednocześnie szklanka zyskuje energię potencjalną.

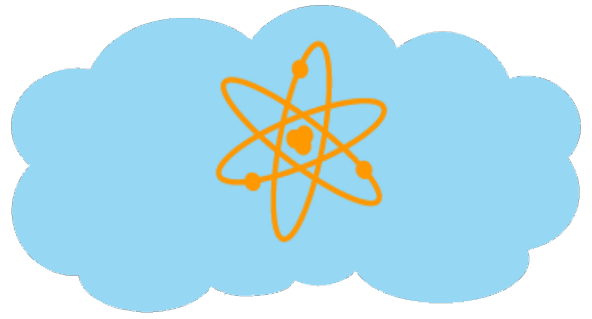
Energię mierzymy w jednostkach nazywanych dżulami [J].



**Energia** to w uproszczeniu zdolność do wykonania działania (pracy).

2) **Energia cieplna** (termiczna) - to energia wynikająca z nieustającego ruchu cząsteczek z których składa się ciało. Prawdopodobnie uczyłeś się już o tym na lekcjach przyrody. Przejawem tej energii jest temperatura, którą wyrażamy w stopniach Celsjusza [°C].

3) **Energia chemiczna** – to energia zmagazynowana w różnych substancjach w postaci połączeń między atomami. Tę formę energii wykorzystuje nasz organizm – trawiąc jedzenie, rozrywa wiązania między atomami w cząsteczkach budujących składniki pokarmowe.



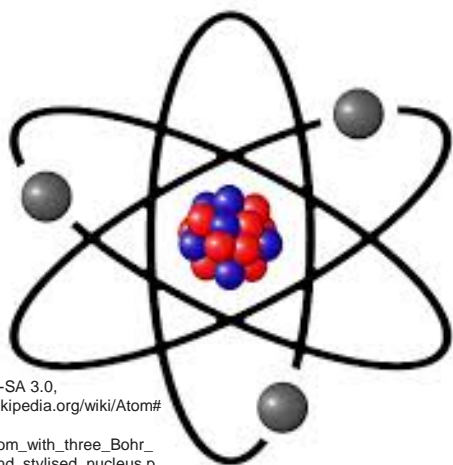
4) **Energia jądrowa** – to energia zmagazynowana w jądrach atomów. Może zostać uwolniona w wyniku przemian jądrowych – np. przy rozpadzie jądra uranu.

5) **Energia elektryczna** – to energia prądu elektrycznego. Prąd to ruch elektronów przepływających przez różne substancje (na przykład prąd, z którego korzystamy w domu, przepływa przez metalowe przewody).



Zespół elementów połączonych ze sobą i tworzących zamkniętą drogę dla prądu nazywamy **obwodem elektrycznym**.

Atomy są tak małe, że nie widać ich ani gołym okiem ani przy użyciu większości mikroskopów. Z tego powodu bardzo długo ludzie nie mieli pojęcia jak atomy są zbudowane. Obecnie uważa się, że atom składa się z trzech podstawowych rodzajów cząstek elementarnych: neutronów, protonów i elektronów.



Neutrony i protony są skupione w samym środku atomu (na rysunku są to niebieskie i czerwone kulki) – tworzą razem jądro atomowe. Z kolei elektrony (na rysunku szare kulki) cały czas latają dookoła jądra atomu (elipsy na rysunku pokazują tor lotu).

Wbrew temu co pokazuje rysunek, w rzeczywistości elektrony są dużo mniejsze od innych cząstek elementarnych. Mogą także zostać od swojego atomu oderwane, albo połączone z innymi atomami – tak powstają cząsteczki.

## Budowa materii

**Żeby dobrze zrozumieć, na czym polegają inne formy energii, powinieneś poznać dokładniej budowę materii. Wiesz już, z lekcji przyrody, że materia składa się z drobin. Nazywamy je atomami. Mogą one występować pojedynczo lub w postaci cząsteczek (cząsteczka to połączone ze sobą atomy).**

**Co to ma wspólnego z energią? Dużo! Przykładowo atomy łącząc się w cząsteczkę magazynują energię chemiczną, poruszając się wydzielają energię cieplną, rozpadając – wytwarzają energię jądrową.**

## Przez co płynie prąd?

Wykonując doświadczenia w czasie lekcji zaobserwowałeś, że przez niektóre substancje prąd przepływa, a przez inne nie. Substancje, które przewodzą prąd elektryczny, nazywamy przewodnikami.

Przewodnikami są m.in.: żelazo, miedź, woda, aluminium, złoto, inne metale, stal, węgiel. Prąd przewodzą też żywe organizmy.



## IZOLATORY



Są też substancje, przez które prąd nie może swobodnie przepływać. Nazywamy je izolatorami.

Izolatorami są m.in.: suche drewno, folia, plastik, papier, porcelana, guma, bawełna.

Ludzkie ciało też jest dobrym przewodnikiem! Wynika to z tego, że w 70% składa się ono właśnie ze wody.

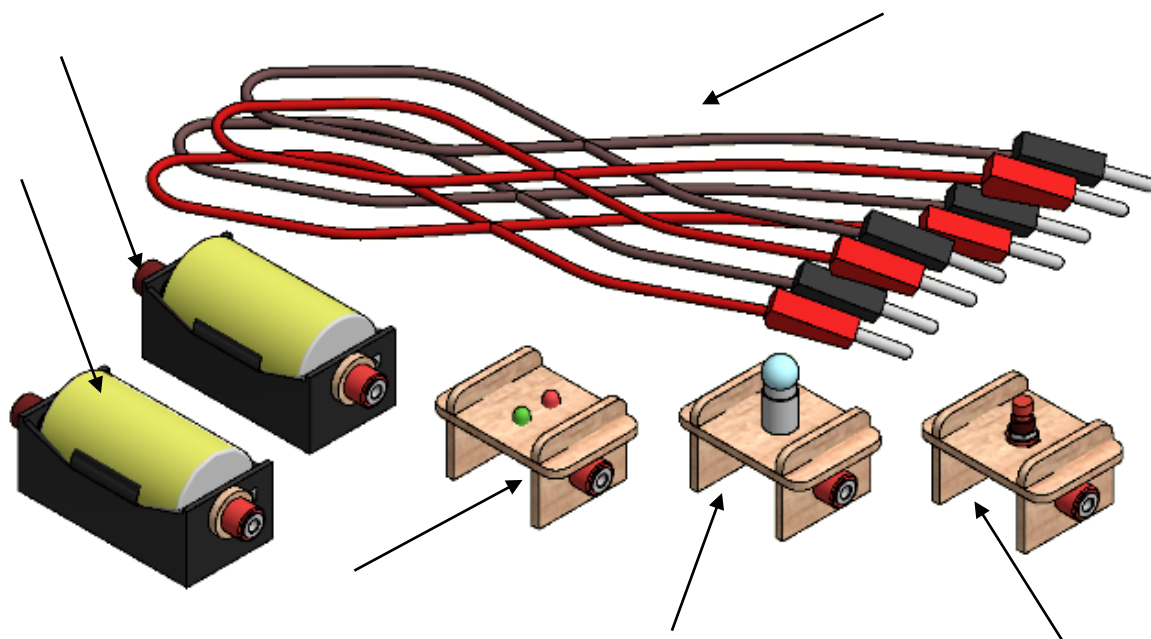


*Jeżeli kiedyś w twojej obecności porazi kogoś prąd, absolutnie nie dotykaj tej osoby! Jeśli to zrobisz, prąd płynący przez jego/jej ciało porazi także Ciebie. Najlepiej wyłącz wtedy bezpieczniki i wezwij pomoc.*

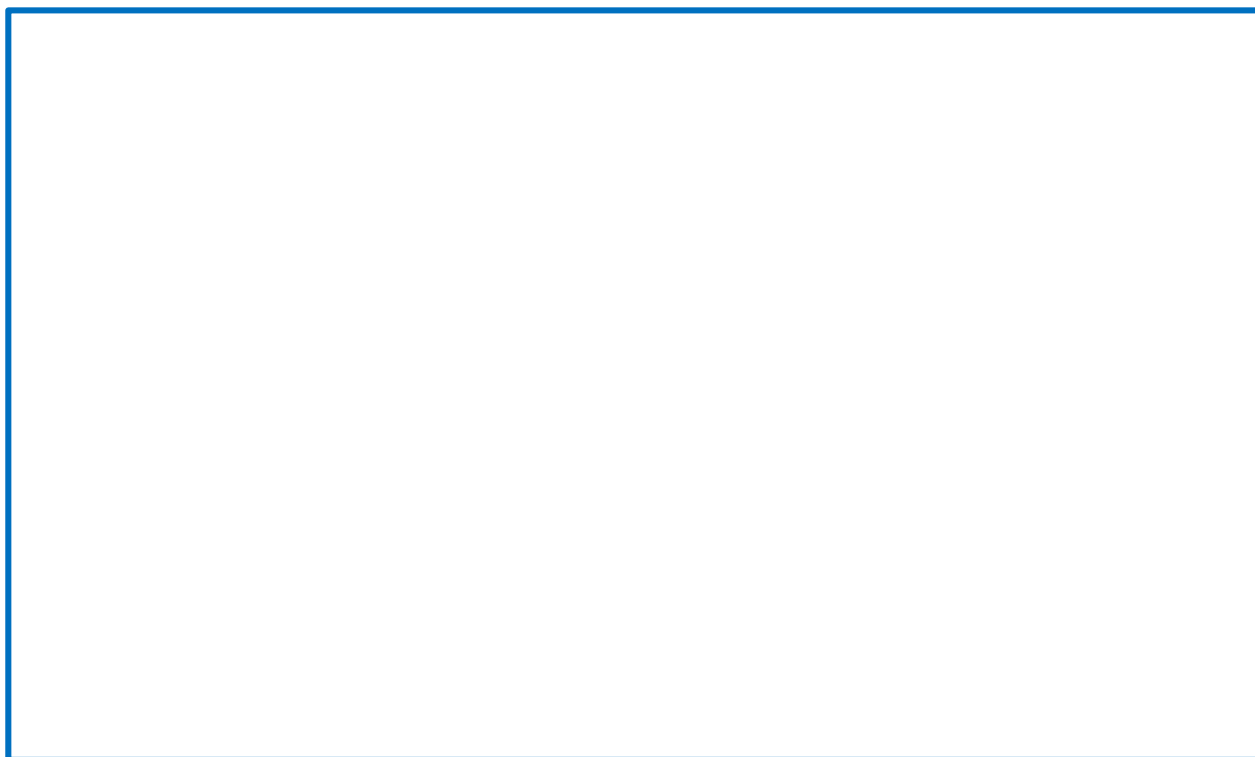


## DOŚWIADCZENIE nr 1 – Odkrywanie energii elektrycznej

Opisz elementy.



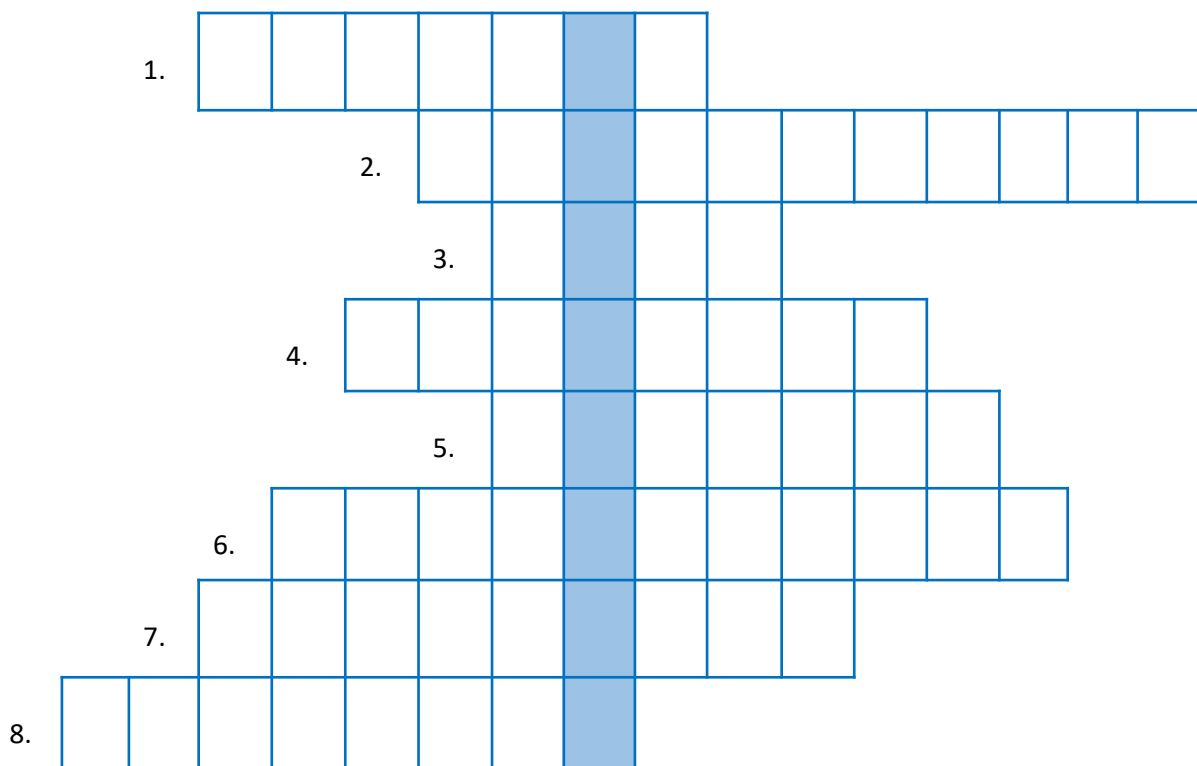
Narysuj schemat obwodu zamkniętego.



**Uzupełnij :**

W obwodzie zamkniętym energia chemiczna w baterii może być przekształcona w energię ..... i pozwala zapalić żarówkę.

**Zadanie 5.** Rozwiąż krzyżówkę, a następnie wyjaśnij znaczenie hasła zaznaczonego niebieskim kolorem.



1. Może być mechaniczna, cieplna, chemiczna, elektryczna.
2. Grupa substancji, która dobrze przewodzi prąd elektryczny.
3. Twoje ciało składa się z niej w 70%.
4. Zanim zrealizujesz projekt najpierw go ....
5. Podczas lekcji używałeś jej jako źródła prądu do zapalenia żarówki.
6. Urządzenia .... to takie, które do pracy potrzebują prądu.
7. Ostatni etap rozwiązania problemu.
8. Człowiek, który poszukuje rozwiązań, projektuje i konstruuje przedmioty codziennego użytku.

**Hasło:** .....

Wyjaśnienie: .....

## ŻARÓWKA

Lampy żarowe czyli żarówki są najstarszym źródłem światła elektrycznego wykorzystywanym przez człowieka już od 135 lat.

Mimo że za „ojca” żarówki uważa się amerykańskiego wynalazcę Thomasa Edisona, to prace nad tym urządzeniem przez dziesięciolecia prowadziło wielu naukowców. Były one jednak bardzo drogie, a jednocześnie działały krótko, dlatego nie znalazły szerokiego zastosowania. Pierwszą wydajną żarówkę stworzył Joseph Swan w 1878 r. Rok później jego urządzenie udoskonalił i opatentował właśnie Thomas Edison. Takie żarówki stosowane są do dziś.

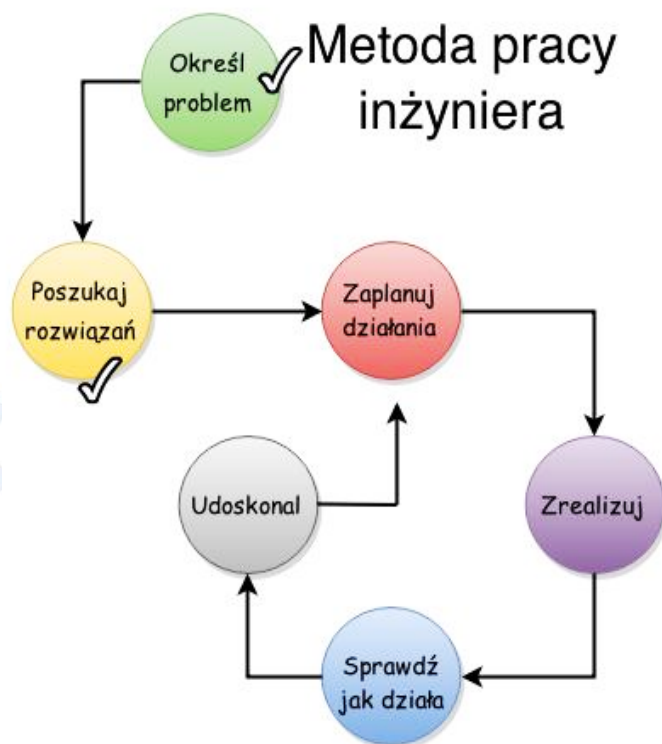


Żarówka składa się z szklanej bańki opróżnionej z powietrza i cienkiego drutu (żarnika). Pod wpływem prądu drucik bardzo się rozgrzewa i zaczyna żarzyć, co odbieramy jako światło.

**Już wiem!!!**

Dziś dowiedziałem się, że:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....



## Lekcja 3

### Temat: Energia zmienną jest



#### Prądnicą i silnik

*Dowiedziałeś się już, że energia może przyjmować różne formy. Warto wiedzieć, że poszczególne formy energii mogą się zmieniać i przechodzić z jednej formy w drugą.*



Jednym z najbardziej znanych urządzeń przekształcających energię jest **prądnicą**. Nawet jeśli nie kojarzysz tej nazwy, to być może sam jej czasem używasz – jednym z rodzajów prądnicy jest mocowane do roweru dynamo. Prądnicą przetwarza energię mechaniczną w elektryczną.



Innym urządzeniem wykorzystywanym do przekształcania energii jest **silnik** – wykorzystuje on energię elektryczną (lub inną) do wykonania pracy mechanicznej. Silniki umożliwiają pracę wielu urządzeń używanych na co dzień: samochodów, pralek, odkurzaczy, robotów kuchennych.



**Zadanie 6.** Rozwiąż rebusy. Wyjaśnij co oznaczają ukryte w nich hasła.

A)



P=S

Hasło: .....

Wyjaśnienie: .....

B)



OOMLOUT, CC BY-SA 2.0  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A\\_few\\_Jumper\\_Wires.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:A_few_Jumper_Wires.jpg)

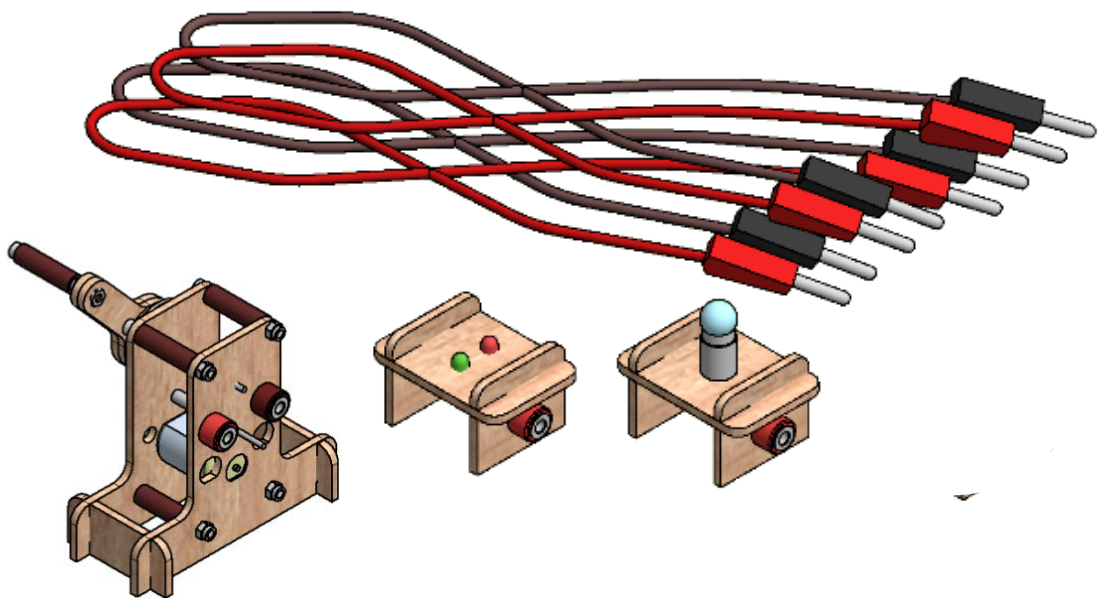


Hasło: .....

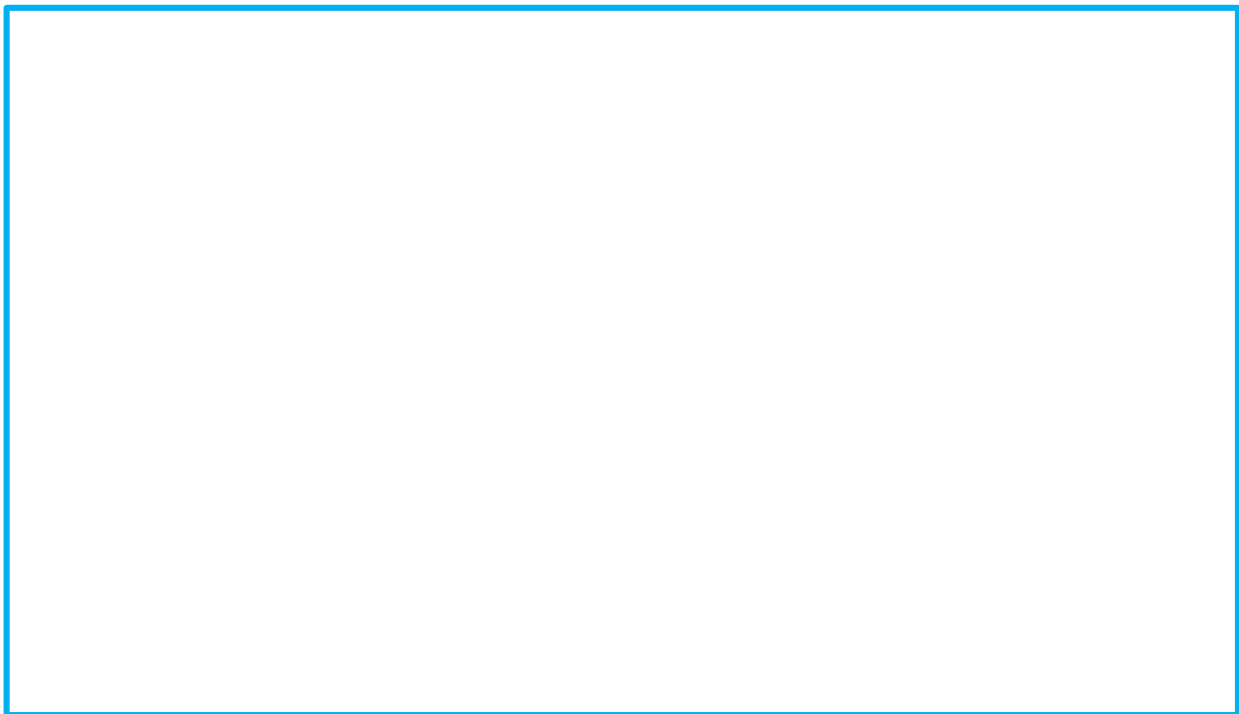
Wyjaśnienie: .....

## DOŚWIADCZENIE nr 2 – Inny sposób na zapalenie żarówki

Opisz elementy na poniższym obrazku.



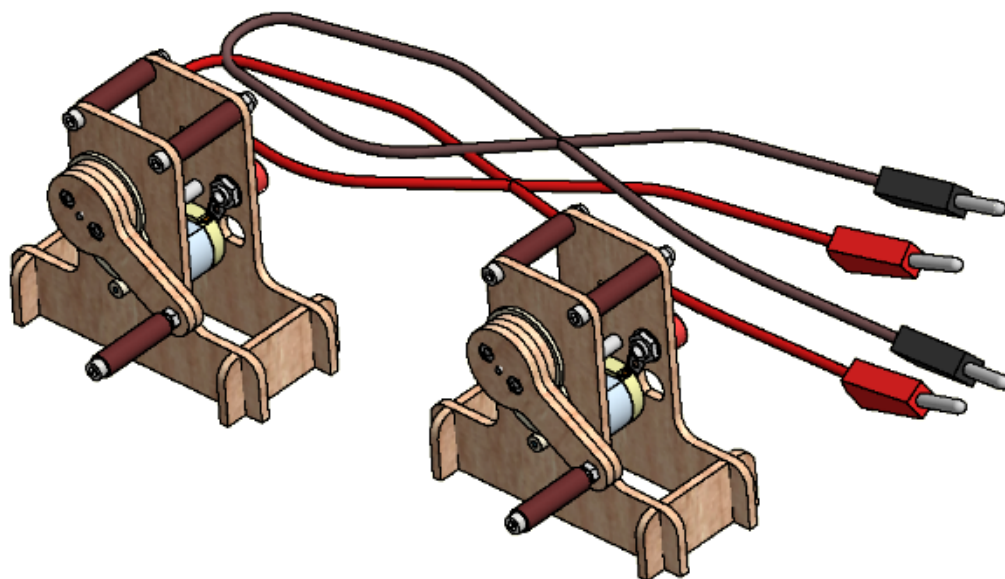
Narysuj obwód zamknięty w ramce poniżej.



**Uzupełnij :**

Prądnicą przekształca energię ..... w energię ..... dla żarówki.

### DOŚWIADCZENIE nr 3 – Czy to silnik czy prądnicą?



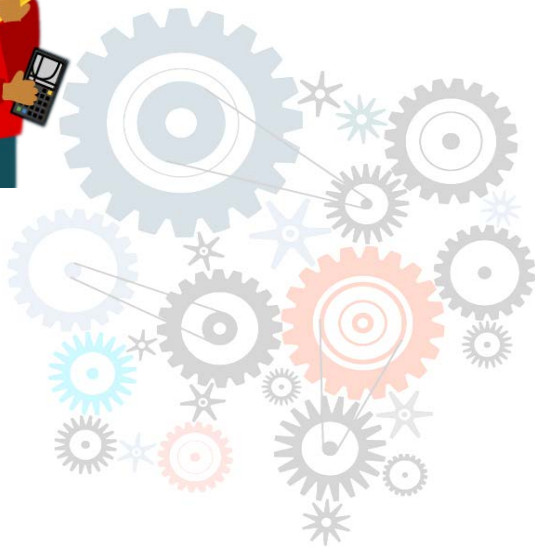
Opisz zaobserwowane zjawisko.

**Uzupełnij:**

Prądnicą przekształca energię ..... w energię elektryczną, silnik przekształca energię ..... w energię mechaniczną.

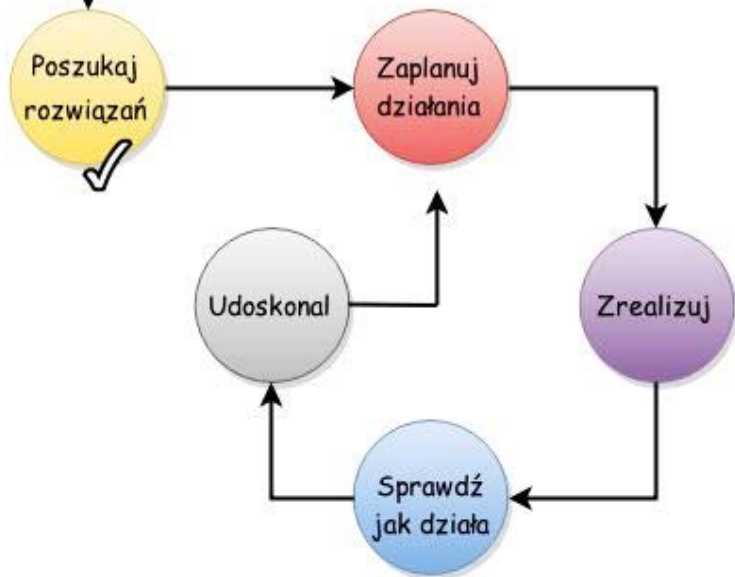


**Już wiem!!!**



Określ problem ✓

# Metoda pracy inżyniera



Dziś dowiedziałem się, że:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....



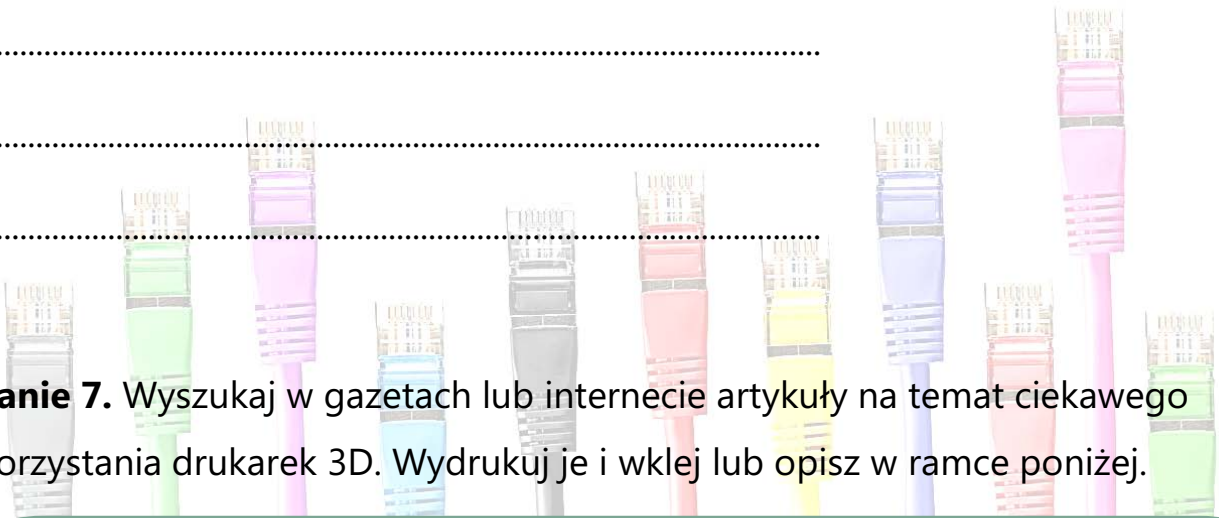
## Lekcja 4

### Temat: Jak działa drukarka 3D?

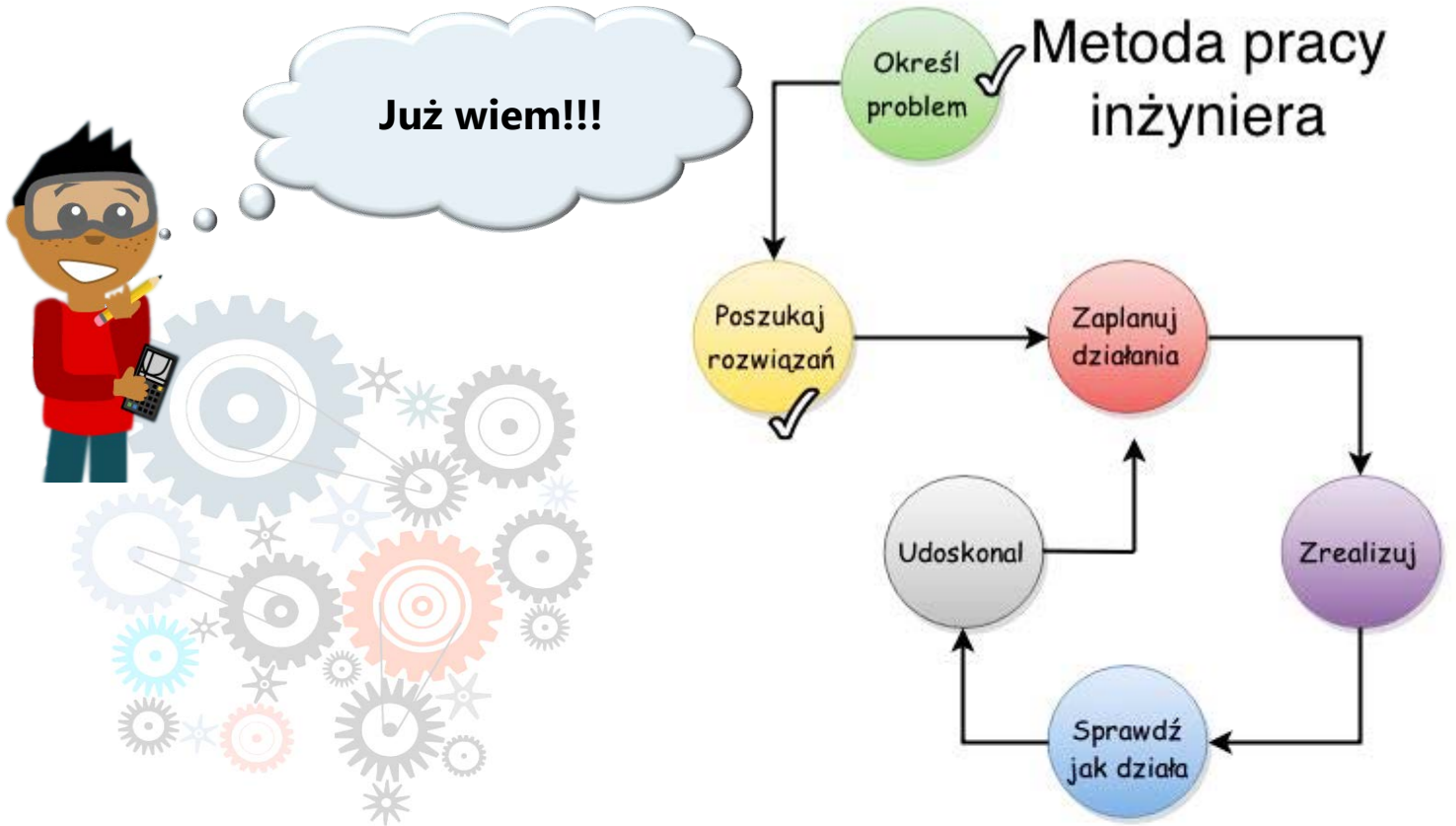


Jak bezpiecznie posługiwać się drukarką 3D?

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....



**Zadanie 7.** Wyszukaj w gazetach lub internecie artykuły na temat ciekawego wykorzystania drukarek 3D. Wydrukuj je i wklej lub opisz w ramce poniżej.



Dziś dowiedziałem się, że:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....



## Lekcja 5

### Temat: Skąd możemy czerpać energię?



**Zadanie 8.** Poniżej znajduje się tabelka porównująca energię pochodzącą z różnych źródeł. Na podstawie wiedzy zdobytej na lekcji uzupełnij tabelę, wpisując po dwie wady i zalety każdego z źródeł.

Źródło energii	Zalety	Wady
Energia słoneczna		
Energia wody		
Energia wiatru		
Energia z biomasy		
Energia geotermalna		
Energia z torfu		
Energia z węgla		
Energia z ropy		
Energia z gazu		
Energia atomowa		



## Źródła energii wykorzystywane przez człowieka.

*Współczesny człowiek korzysta z energii niemal na każdym kroku: zasilamy nią wiele urządzeń, używamy do oświetlenia mieszkań i ulic, czy ogrzewania. Warto zastanowić się skąd możemy czerpać energię.*

*Źródła energii możemy podzielić na dwie grupy: źródła odnawialne (czyli takie, których zasoby cały czas się odnawiają, np. wiatr) i nieodnawialne (czyli takie, które odnawiają się bardzo powoli, przez co w miarę zużywania ich zasoby maleją).*

**Węgiel** jest skałą osadową powstałą z obumarłych miliony lat temu szczątków roślin. Jest materiałem powszechnie dostępnym, ale jak każde nieodnawialne źródło energii w końcu się wyczerpie. Spalanie węgla w celu uzyskania energii powoduje duże zanieczyszczenia środowiska, nasila efekt cieplarniany i sprzyja powstawaniu kwaśnych deszczy.



**Gaz ziemny** jest to bezwonny i bezbarwny gaz powstały w wyniku rozkładu szczątków organizmów. Jego spalanie powoduje mniejsze zanieczyszczenie środowiska niż spalanie węgla czy ropy, nie powstają też wtedy popiół ani sadza. Wydobycie gazu jest tańsze od wydobycia węgla. Jego zasoby są jednak ograniczone.



**Ropa naftowa** ma postać czarnej, gęstej cieczy. Tak jak gaz powstaje w wyniku rozkładu szczątków organizmów. Jej pozyskiwanie i przetwarzanie jest stosunkowo tanie, jednak ilość – jak w przypadku każdego źródła nieodnawialnego – jest ograniczona. Spalanie ropy naftowej powoduje zanieczyszczenia środowiska. Ropa może też stanowić duże zagrożenie dla organizmów żywych, szczególnie gdy dostanie się do rzek i zbiorników wodnych (takie katastrofy ekologiczne pochłaniają życie setek zwierząt).



Glasbrust2007, CC BY-SA 3.0,  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Fuel\\_oil#/media/File:Residual\\_Fuel\\_oil.JPG](https://en.wikipedia.org/wiki/Fuel_oil#/media/File:Residual_Fuel_oil.JPG)



**Energia atomowa** - źródłem tej energii są tzw. pierwiastki promieniotwórcze, takie jak uran czy pluton. Energię uzyskuje się zmuszając jądra atomów do rozpadu w kontrolowanych warunkach. W ten sposób powstają olbrzymie ilości energii, ale także szkodliwe dla organizmów promieniotwórcze odpady, które trzeba w odpowiedni, bezpieczny dla środowiska, sposób składować nawet przez setki lat, co jest bardzo kosztowne.

**Torf** jest skałą osadową powstałą ze szczątków obumarłych roślin. Jego jakość ściśle zależy od miejsca powstawania. Spalanie torfu powoduje powstawanie mniejszej ilości zanieczyszczeń niż w przypadku innych źródeł kopalnych (np. węgla). Istnieje problem dostępności tego surowca – torfowiska, na których występuje torf, często są obszarami chronionymi.



Joseph Mischyshyn, CC-BY-SA-2.0  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kincasslagh\\_Peninsula\\_-\\_Cut\\_peat\\_stacked\\_to\\_dry\\_-\\_geograph.org.uk\\_-\\_1338545.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kincasslagh_Peninsula_-_Cut_peat_stacked_to_dry_-_geograph.org.uk_-_1338545.jpg)

**Biomasa** może pochodzić z wielu źródeł – w praktyce to wszystkie możliwe do rozkładu lub spalenia szczątki organiczne. Jest to odnawialne źródło czystej energii, powszechnie dostępne i niezależne ani od pogody, ani od miejsca. Z powodu dużej zawartości wody jest to jednak źródło mało wydajne.



**Słońce** jest podstawowym źródłem energii dla naszej planety. Jest to źródło bardzo czyste i nieograniczone. Niestety, kolektory i ogniwa słoneczne zajmują bardzo dużo powierzchni, a ich wydajność zależy od pogody.

Źródłem energii geotermalnej jest **ciepło** skał położonych głęboko pod ziemią. Jest to źródło odnawialne, nie powodujące żadnych zanieczyszczeń.

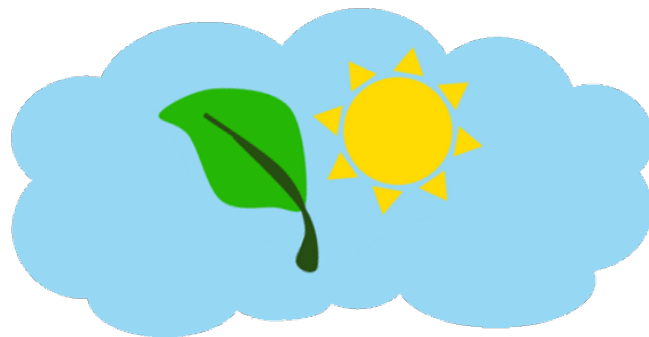
Nie zależy także od warunków pogodowych. Wykorzystanie go wymaga jednak dużych nakładów finansowych i jest ograniczone ze względu na nieliczne miejsca występowania.



Energię możemy czerpać także z **wody** - a dokładnie z jej ruchu. Jest to źródło odnawialne i czyste. Dodatkowo elektrownie wodne pomagają zapobiegać powodziom. Wykorzystanie wody jako źródła energii powoduje jednak duże zmiany w ekosystemie i wpływa niekorzystnie na organizmy. Duże elektrownie wodne mogą nawet wpływać na klimat.

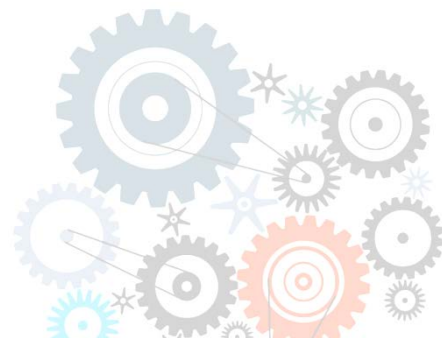


*Jak uważasz,  
które z wymienionych  
tu źródeł jest  
najkorzystniejsze?*



**Wiatr** także może być źródłem energii. Jego wykorzystanie nie zanieczyszcza środowiska, nie powstają w jego wyniku żadne odpady. Czerpanie w ten sposób energii jest stosunkowo niedrogi i nie ma groźby wyczerpania się zasobów. Źle ulokowane turbiny wiatrowe mogą zwiększać śmiertelność ptaków, a niektóre modele bywają hałaśliwe.

**Lekcja 6**  
**Temat: Wiatr pełen energii**



**Skąd bierze się wiatr?**

*Z IV klasy wiesz już, że wiatr to przemieszczające się poziomo względem ziemi masy powietrza.*



Źródłem wiatru jest słońce. Słońce ogrzewa ziemię nierównomiernie (do niektórych miejsc dociera więcej energii słonecznej, a do innych mniej). Kiedy powietrze jest ogrzewane, unosi się, a gdy to następuje, fale chłodnego powietrza zajmują jego miejsce i właśnie to poruszające się powietrze nazywamy wiatrem.



Huragany i wichury zdarzają się wtedy, gdy ruchy mas powietrza są bardzo szybkie (im więcej rozgrzanego powietrza unosi się, tym więcej zimnego zajmuje jego miejsce).

## DOŚWIADCZENIE 4. – Co to jest wiatrak?

Łopaty wiatraka przekształcają energię wiatru w energię mechaniczną. Dzięki temu wiatraki pełniły funkcję młynów, które miały ziarno na mąkę. Wiatraki mogą też pełnić funkcję pompy wodnej.



Zapisz, ile ciężarków maksymalnie może unieść dźwig wiatrowy przy różnej mocy wentylatora.

Moc wentylatora	1	2	3
Liczba ciężarków			

**Zadanie 9.** Poniżej znajdują się zdjęcia przedstawiające różne krajobrazy.

Obrysuj te z nich, które byłyby dobrym miejscem dla wiatraków.

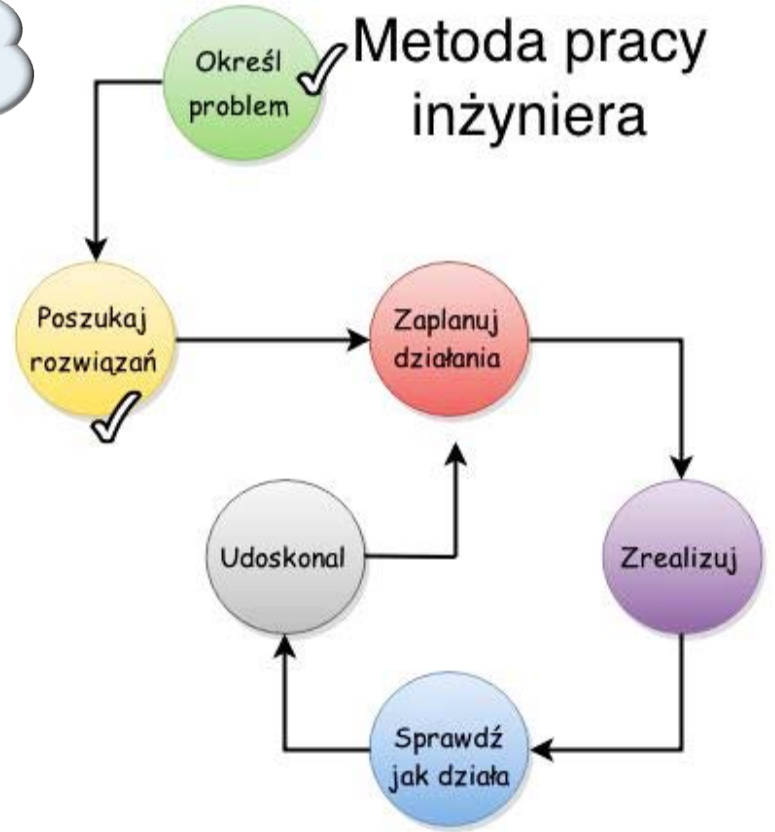


**Zadanie 10.** Poniżej znajduje się wykreślanka zawierająca różne źródła energii (9).

Wykreśl je, a następnie odczytaj z pozostałych liter hasło.

o	g	w	o	d	a	d	n	s	ł	o	ń	c	e	a	t	w	i
a	a	l	n	w	i	a	t	r	e	ż	r	ó	u	d	o	ł	a
e	z	n	e	r	r	o	p	a	g	i	i	s	r	ą	r	n	a
d	z	i	e	j	ą	d	w	ę	g	i	e	l	a	l	f	a	e
b	i	o	m	a	s	a	n	e	r	g	e	t	n	y	k	i	!

Hasło: .....



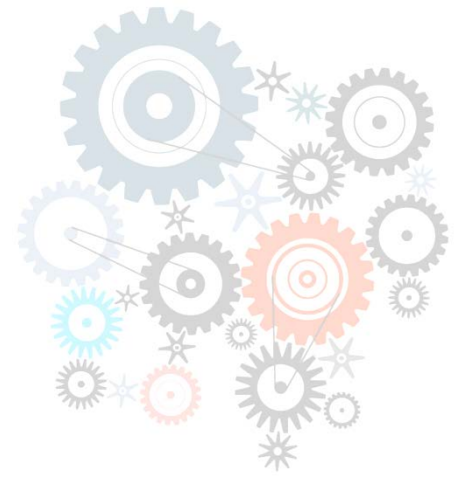
Dziś dowiedziałem się, że:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....



## Lekcja 7

### Temat: Projektujemy modele 3D



Drukarki 3D służą do drukowania przedmiotów zaprojektowanych na komputerze. Do druku 3D używane są różne materiały: najczęściej plastik, ceramika i metal. Ogólnie, materiał, którego używamy do druku, nazywany jest filamentem.

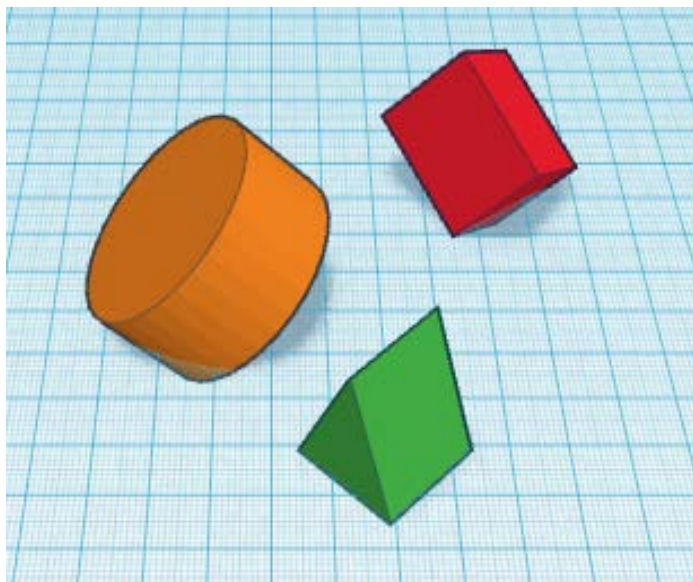
Drukowanie przedmiotu polega na nakładaniu cienkiej warstwy materiału o określonej grubości na stół drukarki. Gdy warstwa zostanie ukończona (wydrukowana), nakładana jest na nią kolejna. W ten sposób kolejne elementy są pogrubiane - zyskują trzeci wymiar.



Projekt do druku przygotowuje się w specjalnych programach od modelowania 3D. Nazywamy je programami typu CAD (np. FreeCAD, Blender, Wings3D, K3D).



Pliki, które chcemy wydrukować, muszą być wyeksportowane do formatu **STL**, który jest standardem w druku 3D (tak jak PDF dla dokumentów czy JPG dla plików graficznych). Tak przygotowany plik otwiera się w programie obsługującym drukarkę i wysyła do druku.



Podczas lekcji poznałeś program

123D Design

Możesz go pobrać bezpłatnie z strony

[www.123dapp.com/design](http://www.123dapp.com/design)

i stworzyć własny projekt 3D!!!

**Zadanie 11.** Drukowanie 3D otwiera przed ludźmi niemal nieodgraniczone możliwości, ale niesie też pewne zagrożenia. Zastanów się i napisz, jakie niebezpieczeństwa mogą być związane z powszechną dostępnością drukarek 3D.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

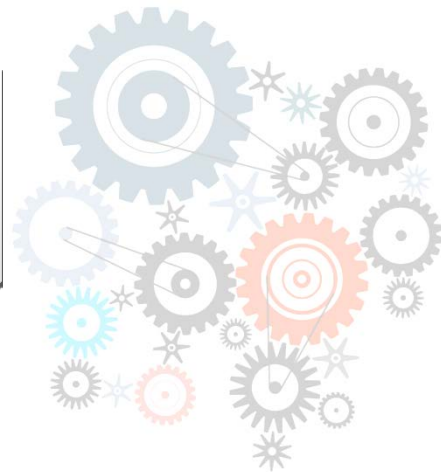
.....

.....

.....

## Lekcja 8

### Temat: Jak uzyskać energię elektryczną z wiatru?



#### Jak działa turbina wiatrowa?

Energia wiatru jest jednym z obiecujących sposobów na zredukowanie zużycia paliw kopalnych.

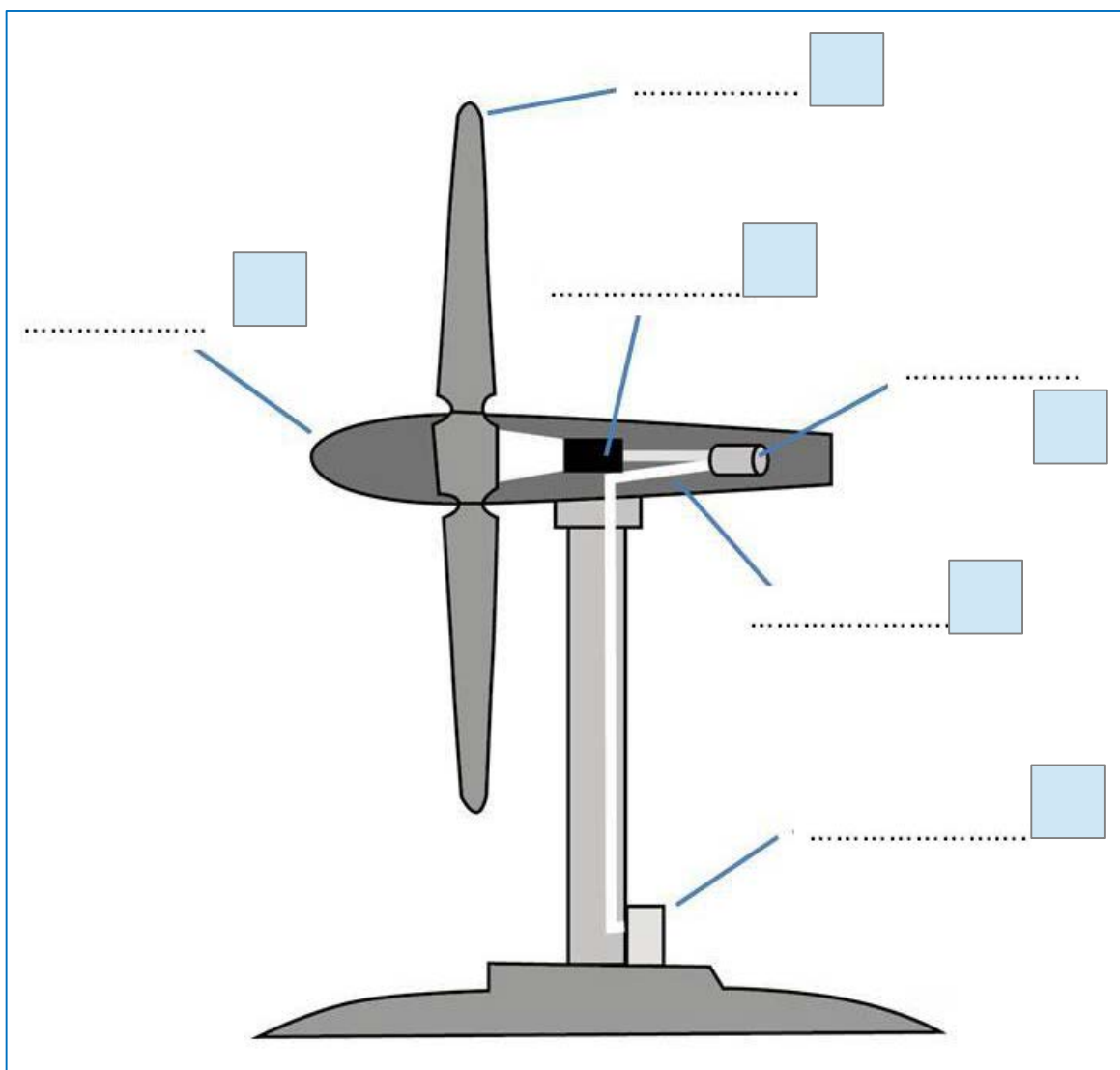
Turbiny wiatrowe wykorzystują energię wiatru do wytwarzania elektryczności. Podobnie jak używane w przeszłości wiatraki, współczesne turbiny wiatrowe za pomocą łopat przechwytyją kinetyczną energię wiatru. Wiatr opływając łopaty popycha je, co sprawia, że zaczynają się one kręcić. Łopaty są podłączone do wału napędowego, który wprawia w ruch prądnicę, wytwarzając energię elektryczną.



Leaflet, CC-BY-SA 3.0,  
<https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Leaflet#/media/File:GreenMount>

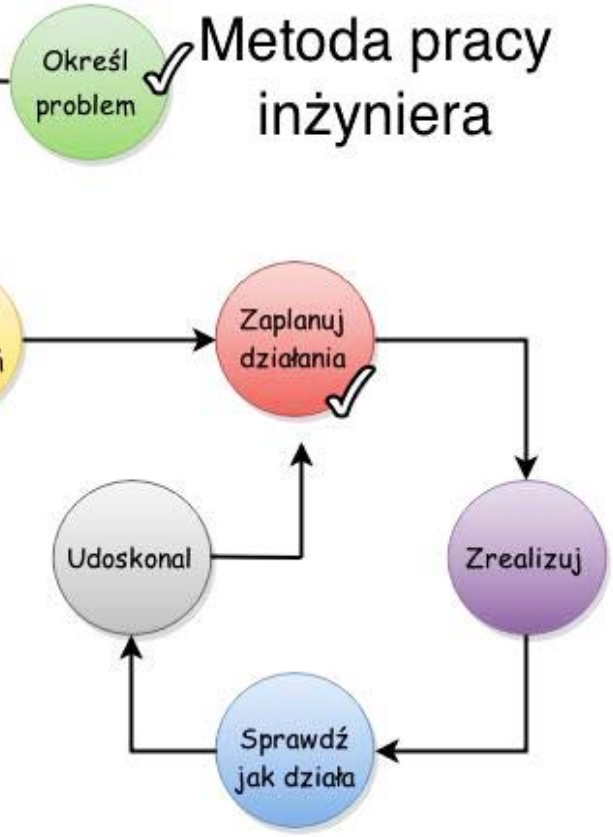
## Co to jest turbina wiatrowa?

Podpisz oznaczone elementy turbiny wiatrowej



Przyporządkuj każdemu z podpisanych przez siebie elementów turbiny wiatrowej funkcje, wybierając je spośród wymienionych poniżej. Literę oznaczającą funkcję wpisz w ramkę obok nazwy elementu.

- A - mocuje i umożliwia poruszanie się łopat turbiny
- B - zwiększa ilość obrotów, dzięki czemu powstaje więcej energii elektrycznej
- C - przekształca energię mechaniczną w elektryczną
- D - przetwarza energię kinetyczną wiatru w energię mechaniczną
- E - przenosi energię obrotów wirnika do prądnicy
- F - przetwarza energię elektryczną o niskim napięciu w energię o wysokim napięciu.

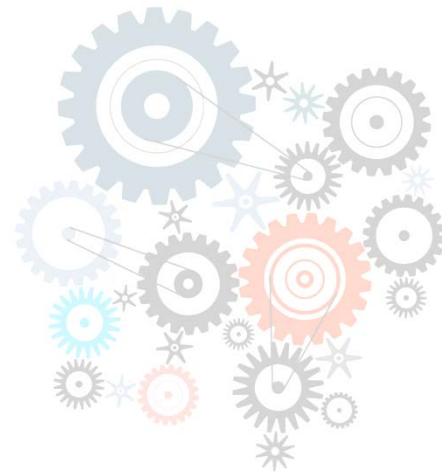


Jakich materiałów potrzebujesz do budowy swoich łopat?

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....



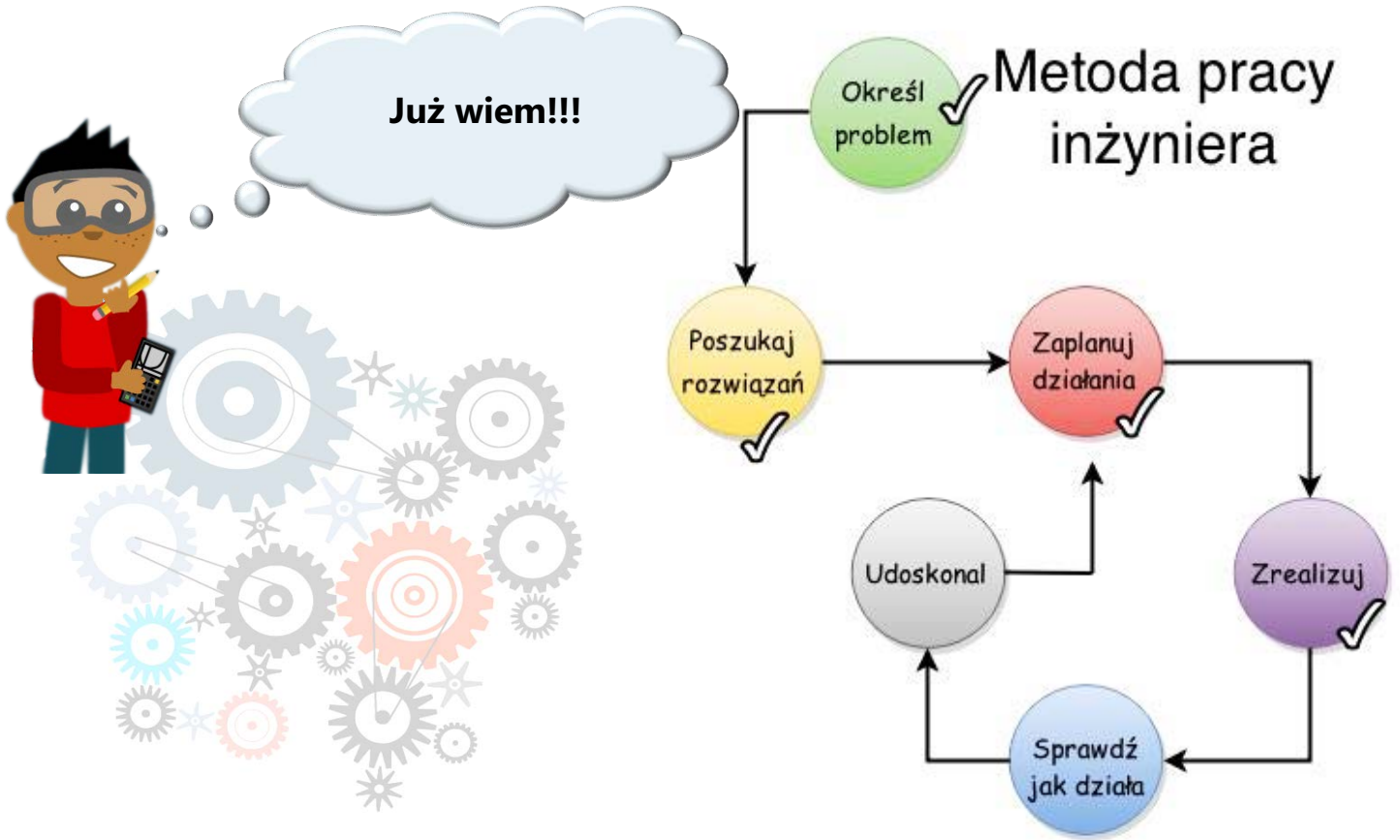
**Lekcja 9**  
**Temat: Łopaty przyszłości**



**Zadanie 12.**

Zaprojektuj swój model łopat do turbiny wiatrowej i naskicuj go poniżej.

A large, empty area with a rounded rectangular shape, defined by a dotted line border. This area is intended for the student to draw their own model of a wind turbine blade.



Opisz, z jakich materiałów stworzyłeś swoje łopaty i narysuj poniżej kształt tych łopat.

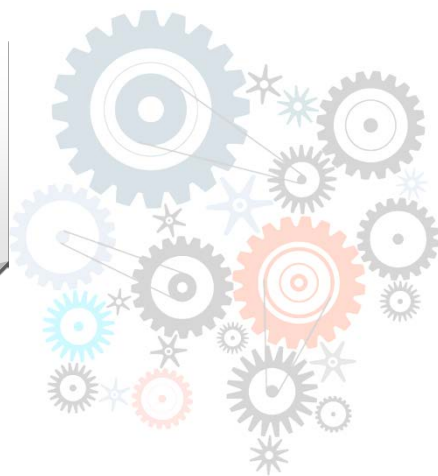
.....

.....



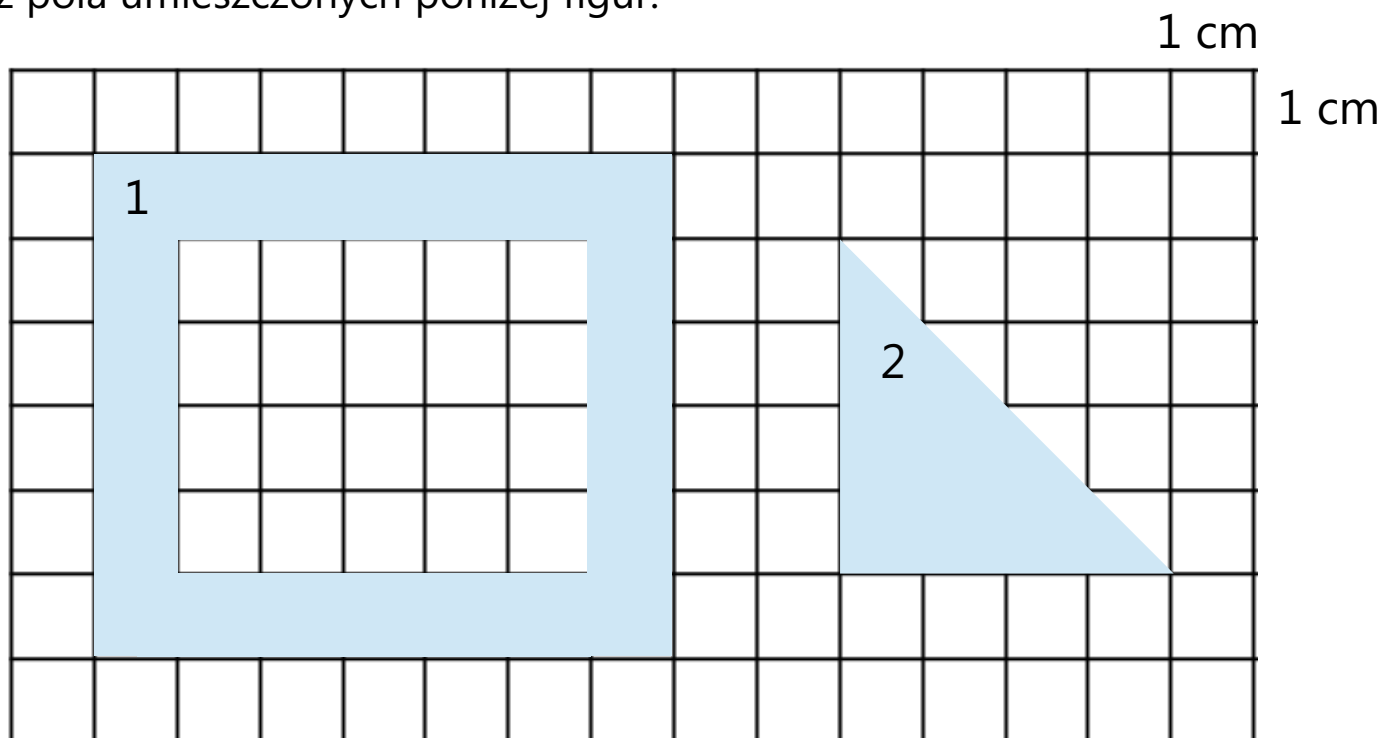
## Lekcja 10

### Temat: Mierzymy i ważymy łopaty turbiny



#### Zadanie 13.

Oblicz pola umieszczonych poniżej figur.



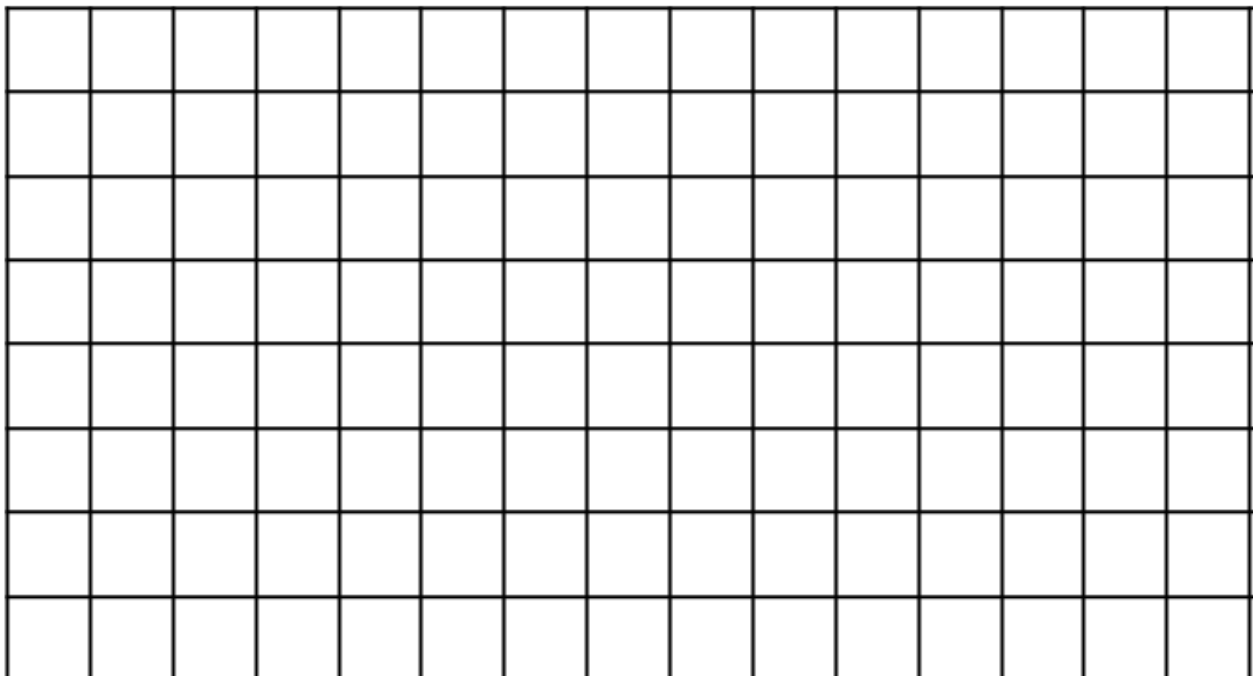
Obliczenia:

Odpowiedź: W przybliżeniu pole figury nr 1 wynosi .....

a figury nr 2 .....

## Mierzymy parametry łopaty

1. Starannie przerysuj łopatę na zakratkowanej części strony.
  - Policz, ile całych kwadratów zajmuje łopata i zapisz to poniżej.
  - Oszacuj, ile całych kwadratów zajmuje twoja łopata. Zapisz wynik.
  - Dodaj obie wartości, by dowiedzieć się, jaka jest powierzchnia łopaty.
2. Dokonaj pomiaru masy za pomocą wagi elektronicznej i zapisz wynik w tabeli.



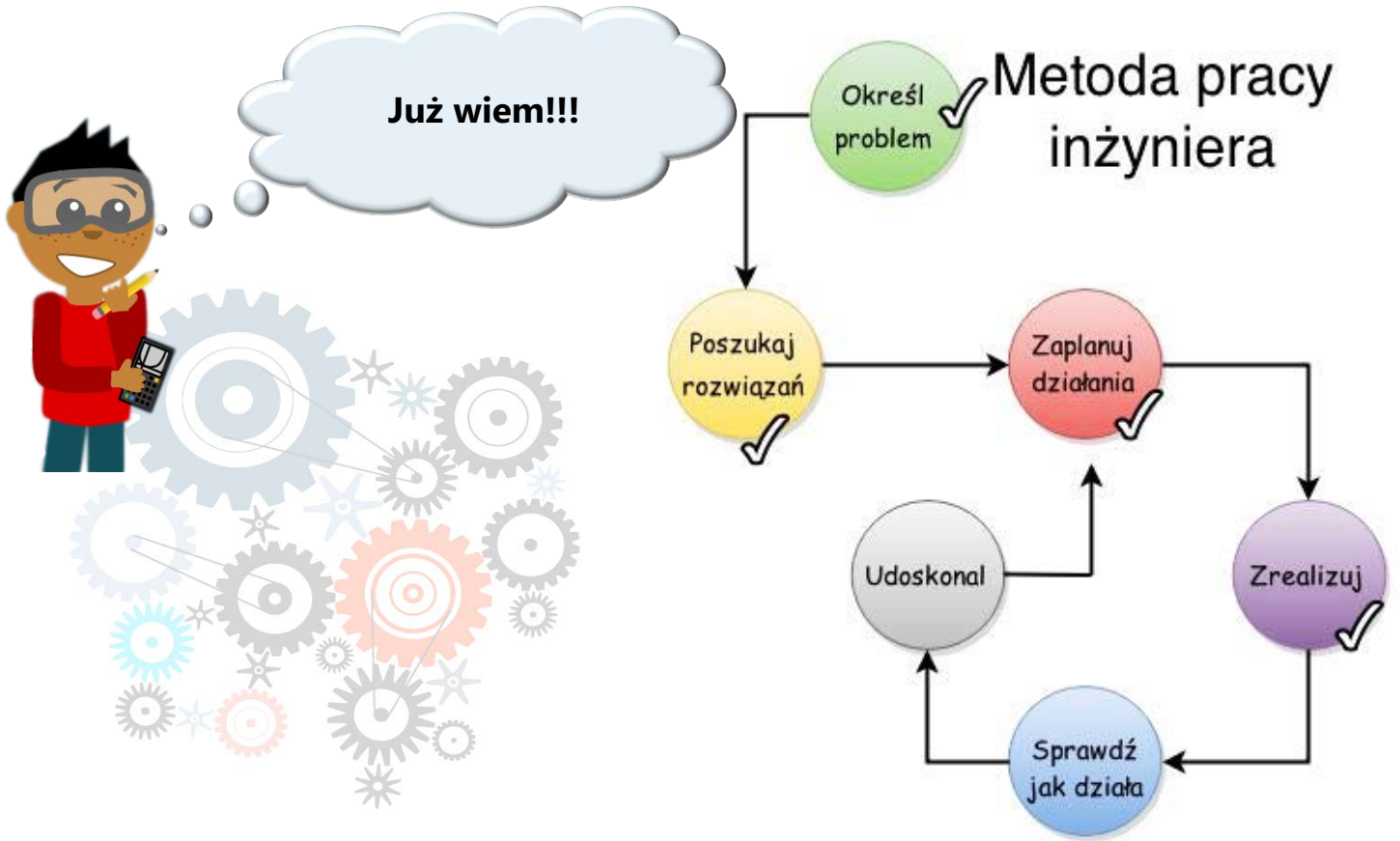
Miejsce na obliczenia:



Powierzchnia  
całkowita łopat

Waga





Dziś dowiedziałem się, że:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....



## Lekcja 11

### Temat: Które łopaty działają najlepiej?

Materiały potrzebne do budowy mojej turbiny wiatrowej:

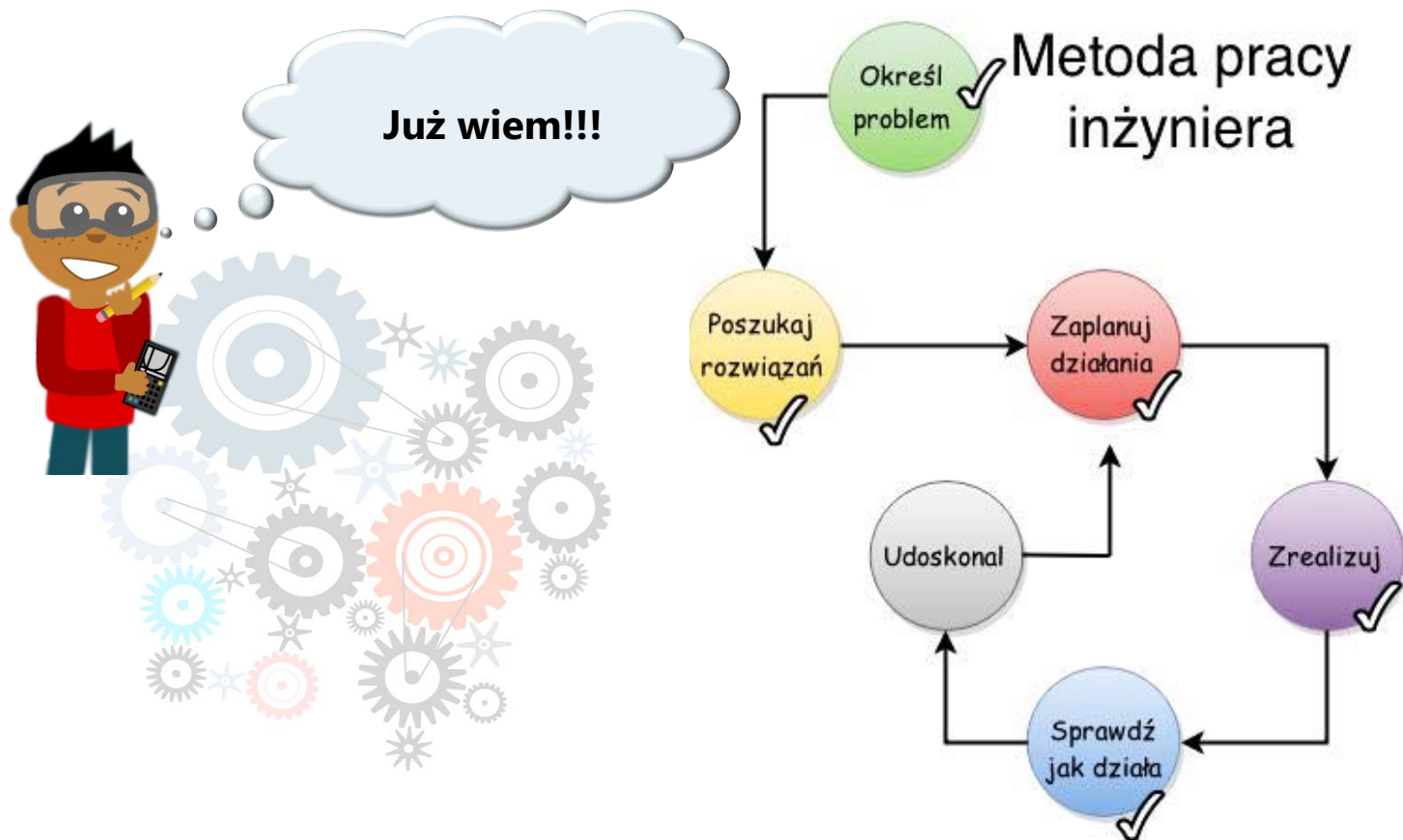
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- Element do zaprojektowania i wydrukowania w 3D:  
• .....



### Zadanie 14.

Podczas lekcji układałeś z papierowych elementów idealną turbinę wiatrową. Co brałeś pod uwagę podczas dobierania elementów?

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....



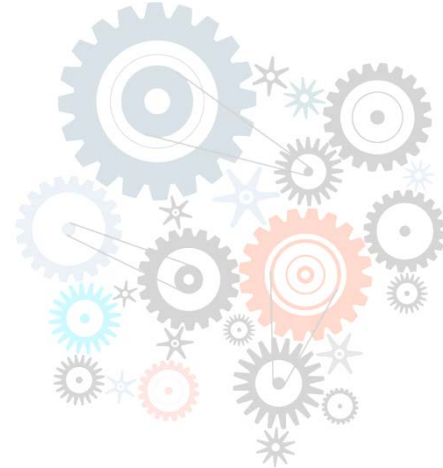
Dziś dowiedziałem się, że:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....



## Lekcja 12

### Temat: Jak interpretować wyniki?



**Napięcie elektryczne** to jeden z najważniejszych parametrów służących do opisywania prądu.

Napięcie określa zdolność źródła prądu do wykonania pracy.



Napięcie elektryczne możemy mierzyć urządzeniem nazywanym woltomierzem

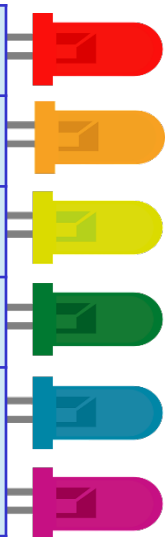


Napięcie mierzy się w jednostkach zwanych **woltami** (V)

## TESTUJ I ANALIZUJ

Przetestuj swój model turbiny wiatrowej na stanowiskach badawczych.  
Zmierz generowane napięcie i zapisz wyniki. Oblicz średnią.

	Stanowisko 1	Stanowisko 2
Pomiar 1		
Pomiar 2		
Pomiar 3		
Średnia ze wszystkich pomiarów		



Odpowiedz na poniższe pytania na podstawie zebranych danych i swoich obserwacji.

1. Co według Ciebie ma największy wpływ na ilość energii elektrycznej wytwarzanej przez turbinę?

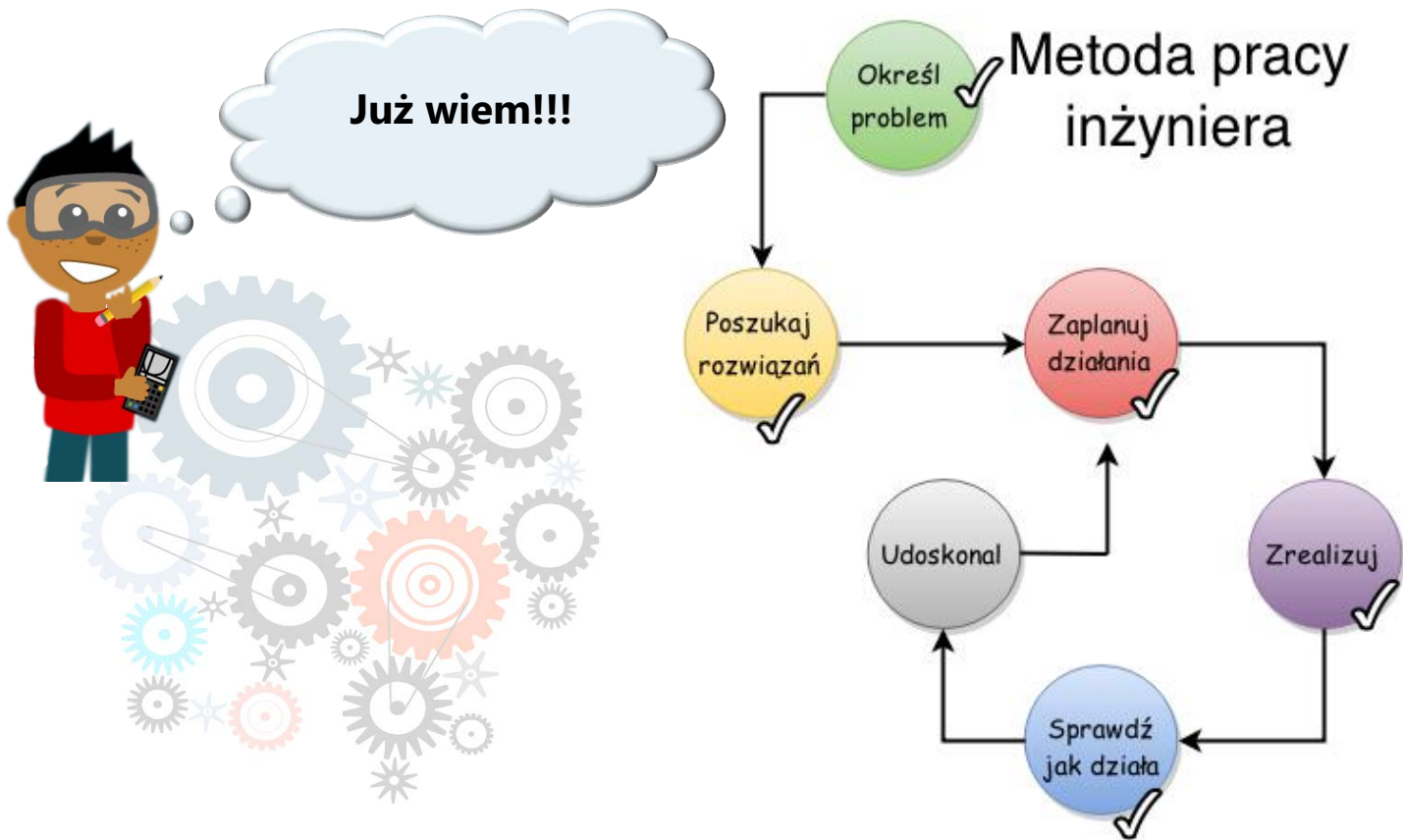
.....  
.....

2. Jak myślisz, co możesz zrobić, aby Twoja turbina wiatrowa generowała więcej energii elektrycznej?

.....  
.....

3. Jakie są zalety wykorzystania turbiny wiatrowej do wytwarzania energii elektrycznej?

.....  
.....



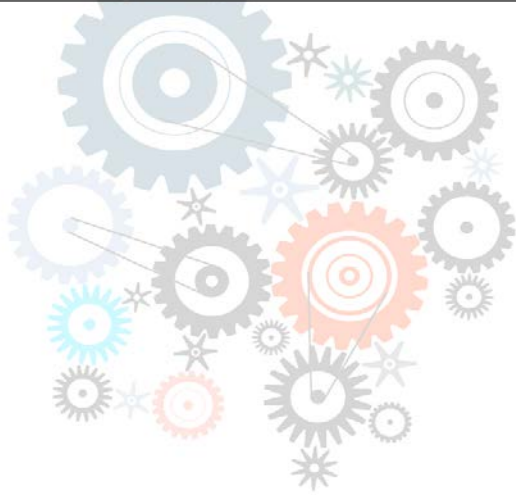
Dziś dowiedziałem się, że:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

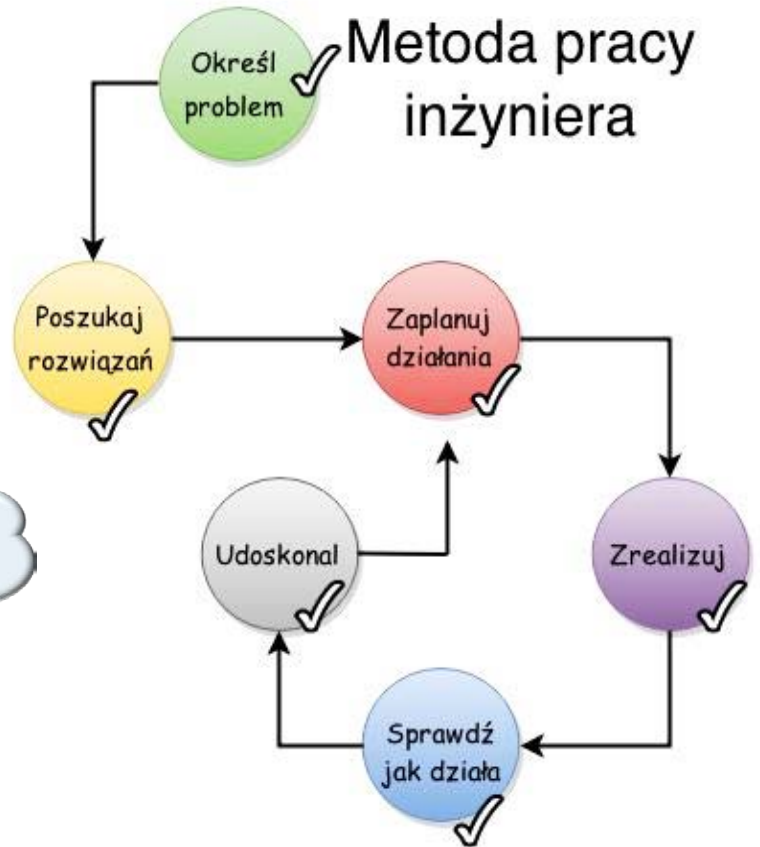


## Lekcja 13

### Temat: Moje pomysły w trójwymiarze



Już wiem!!!



Podczas lekcji projektowałeś w programie 123D Design wybrany element turbiny wiatrowej. Jaki element wybrałeś?

.....

Dlaczego akurat ten element postanowiłeś wykonać w ten sposób?

.....

.....

.....

## Lekcja 14

### Temat: Budujemy własną turbinę

**Zadanie 16.** Podczas lekcji miałeś możliwość ulepszenia zaprojektowanych wcześniej łopat. Jakie zmiany wprowadziłeś?

.....

.....

.....

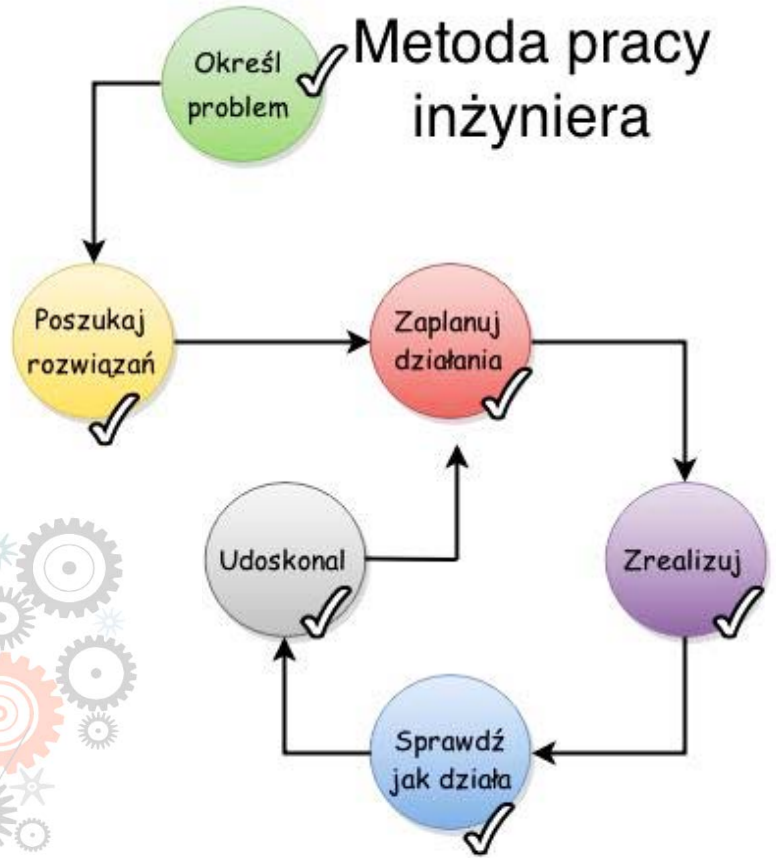
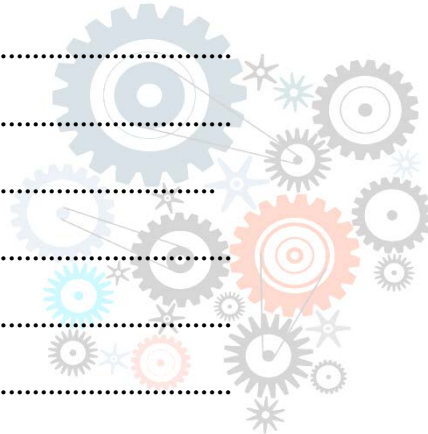
.....

.....

.....

.....

.....



**Już wiem!!!**



Wklej w ramkę poniżej zdjęcie swojej turbiny.



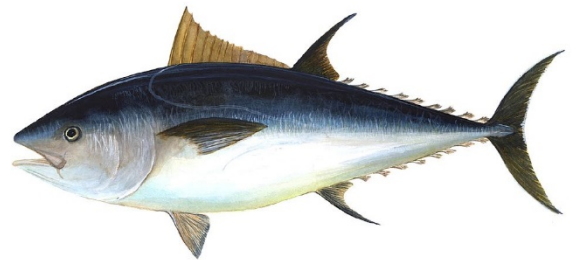
# Lekcja 15

## Temat: Jestem inżynierem!



**Zadanie 17.** Rozwiąż rebus i zapisz ukryte w nim hasło.

lupin, CC BY-SA 3.0,  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d0/Male\\_north\\_american\\_turkey\\_superaturated.jpg/201px-Male\\_north\\_american\\_turkey\\_superaturated.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d0/Male_north_american_turkey_superaturated.jpg/201px-Male_north_american_turkey_superaturated.jpg)



d=ż

~~k~~

~~bo~~

yb=i



ż=st



k=n

Hasło:.....

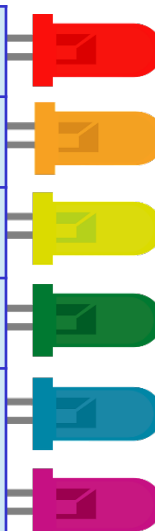
Czy zgadzasz się z tym hasłem? Uzasadnij swoją odpowiedź.

.....  
.....  
.....

## TESTUJ I ANALIZUJ

Przetestuj swój model turbiny wiatrowej. Zmierz generowane napięcie i zapisz wyniki. Oblicz średnią.

	Stanowisko 1	Stanowisko 2
Pomiar 1		
Pomiar 2		
Pomiar 3		
Średnia ze wszystkich pomiarów		



Odpowiedz na poniższe pytania na podstawie zebranych danych i swoich obserwacji.

1. Jak sądzisz, czy materiały, z których wykonałeś turbinę, spełniły swoje zadanie? Co mogłeś zmienić?

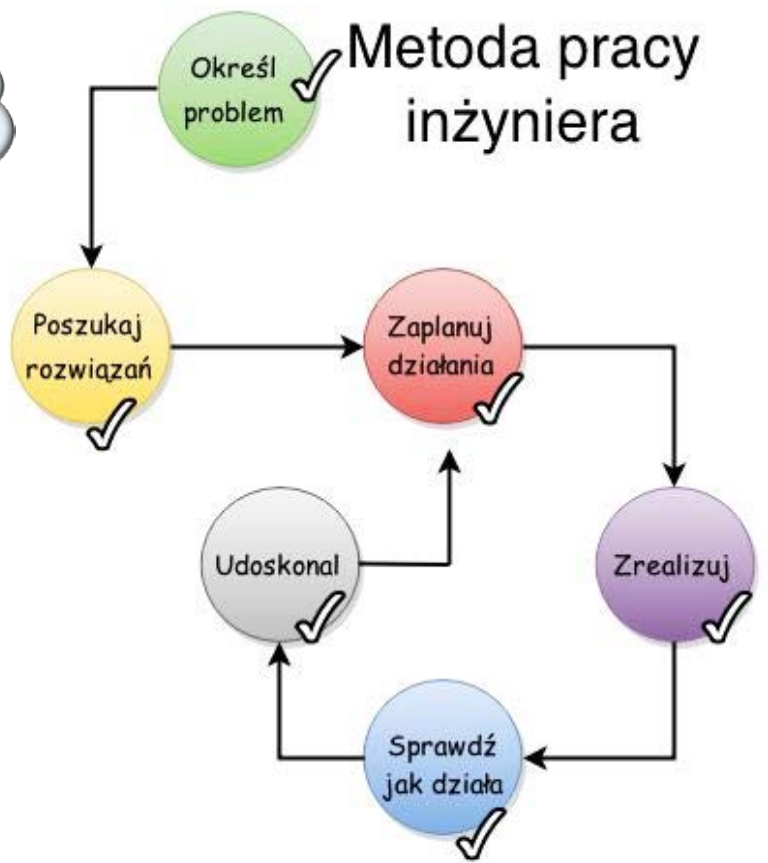
.....  
.....  
.....

2. Jak modyfikacje łopat wpłynęły na wydajność turbiny?

.....  
.....  
.....

3. Jakie wnioski możesz wyciągnąć z doświadczenia?

.....  
.....  
.....



Dziś dowiedziałem się, że:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

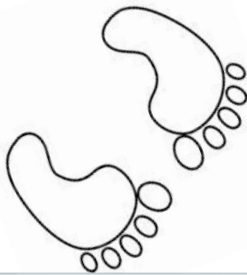


## Dlaczego warto oszczędzać energię?

Pamiętasz historię omawianą na pierwszej lekcji? Niestety zawarty w niej problem też nas dotyczy. Źródła energii, z których korzystają ludzie, nieubłaganie się wyczerpują. Możemy jednak sprawić, aby wystarczyły na dłużej. Jak? Oszczędzając energię!

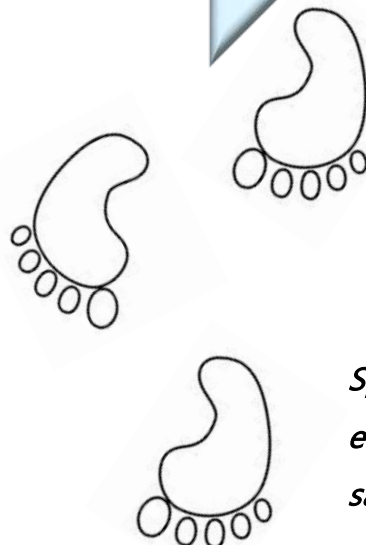


### Krok 1 UŻYWAJ URZĄDZEŃ ENERGOOSZCZĘDNYCH



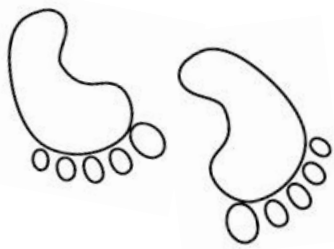
Znasz tę etykietę? Obecnie w Unii Europejskiej taką etykietę muszą mieć wszystkie urządzenia AGD i źródła światła. Pozwala ona łatwo ocenić, ile energii zużywa urządzenie.

Sun Ladder, CC-BY-SA 3.0,  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:01\\_Spiral\\_CFL\\_Bulb\\_2](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:01_Spiral_CFL_Bulb_2)  
01b-03-08\_(fra)



*Sprawdź, które klasy  
energooszczędności  
są urządzenia i żarówki  
w Twoim domu.*





## Krok 2 GAŚ ŚWIATŁO I WYŁĄCZAJ URZĄDZENIA

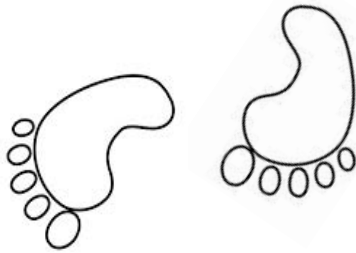
Kiedy wychodzisz z pomieszczenia zawsze gaś światło i wyłączaj urządzenia, które nie muszą być cały czas włączone. Jeśli często zapominasz coś wyłączyć, możesz użyć czasowych wyłączników.



Aaron Weber, CC BY 2.0, <https://www.flickr.com/photos/seeed/17901651>



## Krok 3 WPUŚĆ DO DOMU TROCHĘ ŚWIATŁA



Czy wiesz, że życie na Ziemi zawdzięczamy w dużej mierze Słońcu? Nie tylko nas ogrzewa i daje światło, ale też umożliwia roślinom odżywianie się przez proces fotosyntezy.

Warto z tego źródła korzystać! W dzień odsłaniaj zasłony i żaluzje, żeby jak najwięcej światła słonecznego docierało do domu. Dzięki temu będziesz potrzebował mniej światła sztucznego



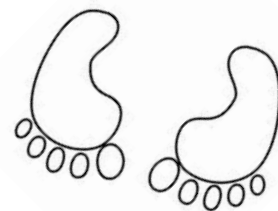
Firsttredy, CC-BY-SA 3.0  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Standby\\_power#/media/File:LeSocket\\_S1DP](https://en.wikipedia.org/wiki/Standby_power#/media/File:LeSocket_S1DP)





Mark Miller, CC BY-NC-ND 2.0, <https://www.flickr.com/photos/markmarkmark/289782073>

## Krok 4 ZWRÓĆ UWAGĘ NA TEMPERATURĘ



Urządzenia, które mają utrzymywać konkretną temperaturę (lodówka, zamrażarka, piekarnik, klimatyzacja) zużywają zazwyczaj dużo energii. W czasie pracy tych urządzeń nie otwieraj drzwi, aby nie zmieniać temperatury.

## Krok 5 OGRANICZ JAZDĘ SAMOCHODEM

Kiedy chcesz wziąć coś z lodówki, zdecyduj po co sięgniesz zanim ją otworzysz, zamiast zastanawiać się przy otwartym urządzeniu.



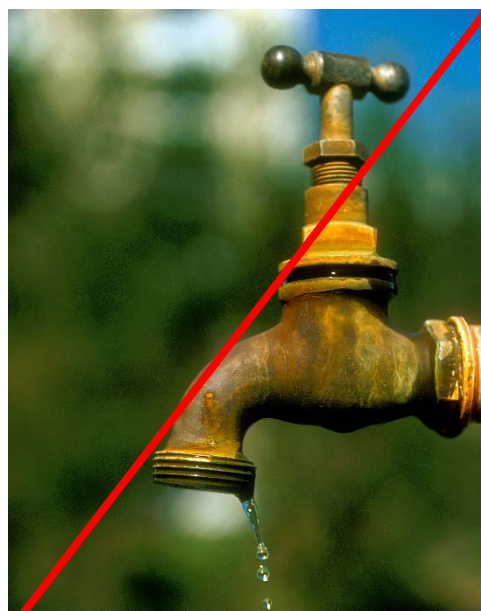
Samochód jest bardzo wygodnym środkiem lokomocji, ale przyczynia się do wyczerpywania złóż ropy. Zamiast jechać autem, warto korzystać z komunikacji miejskiej, czasem zrobić sobie spacer lub pojechać rowerem.

## Krok 6

### OSZCZĘDZAJ WODĘ

Zawsze dokładnie zakręcaj kran, żeby nie ciekła z niego woda.

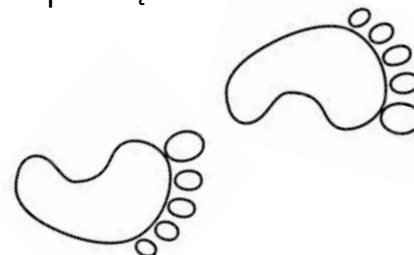
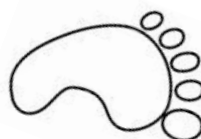
*Po co oszczędzać energię i wodę?*



Willeen van Aken, CC BY 3.0.  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CSIRO\\_ScienceImage\\_6552\\_Dripping\\_tap](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CSIRO_ScienceImage_6552_Dripping_tap)

1. Żeby chronić Ziemię - nasz wspólny dom!

2. Żeby oszczędzić pieniądze.



**Zadanie 15.** Oprócz samego oszczędzania energii, ważne jest też edukowanie ludzi. Zaprojektuj i narysuj w ramce poniżej ulotkę informacyjną, promującą ideę oszczędzania energii.

