

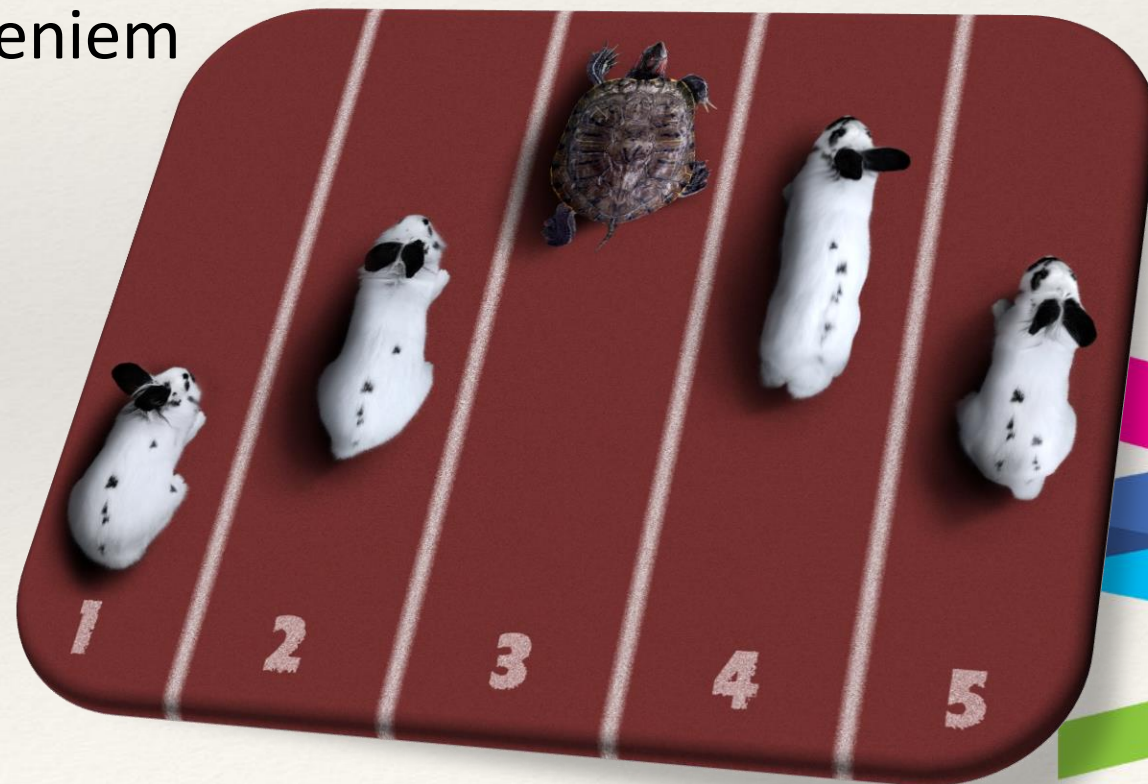
Ile matematyki w przyrodzie?

Obserwacje, doświadczenia i zajęcia w terenie

dr Kinga Wierzbicka
nauczyciel-doradca metodyczny ds. biologii i przyrody

Omawiane zagadnienia

- Prowadzenie pomiarów w terenie.
- Obliczenia matematyczne na lekcjach przyrody.
- Obserwacje i doświadczenia z uwzględnieniem matematyki.



Prowadzenie pomiarów w terenie



Imię i nazwisko

Klasa

„Jak długo rosło drzewo?”

Moje drzewo nazywa się

Jego obwód wynosi

Wiek Twojego drzewa określ na podstawie tabelki.

Odszukaj w niej nazwę Twojego drzewa i w kolumnie z obwodem „na przecięciu” odczytaj szukany wiek drzewa.

Obwód [cm]/ Gatunek drzewa	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Sosna	32	47	59	70	82	95	107	122	144	
Świerk	32	47	56	66	77	90	104	121		
Jodła	48	53	62	70	79	89	99	111	123	137
Modrzew	25	33	43	54	66	80	95	111	129	145
Buk	55	65	71	82	92	108	128	138		
Dąb	38	48	56	66	75	84	94	104	113	124
Brzoza	32	43	58	73	102					

Moje drzewo ma lat



MAŁOPOLSKA



Imię i nazwisko

Klasa

„Jak grube jest wybrane drzewo?”

- 1) Wpiszcie swoje imiona do tabeli po lewej stronie
- 2) Posługując się miarką krawiecką, zmierzcie obwód swojego pasa, a następnie obwód drzewa
- 3) Zanotujcie wyniki w tabeli

Uwaga: obwód drzewa zmierzcie na wysokości 1m 30cm od ziemi, tak aby miarka była na jednakowym poziomie

Kto? co?	Obwód
.....	
.....	
Drzewo	

4) Uzupełnij:

największy obwód ma

najmniejszy obwód ma



Szacowanie wysokości drzew

Imię i nazwisko

Klasa

„Jaką wysokość ma nasze drzewo?”

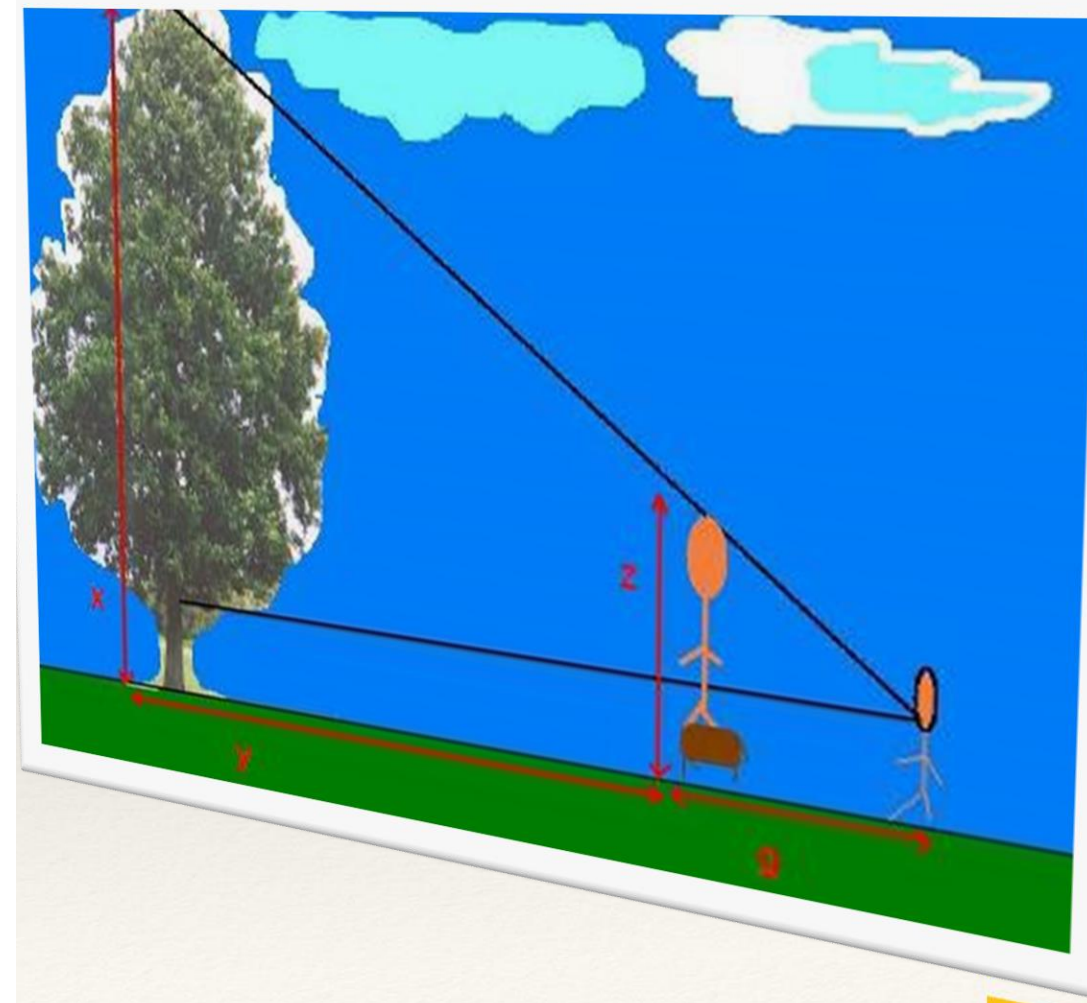
Zmierzenie wysokości drzewa wcale nie jest trudne.

Zrobisz to przy pomocy ... ołówka.

Jak?:

- poproś kolegę, by stanął pod drzewem,
- stań w takiej odległości od drzewa, by widzieć je całe,
- trzymając w wyciągniętej ręce ołówek, zaznacz na nim wysokość kolegi stojącego pod drzewem,
- zmierz, ile razy zaznaczona wysokość „mieści” się w wysokości drzewa,
- otrzymaną liczbę powtórzeń pomnóż przez wzrost kolegi stojącego pod drzewem.

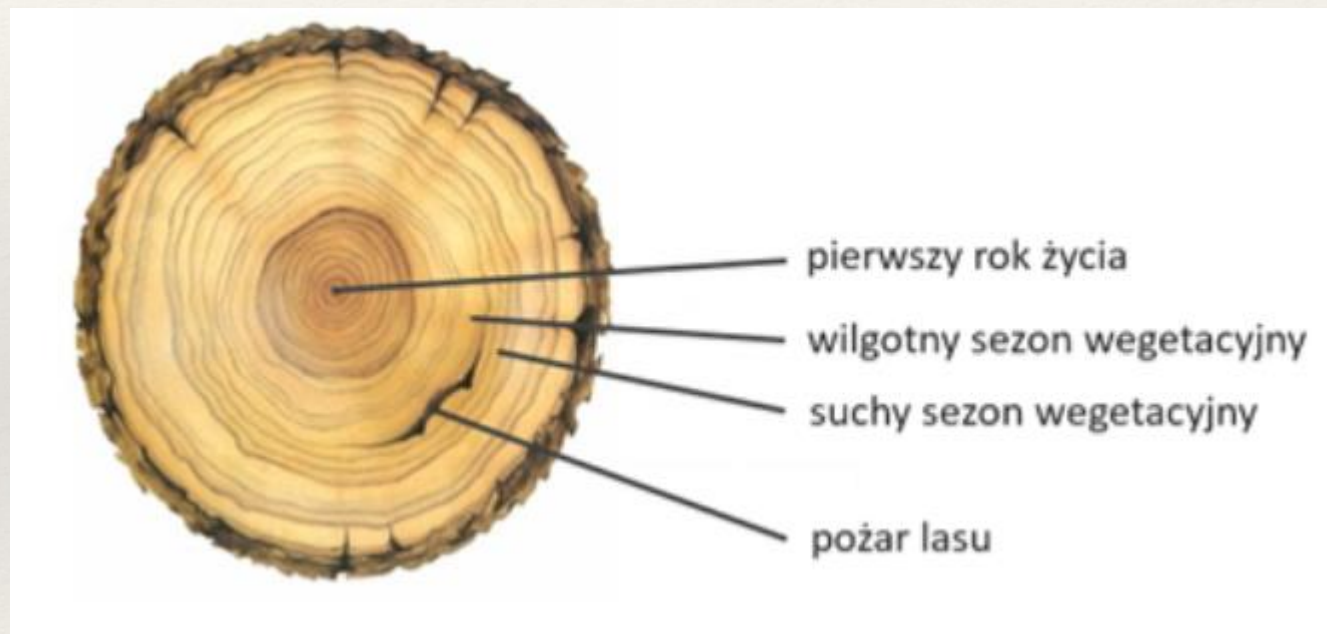
Obliczenia:



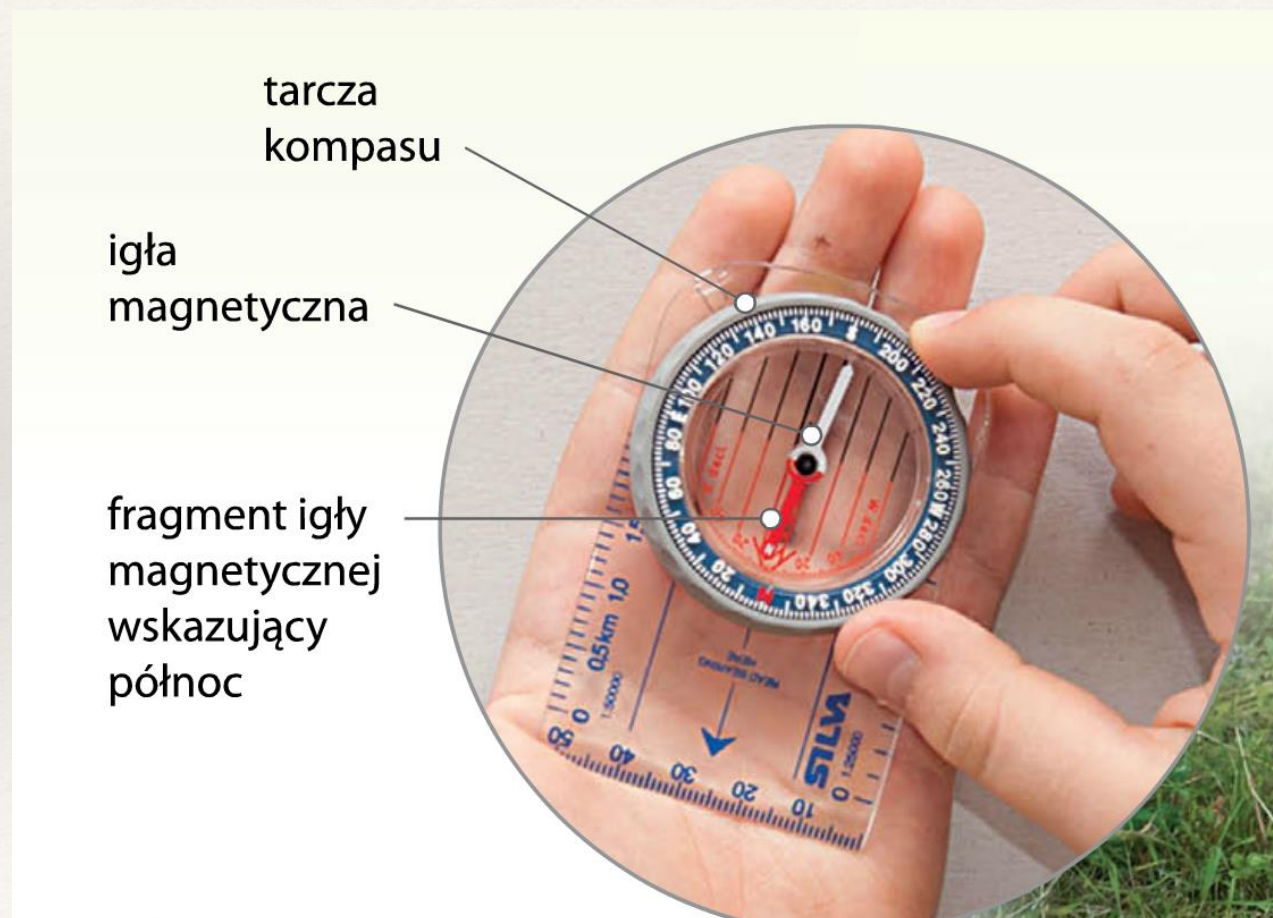
Pomiar wysokości drzewa



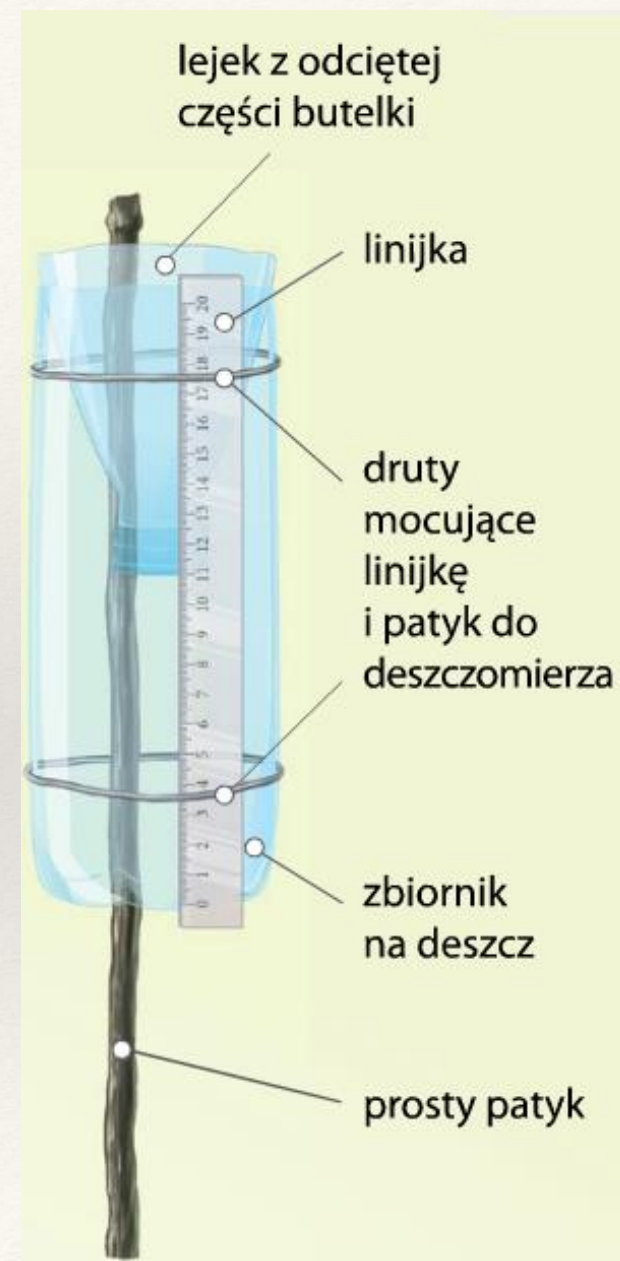
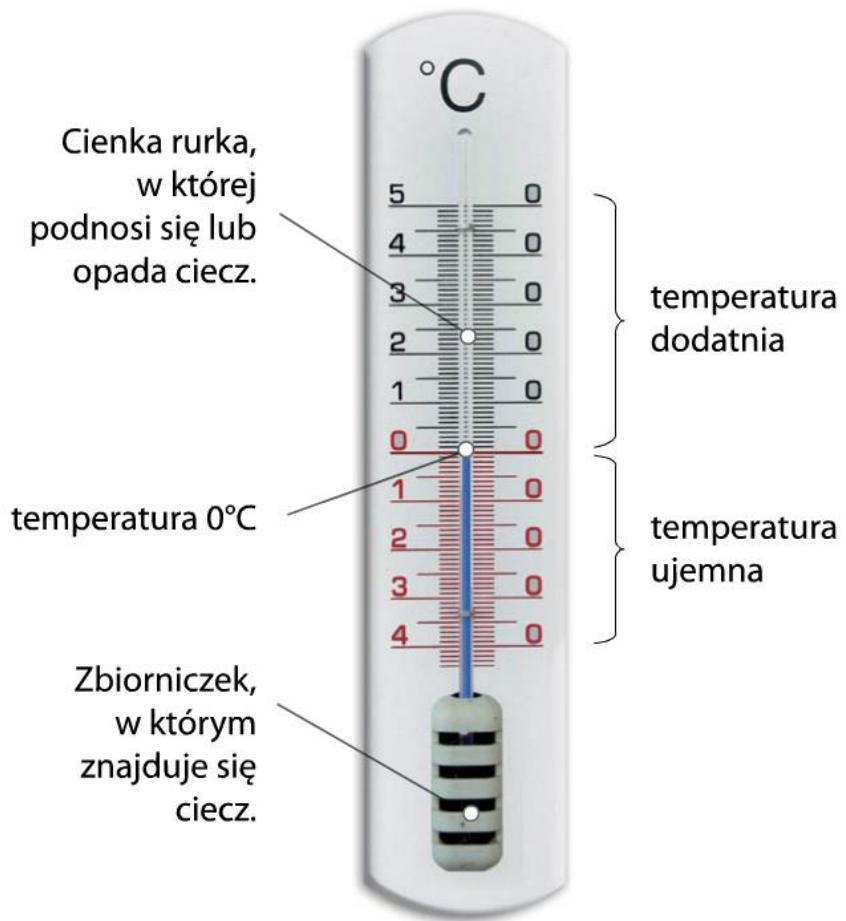
Szacowanie wieku drzew



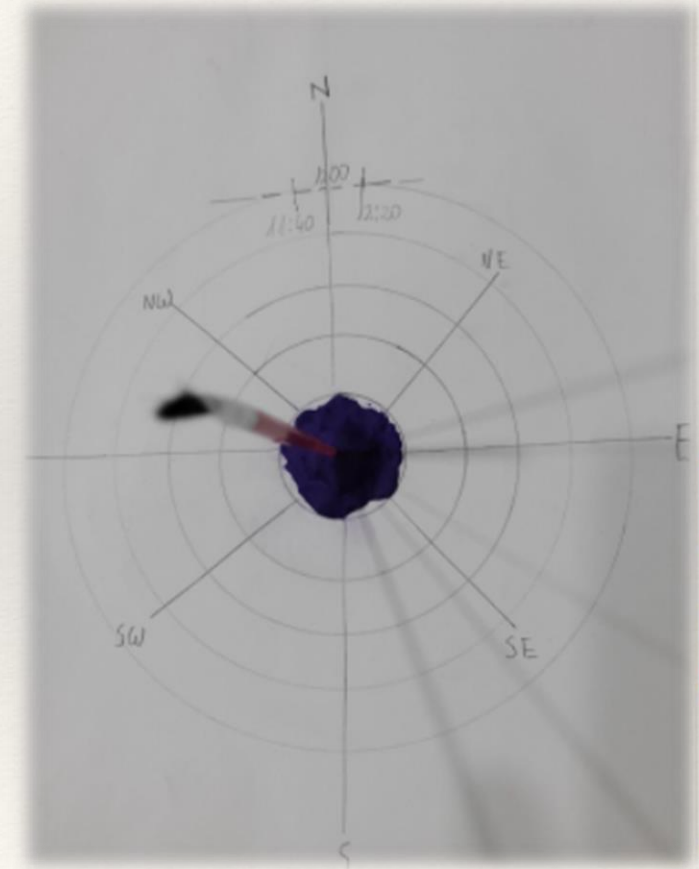
Wyznaczanie kierunków świata przy pomocy kompasu



Pomiary



Prace uczniów z uwzględnieniem umiejętności matematycznych



Obserwacje i doświadczenia z uwzględnieniem matematyki



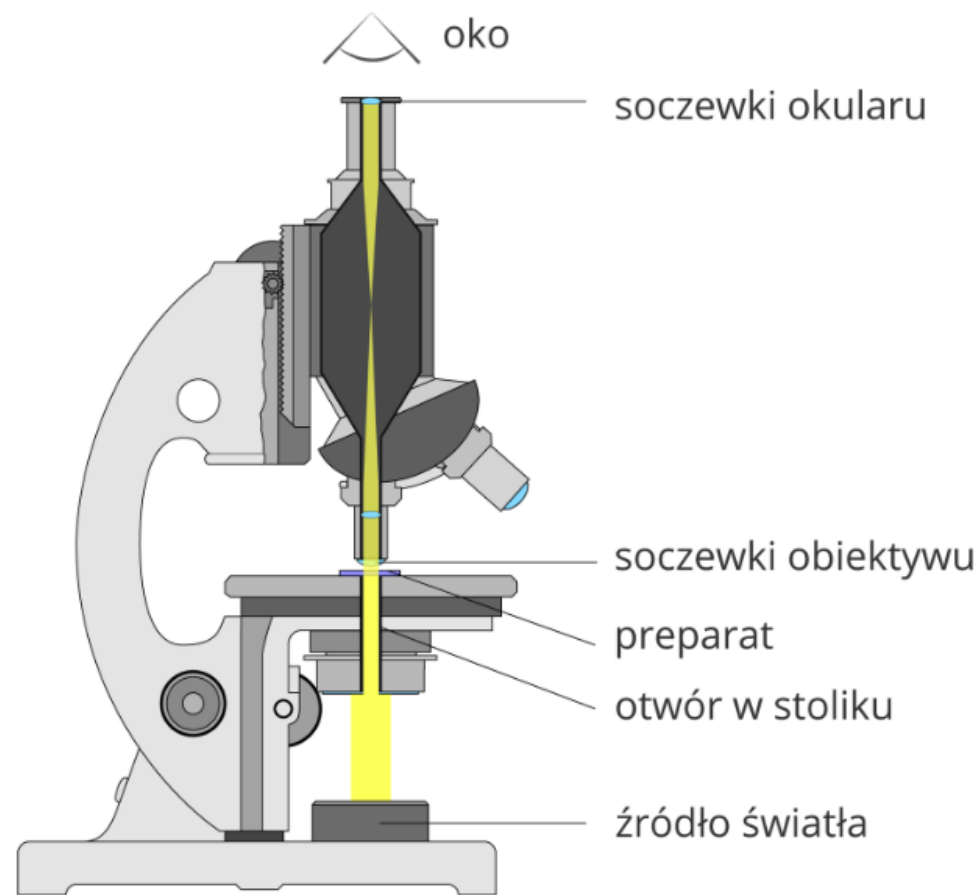
Obserwacje mikroskopowe

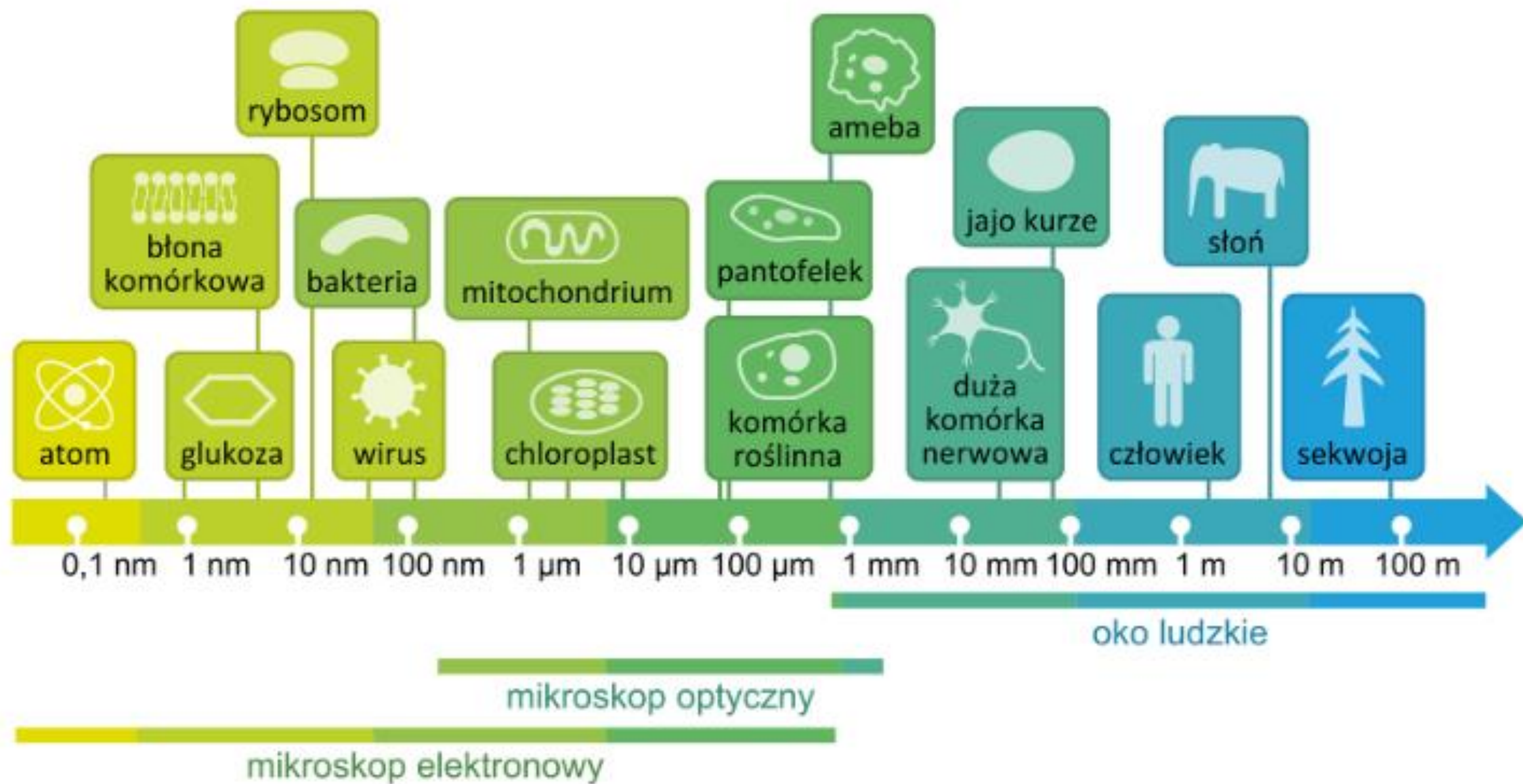
Obliczanie powiększenia obserwowanego obiektu

Na okularze i obiektywach są umieszczone znaki informujące o powiększeniu danej soczewki.

- 1 Odczytaj powiększenie na okularze.
- 2 Odczytaj powiększenie na obiektywie, przez który obserwujesz obiekt.
- 3 Pomnóż obydwie wartości, a uzyskasz powiększenie obserwowanego obiektu.

Zadanie: Okular powiększa obraz 10 razy, a obiektywy 5, 10 i 40 razy. Oblicz, jakie powiększenie uzyskasz w swoim mikroskopie.





Powiększenie obrazu



Wpływ stężenia dwutlenku węgla na intensywność fotosyntezy

Problem badawczy	Wpływ stężenia dwutlenku węgla na intensywność fotosyntezy.
Hipoteza	Dwutlenek węgla powoduje wzrost intensywności fotosyntezy.
Zmienne	Zależna- stężenie dwutlenku węgla, niezależna- intensywność światła.
Potrzebna aparatura i sprzęt laboratoryjny	Dwie szklanki, lampka.
Potrzebne materiały	Roślina wodna np. moczarka kanadyjska, bakopa karolińska; woda gazowana, woda niegazowana
Zalecenia BHP	-



Obserwacje/wyniki pomiarów

t	Szklanka 1 (woda niegazowana)	Szklanka 2 (woda gazowana)
1 min	<i>Brak.</i>	<i>Niewielka ilość.</i>
15 min	<i>Minimalna ilość pęcherzyków na brzegach liści.</i>	<i>Coraz więcej pęcherzyków na brzegach liści i blaszce liściowej.</i>
30 min	<i>Coraz więcej pęcherzyków na brzegach liści i blaszce liściowej.</i>	<i>Duża ilość pęcherzyków na powierzchni blaszki liściowej.</i>

3. Efekty po 15 minutach.

Woda niegazowana



Woda gazowana



Metoda projektu

„Matematyka w obserwacjach pogody”

Etap 1.

- Przykładowe pytania do przedyskutowania z uczniami:
 - Co możemy mierzyć, prowadząc obserwacje pogody?
 - Ile dni przeznaczymy na dokonywanie pomiarów?
 - Z jakich przyrządów możemy korzystać?
 - Które przyrządy możemy samodzielnie wykonać?
 - Jakie przyrządy wykorzystamy do pomiarów?
 - W jaki sposób będziemy notować wyniki pomiarów i obserwacji?
 - Ile czasu potrzebujemy na wykonanie poszczególnych zadań?
 - W jaki sposób i komu zaprezentujemy efekty swojej pracy?



Metoda projektu

„Matematyka w obserwacjach pogody”

Etap 2. Zadania dla uczniów

- Zadanie 1. Wykonanie narzędzi pomiarowych.
- Zadanie 2. Prowadzenie obserwacji i dokonywanie pomiarów.

Etap 3. Prezentacja efektów pracy



Propozycje dokumentacji

Tabela do zaznaczania ilości opadów

Data i godzina	..........	..........	..........	..........	..........	..........	..........
Brak opadów							
Opady deszczu							

Tabela do zaznaczania siły wiatru w kolejnych dniach tygodnia

Data i godzina	..........	..........	..........	..........	..........	..........	..........
Liczba obrotów wiatromierza w ciągu 1 minuty							

Propozycje dokumentacji

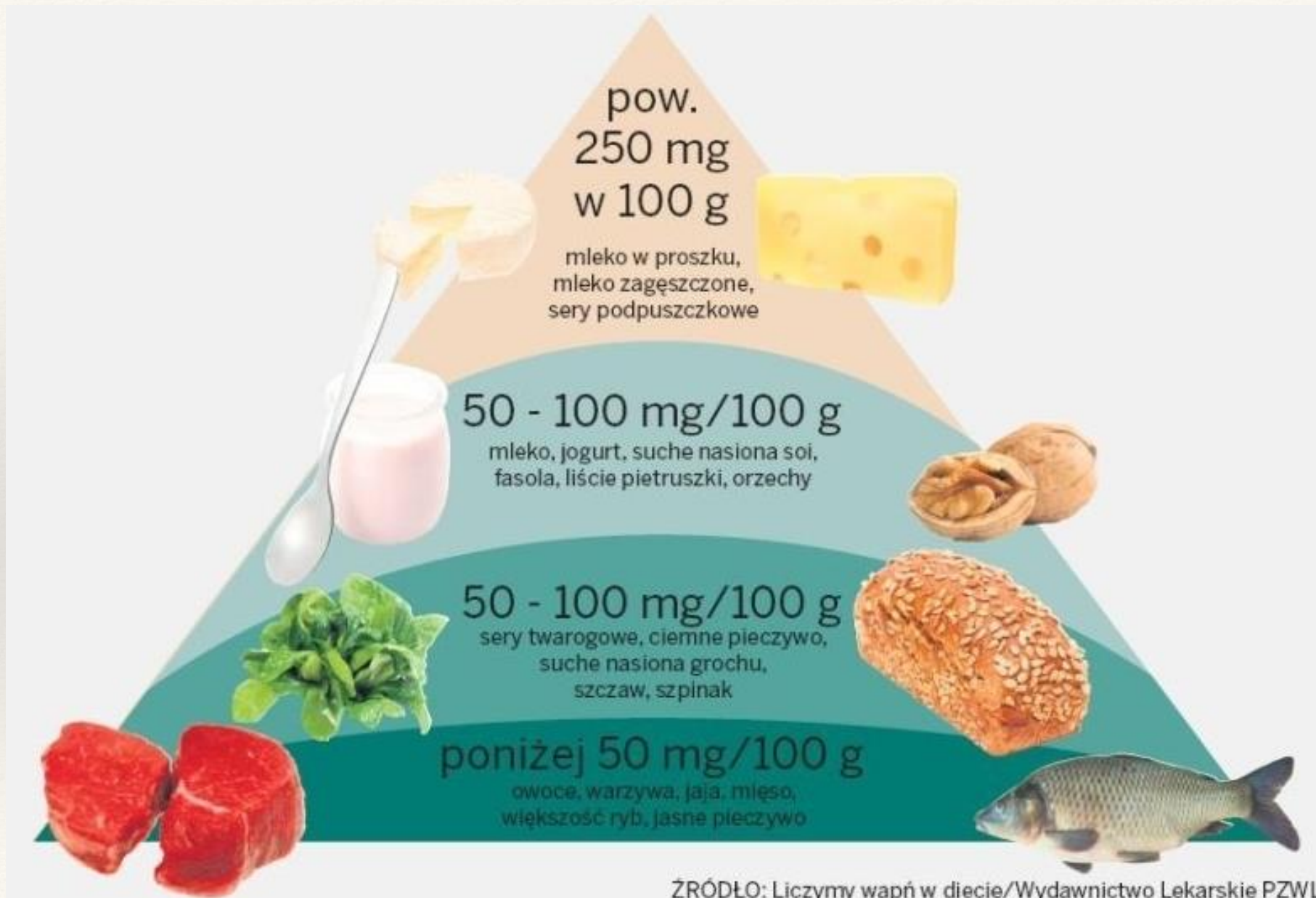
Tabela do zaznaczania kierunku wiatru w kolejnych dniach tygodnia

Data i godzina	..........	..........	..........	..........	..........	..........	..........
KIERUNEK WIATRU N W↕E S							

Tabela do zaznaczania temperatury

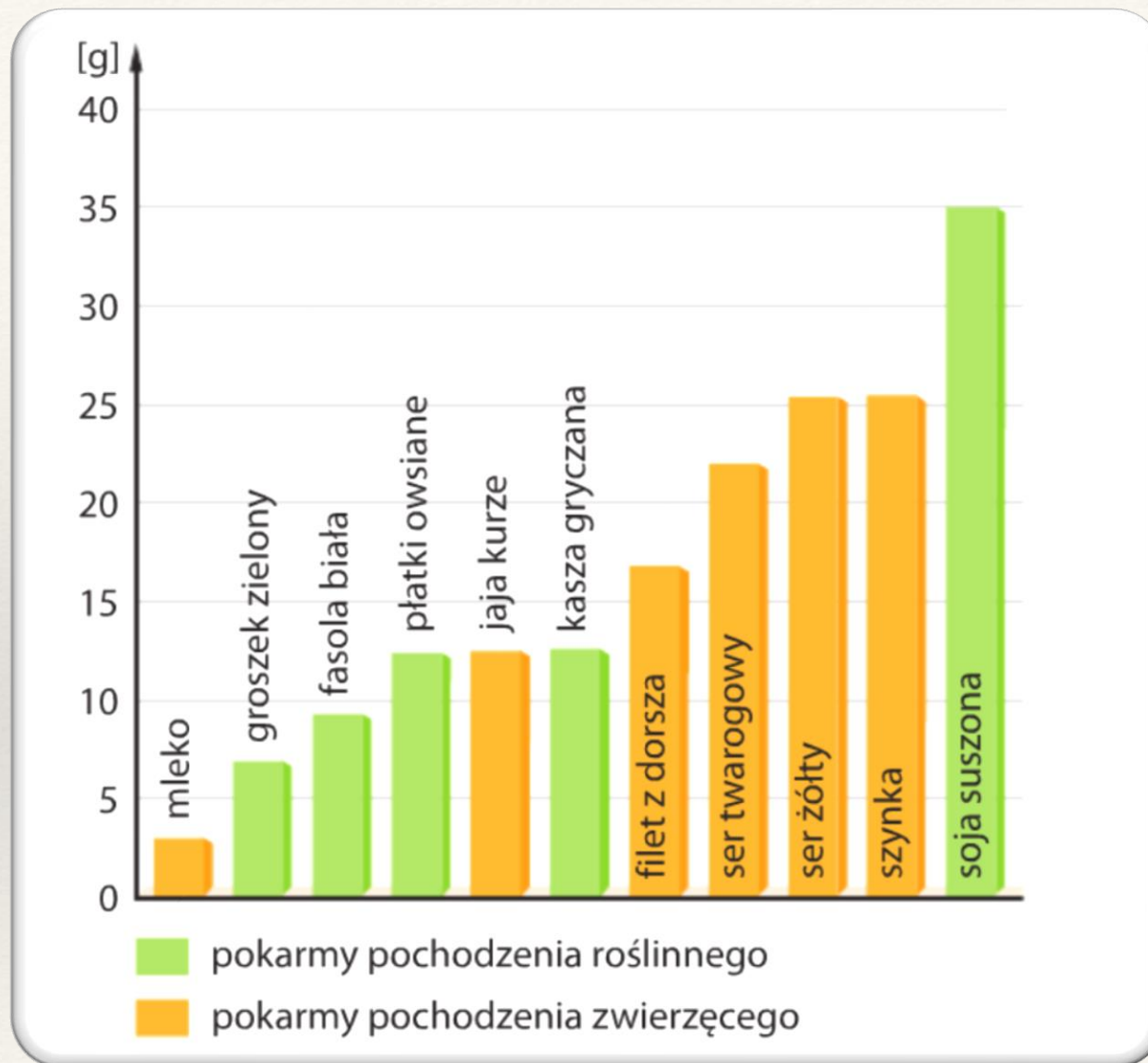
Data i godzina	..........	..........	..........	..........	..........	..........	..........
TEMPERATURA							

Zawartość jonów wapnia w wybranych produktach spożywczych



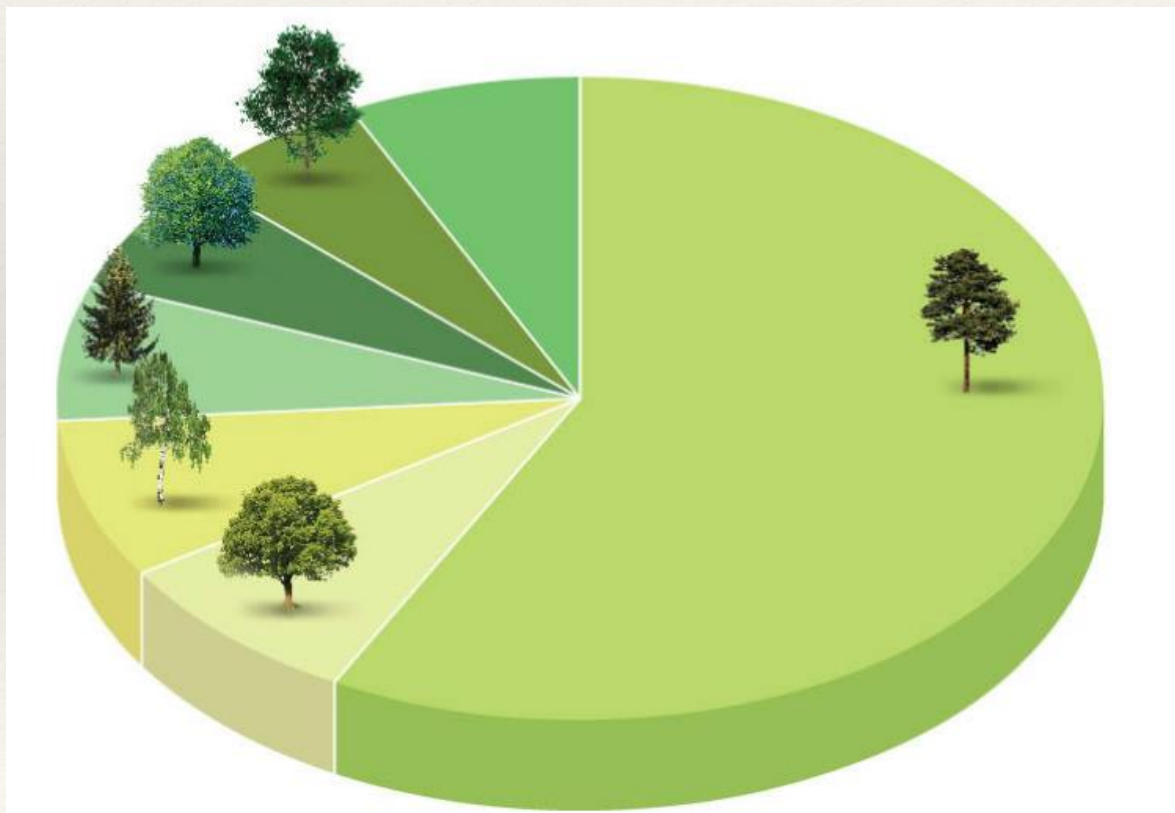
Analiza danych

Zawartość
białek w 100g produktu



Analiza danych

Udział różnych rodzajów drzew
w lasach rosnących w Polsce



Analiza danych

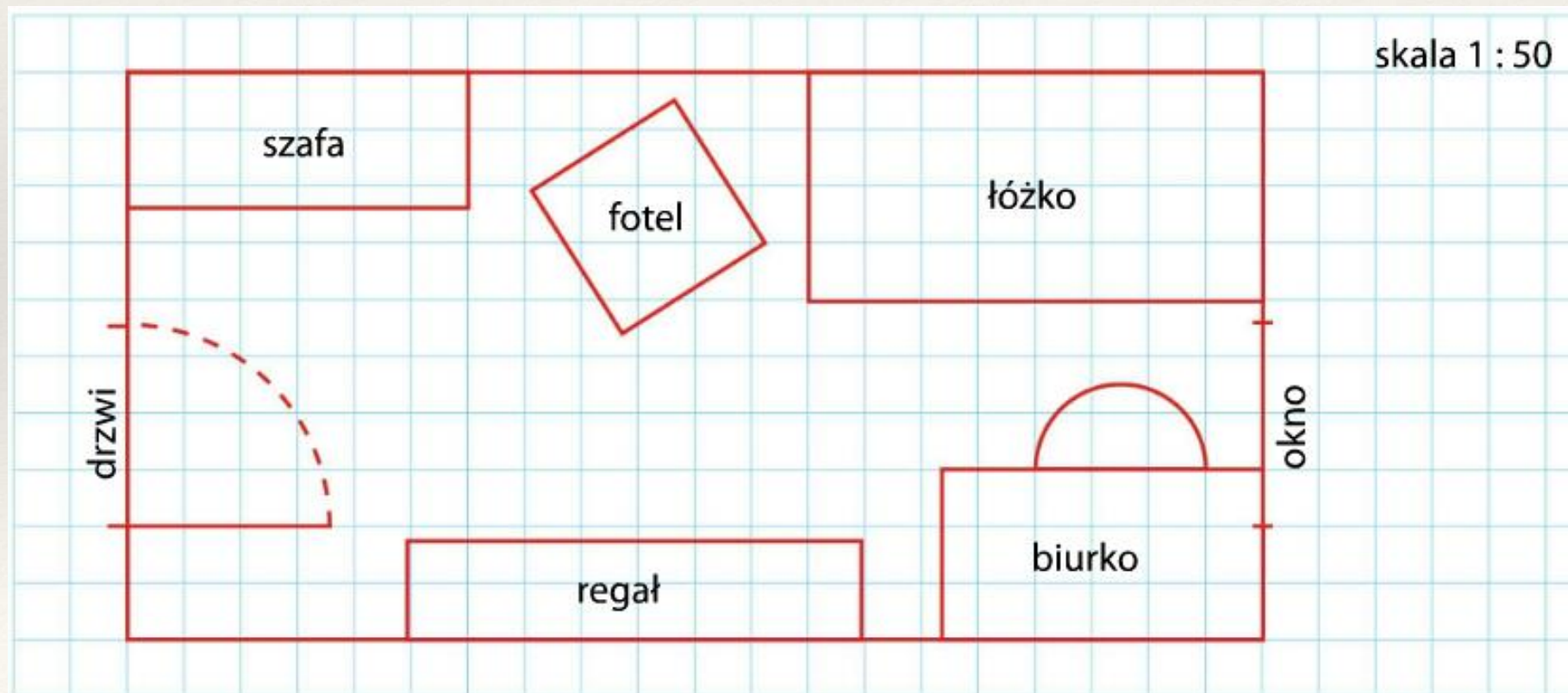
Człowiek w liczbach

- W organizmie człowieka jest ponad 600 mięśni szkieletowych.
- Niektóre włókna mięśniowe mają do 30 cm długości.
- Najkrótsze włókna mięśniowe mają tylko milimetr długości.
- Mięśnie kobiet stanowią do 40% ciężaru ciała, a mężczyzn – niemal połowę masy ciała.

- Całkowita długość przewodu pokarmowego wynosi około 8 m.
- Jedna porcja pożywienia, od momentu połknięcia do wydalenia, przebywa w przewodzie pokarmowym około 20 godz.
- Wątroba dorosłego człowieka może ważyć od 1,5 do 2 kg.

- Skóra dorosłego człowieka ma powierzchnię około 2 m².
- We fragmencie skóry o powierzchni 1 cm² znajduje się średnio 100 gruczołów łojowych.
- W całej skórze człowieka znajduje się 2–5 mln gruczołów potowych.
- Najwięcej włosów znajduje się na skórze głowy – około 300/cm². Na pozostałym obszarze jest ich około 10/cm².

Obliczenia matematyczne na lekcjach przyrody Skala



Obliczenia matematyczne na lekcjach przyrody

Skala

1 : 10

skala liczbowa

1 : 50

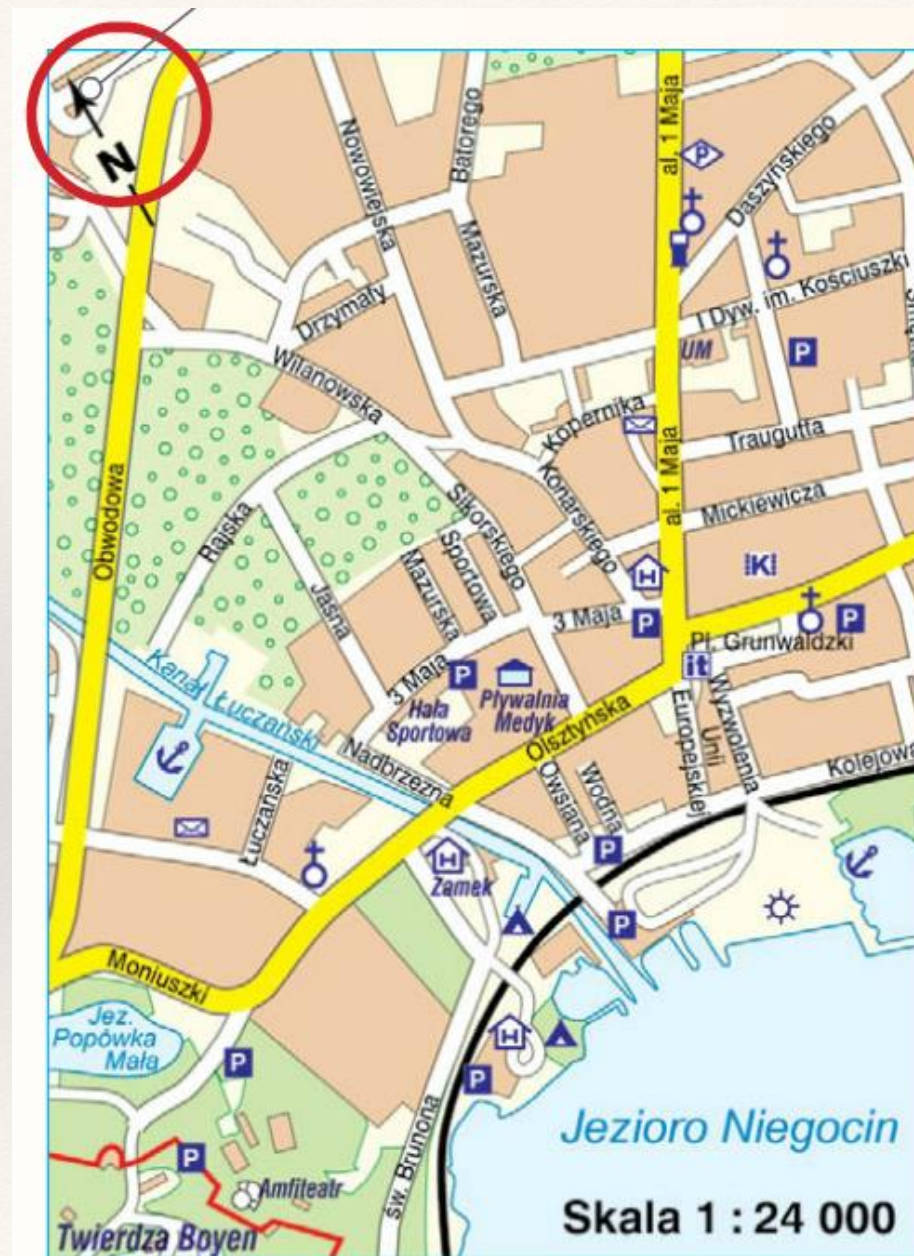
1 cm – 10 cm

skala mianowana

1 cm – 50 cm



podziałka liniowa



Ukształtowanie powierzchni konstruowanie



Geometria w przyrodzie

SZEŚCIOKĄTY



Geometria w przyrodzie

KOŁA



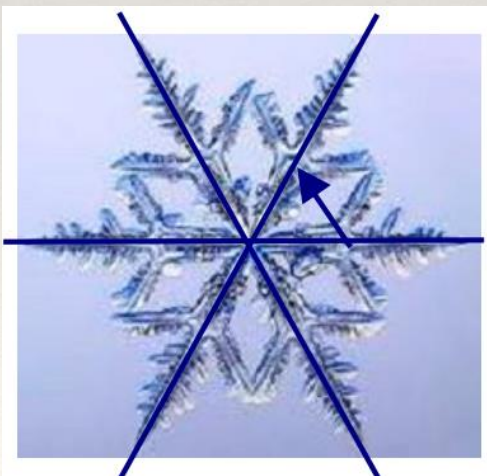
Symetria środkowa



powojnik



aster



aksamitka

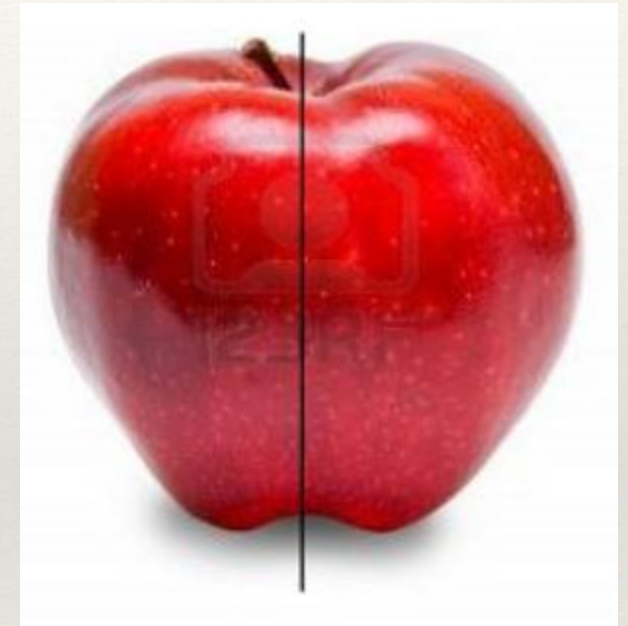
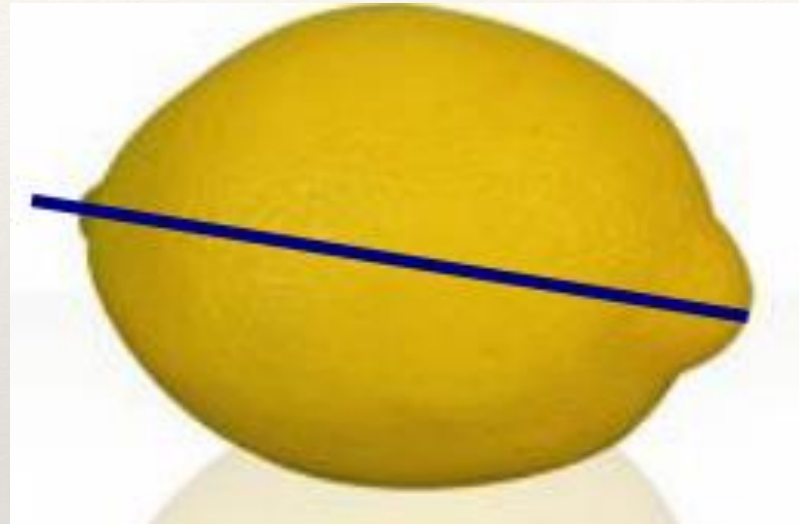


cynia ogrodowa

Symetria osiowa



Symetria osiowa



Stosowanie nowoczesnych technologii

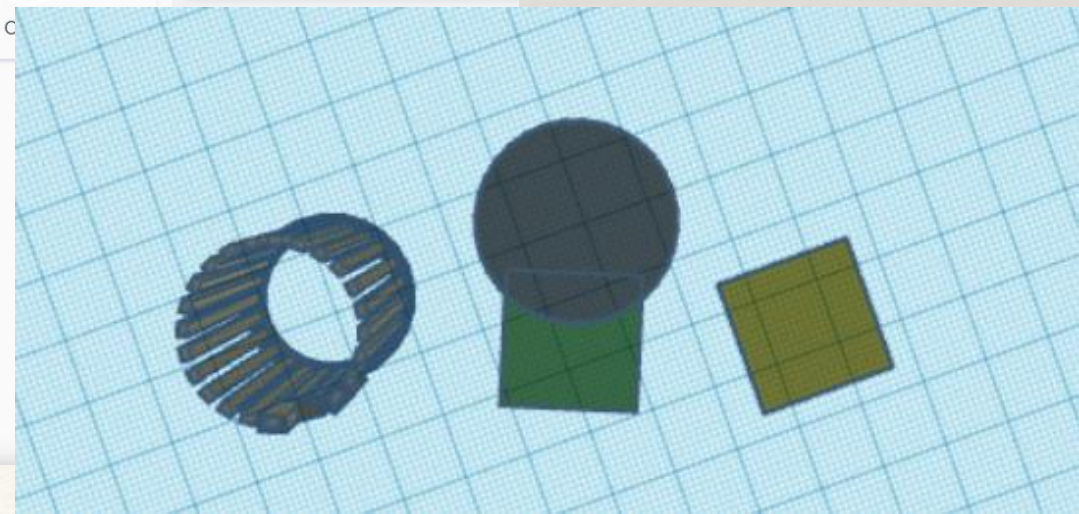
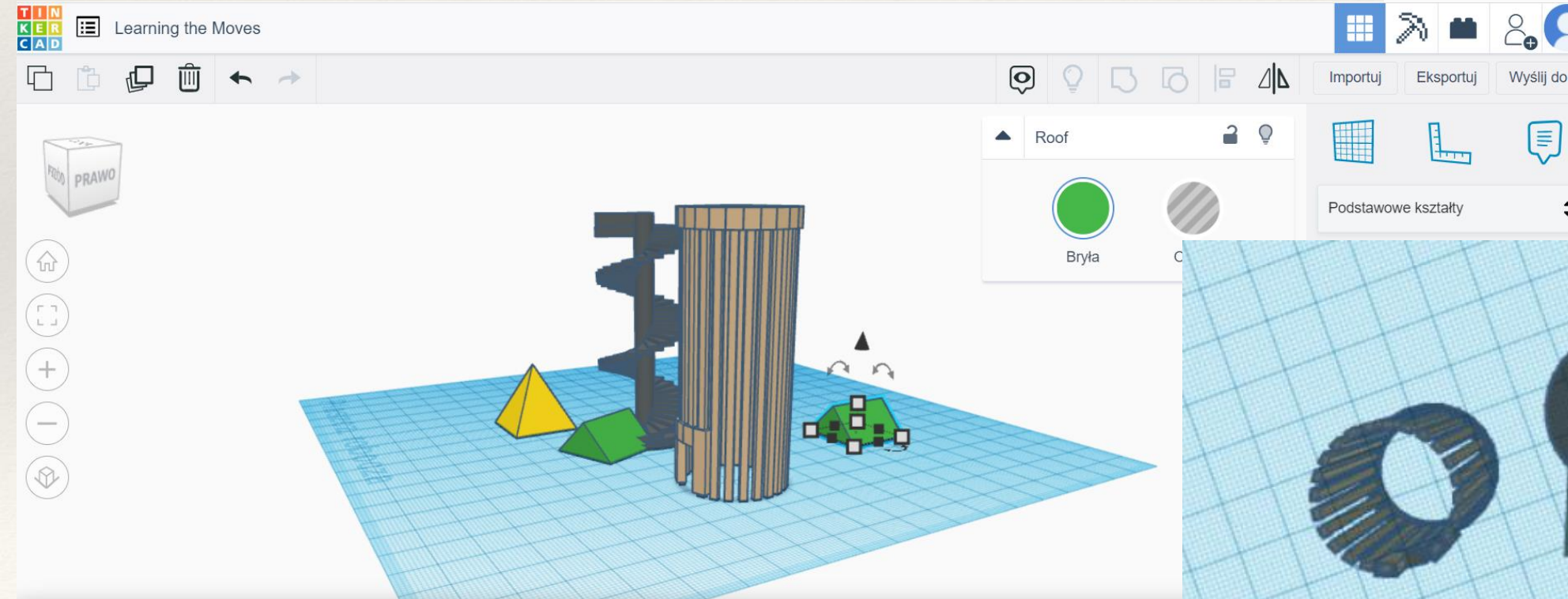
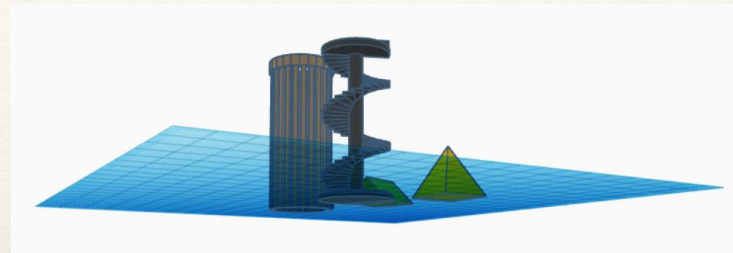
Skolopendra



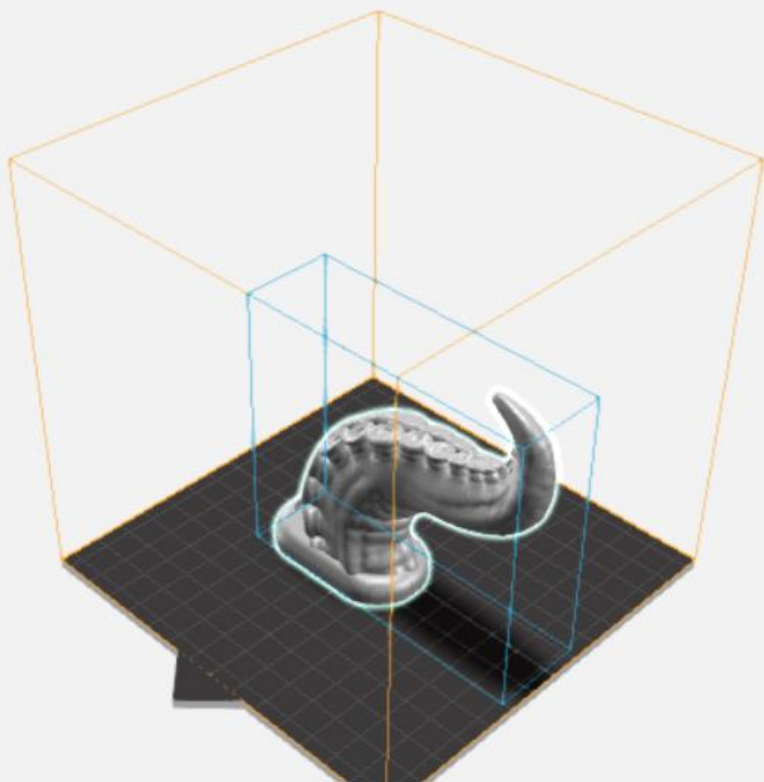
Sekcja zwłok żaby



Stosowanie nowoczesnych technologii



Stosowanie nowoczesnych technologii



X 109.291 Y 33mm Z 97.601
100% 100% 100%

X 0° Y 0° Z 0° RESET



Dlaczego inżynierowie powinni interesować się biologią?

Janusz Fielt

KATEGORIE



Zasady dotyczące wytrzymałości konstrukcji są uniwersalne – dotyczą zarówno świata przyrody, jak i wytworów człowieka. Sprawdźcie, czy inżynierowie podczas tworzenia różnych konstrukcji mogą wzorować się na przyrodzie. Czy jajko ma coś wspólnego z kopułą w budynku, a łodyga z kolumną? Przy okazji poznacie właściwości różnych materiałów i przekonacie się, jak nadawana im forma wpływa na właściwości wytworzonego produktu.

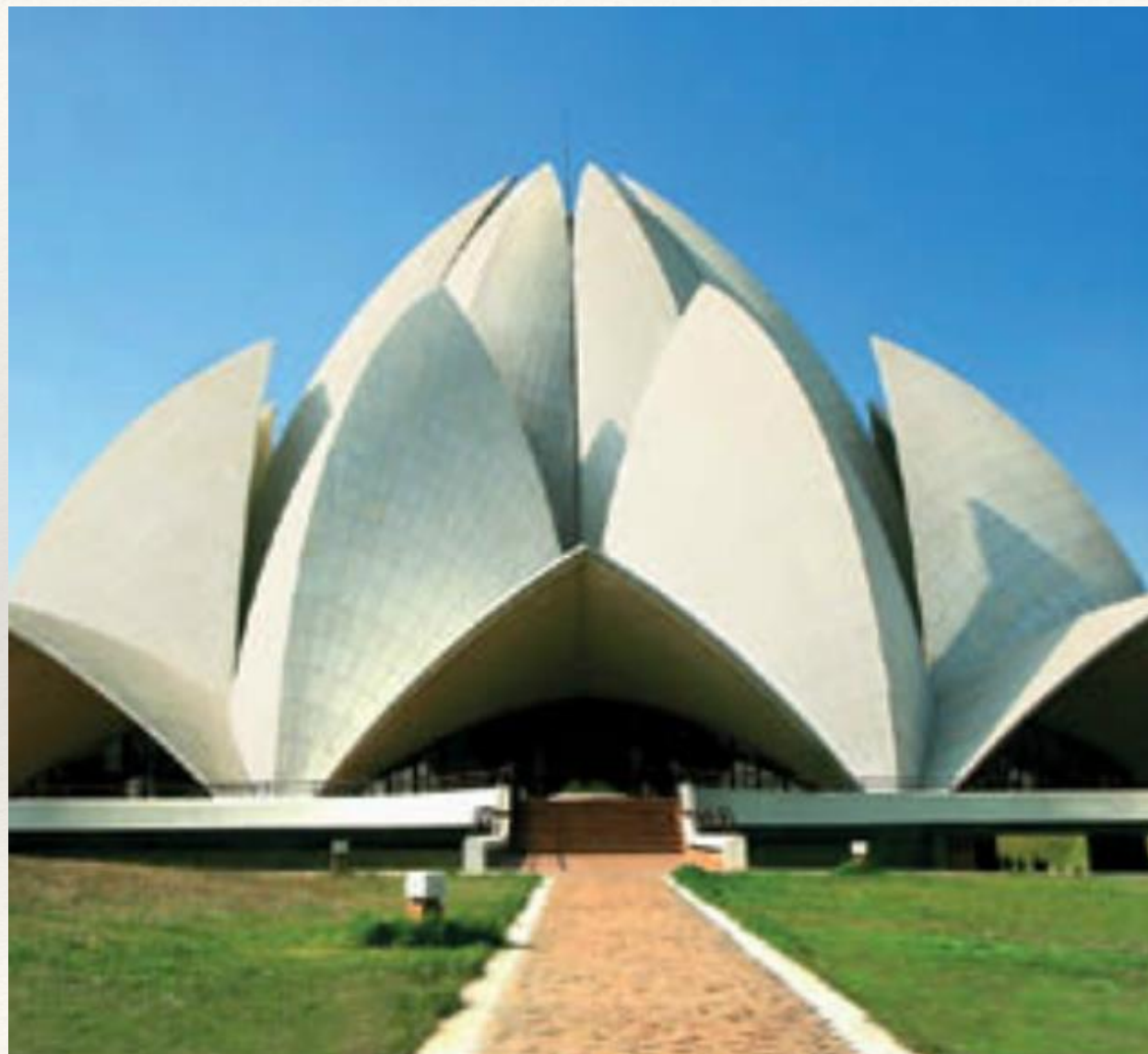
Dlaczego inżynierowie powinni interesować się biologią?

Wariant 2

1. Zbadajcie, na czym polega wytrzymałość skorupki jajka. Kiedy wydaje się, że jest ona ze słabego materiału, a kiedy robi wrażenie mocnej?
2. Pracując w grupach, umieśćcie 4 kurze jaja w narożnikach foremki (wytłoczki) z masy papierowej i przykryjcie je drugą foremką. Delikatnie połóżcie na niej jakąś płaską płytę i stopniowo zwiększajcie obciążenie – policzcie, jaki nacisk wytrzymuje jedno jajko.
3. Zastanówcie się, jakie znaczenie mają dla ptaków właściwości skorupki jajka (jego jednoczesna delikatność i wytrzymałość)?



Budynek w Indii - kształt kwiatu lotosu



Materiały źródłowe

- <https://spodnietalesa.wordpress.com/grupa-3/rozne-sposoby-wyznaczania-wyskosci-drzewa/>
- <https://www.encyklopedialesna.pl/haslo/metody-oceny-wieku-drzewa/>
- <https://prezi.com/p/q5f6zugfpgr/matematyka-w-przyrodzie/>
- <https://www.globtroter.pl/zdjecia/219431,polska,tatry,tatrzański,park,narodowy,dmuchańce,latawce,wiatr.html>
- <http://zasobyip2.ore.edu.pl/uploads/publications/e46603c7b7e7bd08cc48a7b12a0a208c>
- <https://spnowawies.edukacja.kety.pl/aktualnosci/geograficzny-projekt-na-dobry-początek>
- <https://zsp13krakow.szkołnastrona.pl/>
- <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/paleoklimatologia-drzewa-korale-i-stalaktyty-301/>
- <https://polskatimes.pl/recepta-na-mocne-kosci/ar/81237>
- http://bc.ore.edu.pl/Content/263/rozwijanie_zainteresowan_i_zdolnosci_matematycznych_i-iii_red_b_ochmanska.pdf
- <https://zpe.gov.pl/a/mikroskop-i-lupa-w-observacjach-biologicznych/Dah0IoInL>
- http://mcdn.edu.pl/wp-content/uploads/2022/04/Eksperymenty-biologiczne-w-praktyce-szkolnej_K.Wierzbicka.pdf
- Podręcznik Puls Życia
- <https://pixnio.com/>
- <https://pxhere.com/>



Kinga Wierzbicka

nauczyciel - doradca metodyczny

Małopolskie Centrum Doskonalenia Nauczycieli
Ośrodek w Krakowie
31-131 Kraków, ul. Garbarska 1
Tel. (+48) 12 422 93 06

k.wierzbicka@mcdn.edu.pl
www.mcdn.edu.pl

