



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

DK
Dobre Kadry
Centrum badawczo-szkoleniowe Sp. z o.o.

Uniwersytet Wrocławski

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego
WND-POKL.03.03.04-00-042/10



3 ŻYWIÓŁY
woda, ziemia, powietrze



**HONOROWY
PATRONAT
DOLNOŚLĄSKIEGO
KURATORA OŚWIATY**

Projekt **EKOLOGIA**

– innowacyjny, interdyscyplinarny program
nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych
metodą projektu

ZABAWY Z TRZEMA ŻYWIÓŁAMI



POWIETRZE

Redakcja: Krzysztof Migąła, Robert Tarka

Autorzy: Danuta Domrat
Anetta Drzeniecka-Osiadacz
Krzysztof Migąła
Sebastian Sikora
Tymoteusz Sawiński

Człowiek – najlepsza inwestycja

www.innowacyjnyekolog.pl

Wrocław, 2013

ZABAWY Z TRZEMA ŻYWIÓŁAMI



Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska
ul. Kuźnicza 35
50-138 Wrocław

Zabawy z trzema żywiołami



POWIETRZE

Redakcja:
Krzysztof Migąła, Robert Tarka

Autorzy:
Danuta Domrat, Anetta Drzeniecka-Osiadacz, Krzysztof Migąła
Sebastian Sikora, Tymoteusz Sawiński

Recenzenci:

Małgorzata Kraśniana
Adam Wroński

Opracowanie redakcyjne:

Krzysztof Moskwa

Opracowanie graficzne:

Krzysztof Migala, Tymoteusz Sawiński

Fotografie:

Serwis fotolia, NASA, Krzysztof Moskwa (KM)

Projekt graficzny okładki:

MP Design Marta Płonka

Skład komputerowy:

KAMBIT Graf Marcin Klekotko

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki, zarówno w całości, jak i we fragmentach, nie może być reprodukowana w sposób elektroniczny, fotograficzny i inny bez zgody wydawcy i właścicieli praw autorskich.



© Copyright by Uniwersytet Wrocławski
Wrocław 2013

Wydanie drugie poprawione

Publikacja współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego oraz budżet Państwa.

„Projekt Ekologia – innowacyjny, interdyscyplinarny program nauczania przedmiotów matematyczno-przyrodniczych metodą projektu” realizowany jest pod nadzorem Ministerstwa Edukacji Narodowej w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki w partnerstwie czterech podmiotów:



Lider – Dobre Kadry, Centrum badawczo-szkoleniowe. Sp. z o.o.,



Partner 1 – Uniwersytet Wrocławski Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska,



Partner 2 – SGS Eko-Projekt sp. z o.o. Pszczyna,



Partner 3 – Dr. Kerth + Lampe Geo-Infometric GmbH (Niemcy).

Publikacja dystrybuowana bezpłatnie

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| Wstęp | 4 |
| P1. SŁOŃCE – ZIEMIA – ATMOSFERA, CZYLI POGODOWA MASZYNERIA | 5 |
| P1.1. Jak Słońce oświetla Ziemię? | 5 |
| P1.2. Poznajemy skutki zmian temperatury | 14 |
| P1.3. Kolory Ziemi i ich znaczenie..... | 20 |
| P1.4. Ciśnienie atmosferyczne i jego wpływ na ruch w atmosferze | 23 |
| P2. PTASIE LOTY I WĘDRÓWKI | 31 |
| P2.1. Dlaczego ptaki fruwać? | 31 |
| P2.2. Ptasie wędrówki | 39 |
| P2.3. Ptaki i środowisko..... | 43 |
| P2.4. Ptaki i ptaszki..... | 49 |
| P3. SŁOŃCE I WIATR – ZASOBY CZYSTEJ ENERGII..... | 51 |
| P3.1. Co z tą energią? | 51 |
| P3.2. Energia wiatru | 56 |
| P3.3. Energia ze Słońca..... | 62 |
| P3.4. Wiatr i Słońce – darmowa energia. Podsumujemy projekt | 72 |

Wstęp

Witaj Mały Odkrywco!

Świat wokół Ciebie jest pełen zagadek. Pewnie już nie raz zdarzyło Ci się rozkręcić samochodzik, żeby zobaczyć, co też go napędza, zajrzeć do środka lalce, żeby sprawdzić co w niej płacze albo rozkręcić rodzicom zegarek. To ciekawość świata zmusza nas do tego typu zachowań. Przyroda ma również swoje tajemnicze mechanizmy, które sprawiają, że od milionów lat na Ziemi rozwija się życie. Te mechanizmy są dużo bardziej skomplikowane niż najnowocześniejszy komputer.

Jeżeli lubisz obserwować otaczający Cię świat, poszukiwać odpowiedzi na nurtujące Cię pytania, przeprowadzać doświadczenia i eksperymenty, to nasza propozycja jest wprost idealna dla Ciebie. Proponujemy Ci wzięcie udziału w realizacji trzech projektów edukacyjnych z żywiołu „Powietrze”. Dzięki temu dowiesz się m.in.: od czego zależy zróżnicowanie temperatury na powierzchni Ziemi, jak powstają chmury i wiatr, dlaczego ptaki „mają w głowach kompas i mapę” pozwalającą im podróżować na odległość sięgającą dziesiątków tysięcy kilometrów, jak można wykorzystać energię słoneczną i wiatr do produkcji energii elektrycznej?

Realizując projekty, poznasz współzależności zachodzące w przyrodzie, zdobędziesz wiele nowych umiejętności, m.in. nauczysz się wykorzystywać różne źródła informacji do zdobywania wiedzy, poznasz podstawowe zasady pracy „małego naukowca” i dowiesz się, co można zrobić, aby ograniczyć negatywny wpływ działalności człowieka na środowisko przyrodnicze.

Nasza propozycja to świetna zabawa połączona z możliwością rozwiązywania ciekawych problemów badawczych.

Mały Odkrywco, dostajesz do ręki zeszyt ucznia „Zabawy z trzema żywiołami – Powietrze”. Zeszyt zawiera m.in. karty pracy, w których znajdują się zestawy zadań do wykonania, niezbędne do zrozumienia określonego problemu. Do części poleceń znajdujących się w kartach pracy załączono instrukcje. W instrukcjach znajdziesz zestawy konkretnych materiałów i opisy działań, które umożliwią Ci przeprowadzenie danego doświadczenia, eksperymentu czy obserwacji. Realizując poszczególne zadania, zawsze pamiętaj o bezpieczeństwie. Większość doświadczeń możesz wykonać samodzielnie. Jednak w niektórych przypadkach, zwłaszcza wtedy, gdy będziesz miał do czynienia z wysoką temperaturą czy z substancjami niebezpiecznymi, potrzebna będzie pomoc osoby dorosłej. Te doświadczenia będą w zeszycie oznaczone czerwonym wykrzyknikiem! Pamiętaj także o zachowaniu szczególnej ostrożności podczas zajęć terenowych. Wybrane karty obserwacji przygotowaliśmy w formie edytowalnej. Znajdują się one na załączonej płycie CD, a w zeszycie oznaczone są ikoną płyty.

Oczekujemy od Ciebie wysiłku, myślenia i kojarzenia zjawisk. Obiecujemy, że dzięki temu staniesz się ekspertem i będziesz mógł wiele zjawisk i procesów wytłumaczyć, a nawet zastosować w praktyce. Mamy nadzieję, że po zakończeniu realizacji projektów, wychodząc na spacer do lasu, czy nawet idąc ulicą, zaczniesz dostrzegać więcej niż inni.

Ty również możesz zostać Odkrywcą. Może kiedyś dzięki Twoim obserwacjom będziemy mogli lepiej zrozumieć zjawiska, których na razie nie potrafimy wyjaśnić...

Bądź odważny i zadawaj pytania!

Autorzy



P1. SŁOŃCE – ZIEMIA – ATMOSFERA, CZYLI POGODOWA MASZYNERIA

Żywiot: Powietrze
Problem badawczy: Zjawiska przyrodnicze tworzą barwy
Zagadnienia: Wieje, pada, grzeje... – zjawiska meteorologiczne. Czy można złapać wiatr? Co to jest pogoda? Skąd się biorą chmury? Dlaczego świat jest kolorowy?

Ruch mas powietrza w atmosferze ziemskiej, czyli tzw. cyrkulacja atmosfery, jest jednym z najważniejszych procesów, który wpływa na życie na Ziemi. Odpowiada on za rozprowadzanie energii na naszej planecie, sprawiając, że obszary tropikalne nie „przegrzewają się”, a obszary arktyczne nie są cały czas ścięte mrozem. Równocześnie ruch mas powietrza wywołuje zmiany pogody na Ziemi – przenosi np. wilgoć znad oceanów w głąb suchych kontynentów powodując opady deszczu. Cyrkulacja



atmosfery określa też klimat poszczególnych obszarów Ziemi, sprawiając, że w niektórych miejscach zimy są łagodne, w innych ostre, lata upalne albo deszczowe. Ruchowi mas atmosferycznych niezmiennie towarzyszą też ekstremalne zjawiska pogodowe – huragany, powodzie, susze, katastrofalne opady śniegu itp. Innym ważnym zjawiskiem jest przenoszenie przez atmosferę rozmaitych zanieczyszczeń. Ten proces sprawia, że szkodliwe substancje emitowane do atmosfery przez państwo – „truciciela” przestają być jego wewnętrzną sprawą. Stają się problemem globalnym, dotyczącym całej ludzkości. Z tych wszystkich powodów należy poznać, jak działa cyrkulacja atmosfery, co ją napędza i co wpływa na kierunek przepływu mas powietrza.



Powódź we Wrocławiu, 1997

P1.1. Jak Słońce oświetla Ziemię?

Mimo że teoretycznie do każdego miejsca na Ziemi dociera taka sama ilość ciepła pochodzącego



ze Słońca, to z doświadczenia wiemy, że Ziemia jest oświetlana i ogrzewana nierównomiernie. Latem jest przecież upalnie i dni są dłuższe, a zimą na odwrót. Wielkie różnice występują też między gorącym równikiem a mroźną Arktyką i Antarktydą. Czy wiesz, dlaczego tak się dzieje?

Zimowe słońce nie grzeje tak mocno, jak w lecie

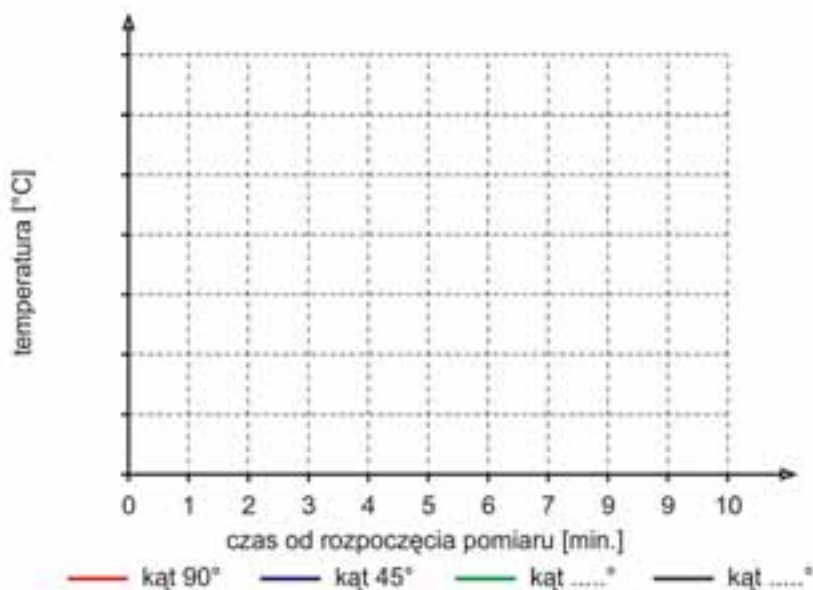


Karta pracy ucznia P1.1.1. – Jak kąt padania promieni słonecznych wpływa na temperaturę powierzchni?

1. Wykonaj doświadczenie zgodnie z instrukcją P1.1.1. Przyjmij, że obserwowane promienie świetlne naśladują promienie słoneczne.
2. Wyniki pomiarów zapisz w tabeli.

| Czas od rozpoczęcia pomiaru [min.] | Wyniki pomiarów temperatury | | | |
|------------------------------------|-----------------------------|---------|------------|------------|
| | kąt 90° | kąt 45° | kąt° | kąt° |
| 0 | | | | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |

3. Na podstawie zebranych danych wykonaj wykresy zmian temperatury na badanej powierzchni.



4. W jaki sposób zmiana kąta padania promieni słonecznych wpływa na temperaturę powierzchni Ziemi? Zwróć uwagę na to, że w przeprowadzonym doświadczeniu promienie świetlne docierały do powierzchni płaskiej. Czy Ziemia jest płaska?

Uzupełnij zdania:

Im kąt padania promieni słonecznych jest, tym temperatura oświetlonej powierzchni

Ziemi jest

Różna ilość energii słonecznej, która dociera do powierzchni Ziemi na różnych szerokościach geograficznych, zależy od.....

Instrukcja P1.1.1. – Jak kąt padania promieni słonecznych wpływa na temperaturę oświetlanych powierzchni?

Materiały:

tektura formatu A3, termometr elektroniczny, promiennik podczerwieni albo mocna tradycyjna żarówka (minimum 150 W), lampa.

Wykonanie:

1. Przymocuj na środku tektury termometr, a do lampy wkręć promiennik podczerwieni.
2. Połóż tekturę płasko na stole, a lampę ustaw pionowo nad nią (tak, by promienie światła padały na tekturę pod kątem prostym). Odległość między tekturą a lampą ustaw na ok. 60 cm.
3. Zmierz temperaturę i zapisz wynik pomiaru, a następnie włącz lampę.
4. Trzymaj lampę włączoną przez 10 minut, co minutę mierz temperaturę i wyniki zapisuj w tabeli.
5. Po zakończeniu pomiarów wyłącz lampę, odczekaj aż termometr i tektura powrócą do temperatury wyjściowej.
6. Połóż ponownie tekturę na stole i zmień ustawienie lampy – ustaw ją tak, aby światło padało na tekturę pod kątem ok. 45°. Odległość między tekturą a lampą ustaw ponownie na 60 cm.
7. Powtórz pomiary tak, jak w pierwszej części eksperymentu.
8. Jeśli chcesz, możesz powtórzyć pomiary również dla innych kątów padania promieni świetlnych (np. mniej niż 45°, więcej niż 45°).

Uwaga:

Doświadczenie należy wykonywać w zamkniętym pomieszczeniu, bez przeciągów – ruch powietrza mógłby wpływać na pomiary temperatury i fałszować wyniki.



Nazwą terminator określa się teoretyczną linię, która oddziela oświetloną (dzienną) i nieoświetloną (nocną) część ciała niebieskiego. Warto pamiętać, że pojęcie „linia” nie jest w odniesieniu do terminatora w pełni ścisłe – pasuje ono dość dobrze jedynie do ciał niebieskich pozbawionych atmosfery (jak np. Merkury albo Księżyc). W przypadku ciał niebieskich posiadających otoczkę atmosferyczną (np. Ziemia, Wenus), terminator stanowi rozmytą strefę półmroku, powstającą w wyniku rozpraszania światła przechodzącego przez atmosferę.



(NASA)



Karta pracy ucznia P1.1.2. – Jak kąt padania promieni słonecznych wpływa na ilość energii docierającej do powierzchni?

- Wykonaj doświadczenie zgodnie z instrukcją P1.1.2a. Załóż, że promienie świetlne naśladują promienie słoneczne dochodzące do powierzchni Ziemi. Porównaj wykonane obrysy. Zauważ, jak zmienił się ich kształt i powierzchnia.
- Wypełnij tabelę, używając określeń:
oświetlany obszar – największy, średni, najmniejszy;
ilość energii słonecznej przypadającej na jednakową powierzchnię – najwięcej, średnio, najmniej

| Kąt padania promieni | Oświetlany obszar | Ilość energii słonecznej przypadającej na jednakową powierzchnię |
|----------------------|-------------------|--|
| Kąt 90° | | |
| Kąt 60° | | |
| Kąt 30° | | |

- Uzupełnij zdania:
Przy małym kącie padania promieni świetlnych ta sama ilość światła oświetla powierzchnię niż przy dużym kącie padania promieni świetlnych.

Wzrost kąta padania promieni świetlnych powoduje powierzchni oświetlanej.
Przy kącie padania promieni słonecznych równym 90° ilość energii świetlnej przypadającej na powierzchnię zajmowaną przez Polskę była
Zmniejszanie kąta padania promieni świetlnych powodowało ilości energii świetlnej docierającej do powierzchni zajmowanej przez Polskę.

- Przeprowadź doświadczenie, korzystając z instrukcji P1.1.2b. Uzyskane wyniki wpisz do tabeli (kolumna długość cienia).

| | Przesilenie letnie | | Równonoc jesienna | | Przesilenie zimowe | | Równonoc wiosenna | |
|----------|--------------------|---------------|-------------------|---------------|--------------------|---------------|-------------------|---------------|
| | długość cienia | obliczony kąt | długość cienia | obliczony kąt | długość cienia | obliczony kąt | długość cienia | obliczony kąt |
| Biegun N | | | | | | | | |
| Punkt 1. | | | | | | | | |
| Punkt 2. | | | | | | | | |
| Punkt 3. | | | | | | | | |
| Punkt 4. | | | | | | | | |
| Punkt 5. | | | | | | | | |
| Biegun S | | | | | | | | |

- W oparciu o dane z tabeli oraz instrukcję P1.1.2c. oblicz kąt padania promieni słonecznych dla wszystkich badanych przypadków. Wyniki zapisz w tabeli (kolumna obliczony kąt).
- Dla każdego z badanych punktów zaznacz kolorem czerwonym największy kąt padania promieni słonecznych.



7. Odpowiedz na pytania:

a) W zakresie jakich wartości zmienia się kąt padania promieni słonecznych w ciągu roku?

.....

b) Jak zmienia się kąt padania promieni słonecznych w zależności od położenia punktu na kuli ziemskiej?

.....

.....

c) Jak zmiana kąta padania promieni słonecznych wpływa na dostawę energii do powierzchni Ziemi?

.....

.....

Instrukcja P1.1.2a. – Jak kąt padania promieni słonecznych wpływa na ilość energii docierającej do oświetlanej powierzchni?

Materiały:

mapa konturowa Polski formatu A3, sztywna tablica (np. płyta styropianowa lub tektura) na podkład dla mapy, latarka lub lampa dająca silny skoncentrowany strumień światła (np. stary rzutnik do przeźroczy), flamastry, taśma klejąca lub pinezki.

Wykonanie:

1. Przymocuj mapę do tablicy, ustaw lampę tak, by strumień światła skierowany był na mapę prostopadle do jej powierzchni.
2. Obrysuj flamastrem oświetlony obszar.
3. Przekręć tablicę tak, by kąt padania promieni świetlnych na płytę wynosił ok. 60° , ponownie obrysuj flamastrem oświetlony obszar.
4. Powtórz procedurę przy kącie padania promieni świetlnych zmniejszonym do 30° .



Instrukcja P1.1.2b. – Zmiany kąta padania promieni słonecznych na powierzchni Ziemi

Materiały:

globus suchościernalny, marker suchościernalny, plastelina, siedem zapatek o identycznej długości, centymetr krawiecki, silne źródło światła (np. rzutnik do przeźroczy).

Wykonanie:

1. Znajdź na globusie swoją miejscowość, zaznacz markerem południk, który przez nią przechodzi.
2. Na wyznaczonym południku zaznacz pięć punktów: jeden w szerokościach umiarkowanych półkuli północnej (może to być np. Twoja miejscowość), drugi na Zwrotniku Raka, trzeci na równiku, czwarty na Zwrotniku Koziorożca, a piąty w umiarkowanych szerokościach półkuli południowej.
3. Wybierz siedem zapatek, zmierz centymetrem ich długość. Jeśli się różnią, przytnij je do jednakowej długości.
4. W pięciu punktach (tych samych, które wybrałeś podczas wykonywania wcześniejszych zadań) oraz na biegunach przyklej prostopadle do powierzchni globusa zapatek (użyj plasteliny).
5. Ustaw globus w pozycji odpowiadającej przesileniu letniemu tak, by wybrane miejscowości znajdowały się dokładnie naprzeciw lampy – Słońca.
6. Centymetrem zmierz długość cienia rzucanego przez zapatek na globus i zapisz wyniki w tabeli.
7. Całą procedurę powtórz dla równonocy jesiennej i wiosennej oraz dla przesilenia zimowego.



Instrukcja P1.1.2c. – Obliczanie kąta padania promieni słonecznych

Rysunek obok przedstawia sposób wyznaczania kąta padania promieni słonecznych. Obliczamy go, znając długość tyczki wbitej pionowo w ziemię oraz długość rzucanego przez nią cienia.

W naszym doświadczeniu tyczce wbitej w ziemię odpowiada zapałka, a obliczanie kąta wykonaj następująco:

1. Podziel długość zapałki przez długość rzucanego przez nią cienia, zapisz uzyskany wynik – iloraz.
2. W tablicy trygonometrycznej zamieszczonej poniżej odzyskaj liczbę najbliższą uzyskanemu przez Ciebie ilorazowi.
3. Odczytaj kąt odpowiadający znalezionej liczbie.



Przykład:

Dane:

długość zapałki – 25 mm

długość cienia – 82 mm

Obliczenia:

długość zapałki : długość cienia = 25 mm : 82 mm = 0,3049

Liczba z tablicy, najbliższa uzyskanemu wynikowi = 0,3057

szukany kąt = 17°

| Iloraz | Kąt | Iloraz | Kąt | Iloraz | Kąt | Iloraz | Kąt | Iloraz | Kąt | Iloraz | Kąt |
|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
| 0 | 0° | 0,2679 | 15° | 0,5774 | 30° | 1 | 45° | 1,7321 | 60° | 3,7321 | 75° |
| 0,0175 | 1° | 0,2867 | 16° | 0,6009 | 31° | 1,0355 | 46° | 1,804 | 61° | 4,0108 | 76° |
| 0,0349 | 2° | 0,3057 | 17° | 0,6249 | 32° | 1,0724 | 47° | 1,8807 | 62° | 4,3315 | 77° |
| 0,0524 | 3° | 0,3249 | 18° | 0,6494 | 33° | 1,1106 | 48° | 1,9626 | 63° | 4,7046 | 78° |
| 0,0699 | 4° | 0,3443 | 19° | 0,6745 | 34° | 1,1504 | 49° | 2,0503 | 64° | 5,1446 | 79° |
| 0,0875 | 5° | 0,364 | 20° | 0,7002 | 35° | 1,1918 | 50° | 2,1445 | 65° | 5,6713 | 80° |
| 0,1051 | 6° | 0,3839 | 21° | 0,7265 | 36° | 1,2349 | 51° | 2,246 | 66° | 6,3138 | 81° |
| 0,1228 | 7° | 0,404 | 22° | 0,7536 | 37° | 1,2799 | 52° | 2,3559 | 67° | 7,1154 | 82° |
| 0,1405 | 8° | 0,4245 | 23° | 0,7813 | 38° | 1,327 | 53° | 2,4751 | 68° | 8,1443 | 83° |
| 0,1584 | 9° | 0,4452 | 24° | 0,8098 | 39° | 1,3764 | 54° | 2,6051 | 69° | 9,5144 | 84° |
| 0,1763 | 10° | 0,4663 | 25° | 0,8391 | 40° | 1,4281 | 55° | 2,7475 | 70° | 11,43 | 85° |
| 0,1944 | 11° | 0,4877 | 26° | 0,8693 | 41° | 1,4826 | 56° | 2,9042 | 71° | 14,301 | 86° |
| 0,2126 | 12° | 0,5095 | 27° | 0,9004 | 42° | 1,5399 | 57° | 3,0777 | 72° | 19,081 | 87° |
| 0,2309 | 13° | 0,5317 | 28° | 0,9325 | 43° | 1,6003 | 58° | 3,2709 | 73° | 28,636 | 88° |
| 0,2493 | 14° | 0,5543 | 29° | 0,9657 | 44° | 1,6643 | 59° | 3,4874 | 74° | 57,29 | 89 |

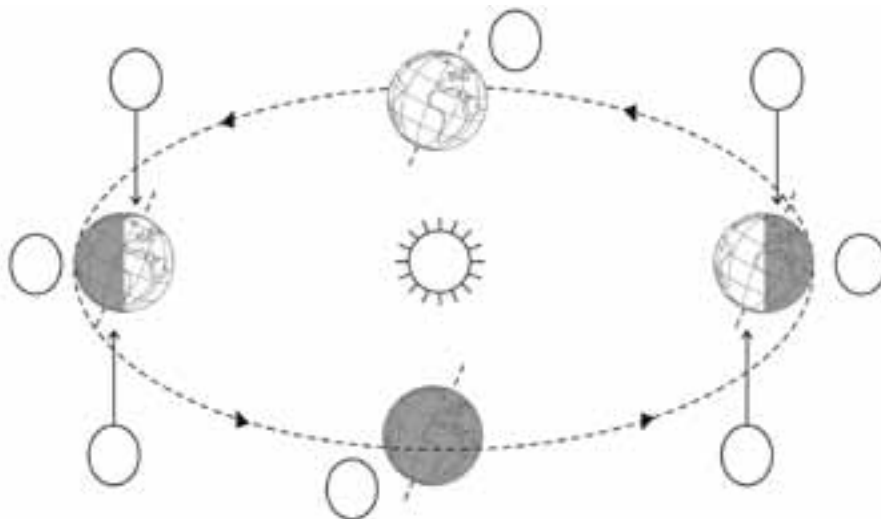
Karta pracy ucznia P1.1.3. – *Od czego zależy oświetlenie Ziemi?*

1. Korzystając z Internetu i materiałów źródłowych, zberz informacje na temat cech i następstw ruchu obiegowego Ziemi i napisz, jaka cecha położenia naszej planety w stosunku do Słońca decyduje o występowaniu pór roku.

.....

2. Na schematycznym rysunku przedstawiającym ruch Ziemi wokół Słońca wpisz w kółkach numery odpowiednich określeń z listy poniżej:

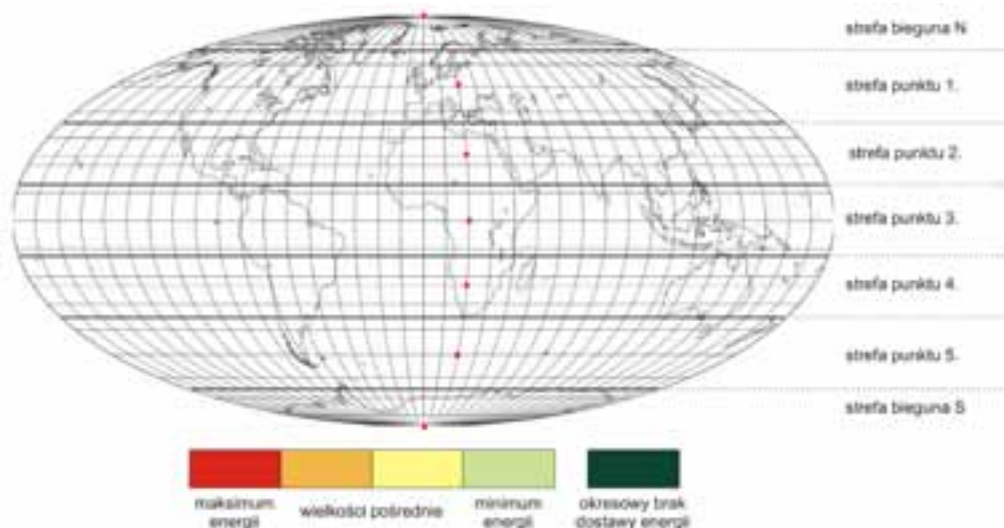
1. przesilenie letnie
2. przesilenie zimowe
3. równonoc wiosenna
4. równonoc jesienna
5. noc polarna
6. dzień polarny



3. Sformułuj wniosek dotyczący zmian oświetlenia Ziemi w ciągu roku. Uzupełnij zdanie:

Im(niżej i krócej, wyżej i dłużej) Słońce znajduje się nad horyzontem, tym (więcej, mniej) energii dociera do powierzchni Ziemi.

4. Korzystając z dołączonej do mapy legendy, wykonaj 4 mapy rozkładu energii docierającej do powierzchni Ziemi (dla przesilenia letniego, przesilenia zimowego, równonocy wiosennej i równonocy jesiennej). Pokoloruj odpowiednio strefy, zaznaczając, w której z nich będzie występować: największa dostawa energii, najmniejsza dostawa energii (lub okresowy brak dostawy energii), strefy pośrednie, znajdujące się między strefą maksymalnej i minimalnej dostawy.





Karta pracy ucznia P1.1.4. – Określamy długość dnia w różnych strefach Ziemi

1. Wykonaj doświadczenie według instrukcji P1.1.4a. Na podstawie wyników uzupełnij tabelę.

| | Długość równoleżnika | Długość odcinków „dziennych” | | | |
|----------|----------------------|------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | | przesilenie letnie | równonoc jesienna | przesilenie zimowe | równonoc wiosenna |
| Punkt 1. | | | | | |
| Punkt 2. | | | | | |
| Punkt 3. | | | | | |
| Punkt 4. | | | | | |
| Punkt 5. | | | | | |

2. Na podstawie uzyskanych danych oraz informacji z instrukcji P1.1.4b. oblicz długości dnia dla każdego z wybranych punktów oraz dla bieguna północnego i południowego. Dla każdego punktu oblicz różnice między najdłuższym a najkrótszym dniem. Wyniki zapisz w tabeli.

| | Długość dnia | | | | Różnica długości dnia |
|----------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| | przesilenie letnie | równonoc jesienna | przesilenie zimowe | równonoc wiosenna | |
| Biegun N | | | | | |
| Punkt 1. | | | | | |
| Punkt 2. | | | | | |
| Punkt 3. | | | | | |
| Punkt 4. | | | | | |
| Punkt 5. | | | | | |
| Biegun S | | | | | |

3. Sformułuj wniosek dotyczący zmian długości trwania dnia w ciągu roku w różnych miejscach Ziemi. Uzupełnij zdanie:

Im (bliżej, dalej) od równika, tym (mniejsze, większe) różnice między najdłuższym a najkrótszym dniem w ciągu roku.

Instrukcja P1.1.4a. – Określanie długości dnia w różnych strefach Ziemi

Materiały:

globus suchościeralny, markery suchościeralne w czterech kolorach, centymetr krawiecki, silne źródło światła (np. rzutnik do przeźroczy), wygodny duży blat

Wykonanie:

1. W pięciu punktach (tych samych, które wybrałeś podczas wykonywania wcześniejszego zadania) oraz na biegunach zaznacz markerem na globusie równoleżniki, na których znajdują się wyznaczone przez Ciebie punkty.
2. Zmierz centymetrem krawieckim długość wyznaczonych równoleżników i zapisz wyniki w tabeli (najlepiej w milimetrach).
3. Ustaw globus w pozycji odpowiadającej przesileniu letniemu tak, by wybrane miejscowości znajdowały się dokładnie naprzeciw lampy – Słońca.
4. Zaznacz markerem jednego koloru miejsca, w których wyznaczone równoleżniki przecinają granicę pomiędzy zacienioną a oświetloną częścią globusa.
5. Całą procedurę powtórz dla równonocy jesiennej i wiosennej oraz dla przesilenia zimowego. Dla każdego z tych przypadków znaki na granicy cienia rób innym kolorem.
6. Za pomocą centymetra krawieckiego zmierz i zapisz długość wszystkich wyznaczonych odcinków.

Instrukcja P1.1.4b. – Określanie długości dnia w różnych strefach Ziemi

Wyznaczone podczas wykonywania poprzedniego doświadczenia odcinki pokazują drogę, jaką wybrane punkty pokonują po oświetlonej części kuli ziemskiej. Ponieważ czas „przejścia” tej drogi oznacza długość trwania dnia, a czas „przejścia” całego równoleżnika (czyli pełen obrót globusa) to 24 godziny, możesz ułożyć proporcję:

$$\frac{\text{zmierzona długość równoleżnika} - 24 \text{ godziny}}{\text{zmierzona długość odcinka „dziennego”} - \text{długość dnia}}$$

Po jej przekształceniu otrzymujesz wzór:

$$\text{długość trwania dnia} = \frac{(\text{zmierzona długość odcinka „dziennego”} \times 24 [\text{godz.}])}{(\text{zmierzona długość równoleżnika})}$$

Korzystając ze wzoru, możesz obliczyć długość trwania dnia przy znanej długości odcinka dziennego i znanej długości równoleżnika.

Gnomon z największego na świecie zegara słonecznego i kalendarza z 10 r. p.n.e., który stał w pobliżu Pola Marsowego w Rzymie. Obecnie znajduje się przed siedzibą włoskiego parlamentu. Ma 21,79 metrów wysokości, a z podstawą i kulą 33,97 m. Został przywieziony do Rzymu z Egiptu przez Oktawiana Augusta.



P1.2. Poznajemy skutki zmian temperatury



Z własnego doświadczenia wiemy, że różne obiekty mogą być ciepłe lub zimne w dotyku. Takie obserwacje stały się podstawą do wprowadzenia pojęcia temperatury. Mimo że często stosujemy tę wielkość, opisując np. pogodę, albo warunki cieplne w naszych domach, rzadko zdajemy sobie sprawę z faktu, że zmiany temperatury są jedną z najważniejszych sił napędowych przyczyniających się do ruchu mas powietrza na naszej planecie.

Karta pracy ucznia P1.2.1. – Obserwujemy skutki zmian temperatury

1. Na podstawie materiałów źródłowych napisz , co oznacza pojęcie temperatura.

Temperatura

.....

2. W tabeli poniżej przedstaw podstawowe charakterystyki trzech najpowszechniej stosowanych skal termometrycznych

| Skala | Charakterystyka | | | | |
|-------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|
| | zero bezwzględne | temp. zamarzania wody | temp. ludzkiego ciała | temp. wrzenia wody | kto używa tej skali? |
| Skala Celsjusza | | | | | |
| Skala Fahrenheita | | | | | |
| Skala Kelvina | | | | | |

3. Korzystając z instrukcji P1.2.1a., wykonaj doświadczenie z termometrem wodnym.

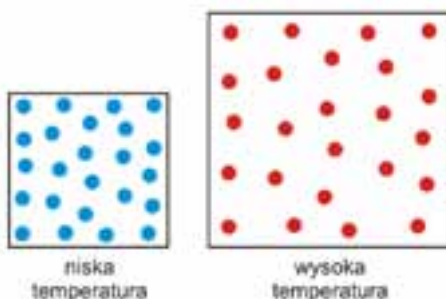
4. Na podstawie obserwacji uzupełnij zdanie:

Przy temperaturze wody w pojemniku poziom wody w rurce był wyższy niż przy temperaturze wody w pojemniku.

5. Przeprowadź doświadczenie według instrukcji P1.2.1b. i wypełnij tabelę

| Charakterystyka | Przed schłodzeniem | Po schłodzeniu |
|-------------------------|--------------------|----------------|
| Temperatura balonu [°C] | | |
| Obwód balonu [cm] | | |

6. Na podstawie doświadczenia i rysunku uzupełnij zdanie:



Ta sama ilość cząsteczek powietrza w temperaturze ma objętość, a w temperaturze ma objętość.

Instrukcja P1.2.1a. – Doświadczenie z termometrem wodnym

Materiały:

butelka szklana, cienka i długa słomka do napojów (minimum 25 cm długości), gumowy korek z otworem, silikon (zamiast korka i silikonu można też użyć plasteliny), pasek tektury 20 x 3 cm, taśma klejąca, atrament lub barwnik spożywczy, strzykawka, naczynie o pojemności minimum 2 litrów, kostki lodu, woda.

Wykonanie:

1. Napełnij butelkę wodą zabarwioną atramentem lub barwnikiem (woda powinna mieć temperaturę pokojową).
2. Włóż słomkę do korka i uszczelnij silikonem (słomka nie powinna wystawać u dołu korka), następnie zatkać butelkę korkiem i również uszczelnij silikonem (zamiast korka gumowego i silikonu możesz również zrobić „korek” z plasteliny).
3. Taśmą klejącą przyklej do słomki pasek tektury
4. Za pomocą strzykawki dopełnij butelkę tak, by zabarwiona woda wypełniła do połowy słomkę, następnie zaznacz na pasku tektury jej poziom.
5. Nalej do naczynia ciepłej wody o temperaturze ok. 40–50°C, wstaw do naczynia wykonany przez siebie termometr wodny i poczekaj ok. 5 minut (możesz w tym czasie lekko poruszać termometrem, by wymusić ruch wody w jego wnętrzu).
6. Obserwuj poziom zabarwionej wody w słomce, po 5 minutach zaznacz na pasku tektury jej poziom.
7. Wyjmij termometr z wody i odstaw do wystygnięcia. W tym czasie opróżnij naczynie z ciepłej wody, wlej wodę zimną, a następnie dosyp przygotowane kostki lodu; całość zamieszaj.
8. Po ostygnięciu termometru do temperatury pokojowej zanurz go w mieszaninie wody i lodu. Poczekaj 5 minut, lekko ruszając termometrem.
9. Po 5 minutach zaznacz na pasku tektury poziom zabarwionej wody ze słomki.

Instrukcja P1.2.1b. – Jak objętość gazu zmienia się pod wpływem zmiany temperatury?

Materiały:

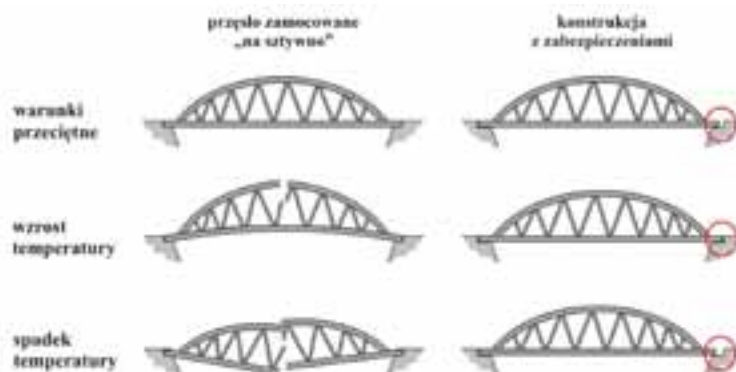
balon gumowy, centymetr krawiecki, termometr, lodówka.

Wykonanie:

1. Nadmuchaj balon i zawiąż jego końcówkę. Po nadmuchaniu zmierz centymetrem krawieckim obwód balonu w najszerszym miejscu.
2. Zmierz temperaturę powietrza w pomieszczeniu i zanotuj.
3. Zmierz temperaturę powietrza we wnętrzu lodówki, a następnie umieść w niej balon.
4. Po ok. 30 minutach wyjmij balon z lodówki i ponownie zmierz jego obwód.



Zjawisko rozszerzalności cieplnej ma bardzo duże znaczenie w naszym codziennym życiu. M.in. wpływa ono na konstrukcje mostów. Gdyby długie przęsła zamocowane były do przyczółków mostowych „na sztywno”, ich rozszerzanie się lub kurczenie pod wpływem temperatury powodowałoby pękanie konstrukcji. Aby tego uniknąć, do projektów wprowadza się specjalne zabezpieczenia. Polegają one na tym, że jeden z końców mostu mocuje się na stałe, a drugi koniec nie jest przymocowany. Przy końcu tym zostawia się również wolną przestrzeń, w której może on swobodnie „pracować” – rozszerzać się i kurczyć. Aby ułatwić związane z tym ruchy, „luźny” koniec mostu stawia się na specjalnych rolkach.

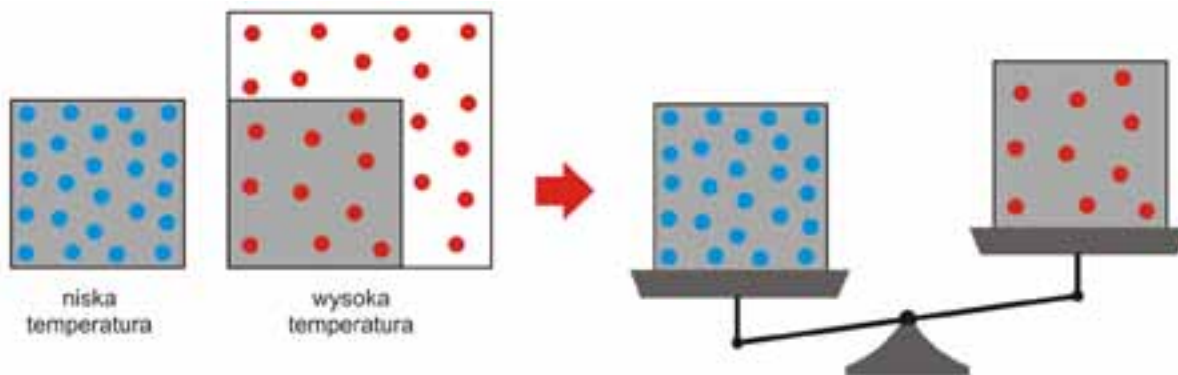


Karta pracy ucznia P1.2.2. – Jak zmiany temperatury powietrza wpływają na ruch powietrza w atmosferze?

1. Na podstawie rysunku omów, jak zmiana temperatury wpływa na ciężar i gęstość powietrza. Zwróć uwagę na ilość cząsteczek powietrza występującej w tej samej objętości powietrza.

Uzupełnij zdanie:

Wraz ze wzrostem temperatury powietrza jego gęstość i ciężar.



2. Wykonaj doświadczenie według instrukcji P1.2.2.

3. Uzupełnij zdanie:

Podgrzane powietrze(unosi się ku górze, opada ku dołowi),
bo staje się(cięższe, lżejsze).

4. Spośród podanych poniżej procesów i zjawisk podkreśl te, które związane są z przeprowadzonym doświadczeniem:

unoszenie się dymu z kominów, drganie powietrza nad rozgrzaną powierzchnią – np. nad gorącym asfaltem, unoszenie się balonów na rozgrzane powietrze, loty ptaków, unoszenie się balonów helowych, wznoszenie się szybowców

Instrukcja P1.2.2. – Jak zachowuje się podgrzane powietrze?

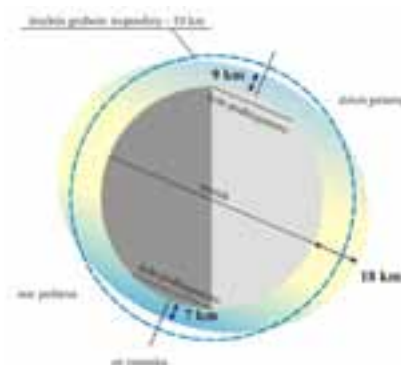
Materiały:

wiatraczek dla dzieci (gotowy lub wykonany samodzielnie np. z brystolu, cienkiego plastiku, cienkiej blachy aluminiowej), świeczka lub palnik gazowy.

Wykonanie:

1. Zapal świeczkę lub palnik, odczekaj chwilę, żeby powietrze powyżej płomienia rozgrzało się.
2. Sprawdź ręką ostrożnie temperaturę 40–50 cm powyżej płomienia.
3. Umieść wiatraczek 40–50 cm nad płomieniem, a następnie przesunij go na tej samej wysokości na bok.
4. Obserwuj efekt.
5. Doświadczenie powtórz, umieszczając wiatraczek wyżej, np. 1,5 metra nad płomieniem.

Zjawisko rozszerzalności cieplnej wpływa nie tylko na niewielkie przedmioty, takie jak termometr czy puszka, ale może zaznaczyć się również w skali całej planety. Szczególnym tego przykładem są zmiany grubości troposfery (czyli warstwy atmosfery znajdującej się przy powierzchni Ziemi, zawierającej 80% całego powietrza atmosferycznego). Średnia grubość tej warstwy dla całej Ziemi wynosi 10 km, ale w obszarach ok.równikowych – najgorętszych – sięga aż 18 km. W strefach ok. biegunowych, gdzie panuje najniższa temperatura, grubość troposfery podczas nocy polarnej wynosi 7 km, natomiast podczas dnia polarnego, kiedy jest tam nieco cieplej, troposfera rozszerza się i sięga do 9 km wwyż.



Zadanie: Poniżej ukryto w liniach pionowych i poziomych 8 wyrazów. Znajdź te wyrazy i wykreśl je.




SŁOŃCE, CIŚNIENIE, WIATR, POWIETRZE,
CIEPŁO, GNOMON, TERMINATOR, CHMURY

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| W | A | M | C | I | E | P | Ł | O | N | I |
| L | Ś | S | I | G | N | O | M | O | N | K |
| I | N | Ł | Y | S | K | I | M | O | J | O |
| A | J | O | H | F | C | H | M | U | R | Y |
| E | S | Ń | C | I | K | W | H | P | Y | L |
| R | U | C | I | Ś | N | I | E | N | I | E |
| Z | L | E | R | O | T | A | N | K | Z | P |
| S | P | O | W | I | E | T | R | Z | E | D |
| R | D | C | I | L | I | R | A | Z | B | F |
| S | T | E | R | M | I | N | A | T | O | R |
| G | E | T | E | P | R | Z | A | P | F | I |



Karta pracy ucznia P.1.2.3. – Jak powstają chmury?

1. Skorzystaj z internetowego atlasu chmur (np. www.interklasa.pl/chmury) i dowiedz się, jak nazywają się chmury. Wypełnij tabelkę.

| Chmura | Nazwa polska | Nazwa łacińska |
|--|--------------|----------------|
|  | | |
|  | | |
|  | | |

2. Wykonaj obserwacje chmur według instrukcji P1.2.3a.

3. Porównaj wykonane zdjęcia chmur i zanotuj zaobserwowane zmiany.

a)

b)

c)

4. Wykonaj doświadczenie według instrukcji P1.2.3a. Jaki rodzaj chmur przypomina Ci efekt doświadczenia P1.2.3b.?

.....

5. Na podstawie wyników doświadczenia wyjaśnij sposób powstawania tych chmur.

.....

.....

.....

Instrukcja P1.2.3a. – Obserwujemy chmury

Materiały:

aparat fotograficzny, statyw fotograficzny.

Wykonanie:

1. Przeprowadź 15-minutową obserwację chmury kłębiastej.

2. Podczas obserwacji wykonuj co minutę zdjęcie chmury za pomocą aparatu ustawionego na statywie. Jeśli nie masz statywu, możesz ustawić aparat na stabilnym podłożu (np. na murku), tak aby podczas robienia zdjęć nie przesunął się i był skierowany cały czas w to samo miejsce.

Instrukcja P1.2.3b. – Tworzymy chmury

Materiały:

turystyczny palnik gazowy, kartusz z gazem, naczynie laboratoryjne ze szkła żaroodpornego (objętość minimum 2000 cm³), lejek, stabilny stojak do umieszczenia podgrzewanego naczynia, naczynie na mleko, mleko.

Wykonanie:

1. Na godzinę przed rozpoczęciem doświadczenia wlej do jakiegoś naczynia mleko i umieść je w lodówce.
2. Do naczynia laboratoryjnego wlej wodę o temperaturze pokojowej (woda powinna wypełniać $\frac{2}{3}$ naczynia).
3. Na dno przygotowanego naczynia z wodą wlej za pomocą lejka schłodzone mleko tak, by utworzyło ono na dnie jednolitą warstwę o grubości ok. 1,5 cm (mleko jako chłodniejsze i cięższe od wody powinno opaść na dno). Przy wlewaniu mleka musisz uważać, by nie zmącić nim wody w naczyniu – jeśli tak się stanie, efekt doświadczenia będzie słabo widoczny.
4. Całość postaw na stojaku nad palnikiem i podgrzewaj punktowo na niewielkim płomieniu (palnik ustaw tak, by płomień podgrzewał niewielki obszar na środku naczynia).
5. Obserwuj cierpliwie przebieg doświadczenia (może ono trwać nawet 10 minut). Możesz robić dokumentację fotograficzną lub nagrać film.

W obszarze tropikalnym tworzą się największe na świecie chmury burzowe. Osiągają one wysokość kilkunastu kilometrów i sięgają aż do stratosfery. Ponieważ stratosfera blokuje wznoszenie się powietrza, na jej granicy cząsteczki chmury rozpryskują się na boki, tworząc charakterystyczny płaski wierzchołek chmury – tzw. kowadło. Zdjęcie wykonano na wysokości 332 km nad powierzchnią Ziemi, z pokładu Międzynarodowej Stacji Kosmicznej, nad Afryką Zachodnią (pogranicze Senegalu i Mali), dnia 05.02.2008.



(NASA)



Chmury kłębiaste nad Górami Stołowymi (KM)



P1.3. Kolory Ziemi i ich znaczenie



Każdy, kto przebywał w upalny dzień na otwartym powietrzu wie, że kolor stroju, w jaki jest się ubranym, ma duże znaczenie. Właściwość kolorów wykorzystywali np. Europejczycy przebywający w krajach tropikalnych, którzy dla zmniejszenia dolegliwości związanych z upałem ubierali się w charakterystyczny strój kolonialny. Czy wiesz, dlaczego?

Karta pracy ucznia P1.3.1. – Jak różne rodzaje powierzchni odbijają światło?



1. Wykonaj doświadczenie według instrukcji P1.3.1a.
2. Wyniki pomiarów wpisz do tabeli poniżej.

| Rodzaj powierzchni | Godzina pomiaru | Wynik pomiaru na badanej powierzchni | Wynik pomiaru wzorcowego |
|--|-----------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Świeża zielona trawa | | | |
| Gęsty żywopłot | | | |
| Pole kwitnącego rzepaku | | | |
| Suchy piasek | | | |
| Mokry piasek | | | |
| Świeżo skopana ziemia | | | |
| Ziemia wyschnięta | | | |
| Mur ceglany | | | |
| Betonowa ściana | | | |
| Suchy asfalt | | | |
| Mokry asfalt | | | |
| Skąła granitowa (lub chodnik pokryty granitową kostką) | | | |
| Głęboka woda | | | |



3. Jak kolor danej powierzchni wpływa na jej zdolność do odbijania światła?

.....

.....

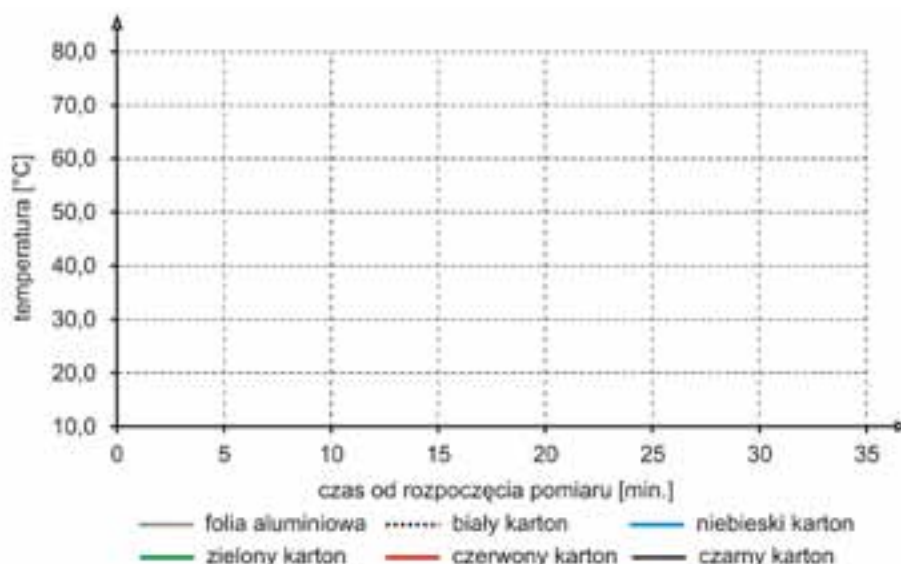
.....

4. Wykonaj doświadczenie zgodnie z instrukcją P1.3.1b.



5. Wyniki zapisz w tabeli i na ich podstawie sporządź wykres.

| Czas od rozpoczęcia pomiaru | Wyniki pomiarów temperatury | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------|------------------|----------------|-----------------|---------------|
| | folia aluminiowa | biały karton | niebieski karton | zielony karton | czerwony karton | czarny karton |
| Start | | | | | | |
| 5 min | | | | | | |
| 10 min | | | | | | |
| 15 min | | | | | | |
| 20 min | | | | | | |
| 25 min | | | | | | |
| 30 min | | | | | | |



Jaka jest zależność między prędkością nagrzewania się powierzchni a ich zdolnością do odbijania światła?

.....

.....

.....

Instrukcja P1.3.1a. – Jak różne rodzaje powierzchni odbijają światło?

Materiały:

luksomierz (można także użyć światłomierza fotograficznego lub aparatu fotograficznego z wewnętrznym pomiarem światła), prostokąt z płyty pilśniowej o wymiarach A1, arkusz A1 białego brystolu, 70 cm taśmy nośnej szerokości 20–30 mm, nity zbijaki (do nabycia w sklepie szewskim), taśma samoprzylepna dwustronna lub pinezki.

Wykonanie:

1. Przygotuj ekran wzorcowy: za pomocą zbijaków przynituj do płyty pilśniowej pasek z taśmy nośnej (dzięki temu będzie ją wygodnie nosić); następnie z pomocą taśmy dwustronnej lub pinezek przymocuj do płyty arkusz brystolu.
2. Wybierz się w teren w pogodny, bezchmurny dzień (najlepiej późną wiosną, latem lub wczesną jesienią) w celu dokonania pomiaru ilości światła odbijającego się od różnych rodzajów powierzchni (patrz tabela). Pomiary powinny być wykonywane ok. południa, kiedy Słońce znajduje się wysoko na niebie. Najlepszy czas to godziny od 11 do 14 czasu letniego.
3. Weź do ręki luksomierz i zbliż do mierzonej powierzchni na odległość ok. 50 cm.
4. Poczekaj chwilę, aż odczyty na wyświetlaczu ustabilizują się.
5. Zapisz otrzymany wynik pomiaru w tabeli.
6. Za każdym razem, kiedy zmierzysz ilość światła odbitego od jakiejś powierzchni, wykonaj też pomiar na panelu wzorcowym; wynik tego pomiaru musisz również zapisać.
7. Pamiętaj, aby pomiar odbywał się zawsze w pełnym słońcu, badane powierzchnie nie mogą być zacienione!
8. Wykonując pomiar, trzymaj urządzenie równoległe do mierzonej powierzchni. Pamiętaj, aby mierzona powierzchnia była w miarę jednolita, np. dokonując pomiaru trawy, zadbaj, by nie było na niej żadnych śmieci, na murze ceglanym nie powinno być żadnych napisów i tabliczek.
9. Przy pomiarze wody pamiętaj, że musi być ona na tyle głęboka, aby nie było widać dna.

Instrukcja P1.3.1b. – Jak kolor danej powierzchni wpływa na szybkość jej ogrzewania?

Materiały:

zestaw sześciu termometrów, arkusze kartonu formatu A4 w kolorach: białym, niebieskim, zielonym, czerwonym i czarnym, arkusz A4 folii aluminiowej, sześć kawałków płyty styropianowej lub tektury formatu A4, pinezki (24 sztuki).

Wykonanie:

Na przeprowadzenie doświadczenia wybierz pogodny, bezchmurny dzień, najlepiej ok. południa.

1. Ułóż termometry na kawałkach styropianu. Przykryj pięć z nich kawałkami kartonu (każdy z termometrów innym kolorem), a szósty folią aluminiową.
2. Karton i folię przypnij pinezkami do styropianu (najlepiej na rogach) tak, by arkusze się nie przesunęły, a jednocześnie można było swobodnie wysuwać spod nich termometry.
3. Ustaw wszystkie zestawy na słońcu.
4. Zaraz po ustawieniu zestawów odczytaj temperaturę z wszystkich termometrów, wyniki odczytu zapisz w tabeli obserwacji. Odczyty powtarzaj przez pół godziny co 5 minut, zapisując wyniki.



Kolory Ziemi widzianej z kosmosu



P1.4. Ciśnienie atmosferyczne i jego wpływ na ruch w atmosferze



Zjeżdżając kolejką czy samochodem z wysokiej góry, nieraz na pewno zauważyłeś, że masz „zatkane” uszy. Co jest powodem tego zjawiska i czy ma ono coś wspólnego z huraganami, które łamią drzewa i zrywają dachy z domów?

Las po przejściu huraganu

Karta pracy ucznia P1.4.1. – Co to jest ciśnienie?

1. Korzystając z instrukcji P1.4.1a., przeprowadź doświadczenie z „ważeniem” powietrza.
2. Opisz zachowanie wagi po przebiciu balonu szpilką, spróbuj wyjaśnić przyczynę takiego zachowania.

.....

.....

3. Wykonaj doświadczenie, korzystając z instrukcji P1.4.1b.
4. Odpowiedz na pytanie:
Jak zmiana wysokości słupa wody wpływa na kształt strumieni wody wypływających z otworów?

.....

.....

5. Na podstawie materiałów źródłowych napisz, co to jest ciśnienie atmosferyczne i w jakich jednostkach się je wyraża.

Ciśnienie atmosferyczne

.....

.....

Jednostki ciśnienia atmosferycznego

.....

6. Uporządkuj punkty zaznaczone na rysunku w kolejności od ciśnienia najniższego do najwyższego (ciśnieniu najniższemu przypisz pozycję 1, najwyższemu – pozycję 6).



7. Sformułuj wniosek dotyczący zmian ciśnienia atmosferycznego wraz z wysokością.

.....

.....



Instrukcja P1.4.1a. – Czy powietrze waży?

Materiały:

kilka identycznych balonów gumowych, pompka rowerowa, listewka długości ok. 70 cm, dwa identyczne kawałki miękkiego drutu, dratwa, pilnik, szpilka.

Wykonanie:

1. Za pomocą listewki i dratwy wykonaj wagę:
 - a) wyznacz (idealnie!) środek listewki i wypiłuj w tym miejscu niewielki karb,
 - b) zawiąż na karbie pętlę z dratwy tak, by nie mogła się przesunąć po listewce,
 - c) z przygotowanych kawałków drutu wygnij małe haczyki i zawieś na końcach listewki,
 - d) sprawdź wyważenie wagi – jeśli któraś ze stron przeważa, spróbuj delikatnie spiłować przeważający koniec listewki.
2. Za pomocą pompki napełnij wybrane balony taką samą ilością powietrza.
3. Zawieś balony na haczykach, sprawdź, czy układ jest w równowadze.
4. Przekłuj szpilką jeden z balonów, obserwuj efekt.

Instrukcja P1.4.1b. – Co to jest ciśnienie?

Materiały:

rura kanalizacyjna PCV (długość ok. 60 cm), zaślepka do rury, duża miednica albo kuweta, woda.

Wykonanie:

1. Wykonaj w rurze 3 małe otwory (średnica ok. 0,5 mm) na różnej wysokości – jeden 15 cm od podstawy, drugi w połowie jej długości, a trzeci u góry.
2. Zatkaj cylinder od dołu zatyczką.
3. Postaw cylinder w miednicy (odpowiednio dużej) i napełnij go wodą.
4. Obserwuj efekt, zwróć uwagę na różnicę w wypływie wody z otworów.

Karta pracy ucznia P1.4.2. – Mierzmy ciśnienie atmosferyczne

1. Korzystając z instrukcji P1.4.2., wykonaj prosty przyrząd do pomiaru ciśnienia i przeprowadź z jego pomocą serię pomiarów ciśnienia atmosferycznego.

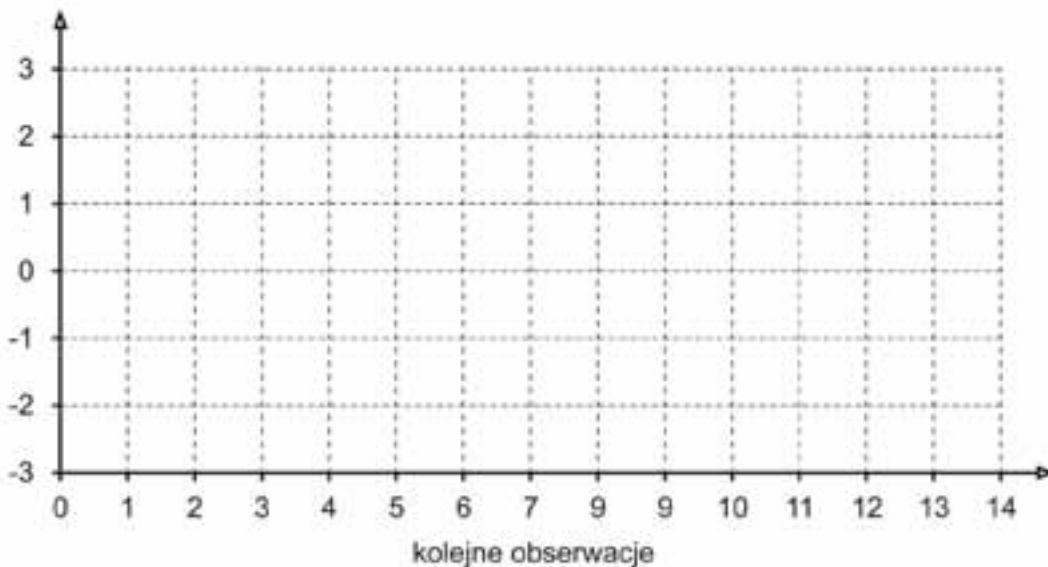
| Data | Godzina | Wskazanie przyrządu | Pogoda | |
|------|---------|---------------------|--------|---------------|
| | | | rodzaj | wyżowa/nizowa |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |



P1. SŁOŃCE – ZIEMIA – ATMOSFERA, CZYLI POGODOWA MASZYNERIA

| Data | Godzina | Wskazanie przyrządu | Pogoda | |
|------|---------|---------------------|--------|---------------|
| | | | rodzaj | wyżowa/nizowa |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

2. Na podstawie wyników pomiaru ciśnienia atmosferycznego wykonaj wykres.



3. W trakcie wykonywania pomiarów śledź pogodę. W rodzaju pogody w zależności od obserwacji wpisz: słońce, pochmurno lub opady. Możesz również śledzić telewizyjną prognozę pogody. Zwróć wówczas uwagę, czy w danym dniu Twoje miejsce zamieszkania będzie pod wpływem wyżu czy niżu. Wówczas dla danego dnia w rubryce „rodzaj pogody – wyżowa/nizowa” wpisz „W”, gdy będzie ono w strefie wyżu lub „N” – niżu.

4. Opisz przebieg zmian ciśnienia atmosferycznego zanotowany podczas obserwacji.

.....

.....

.....

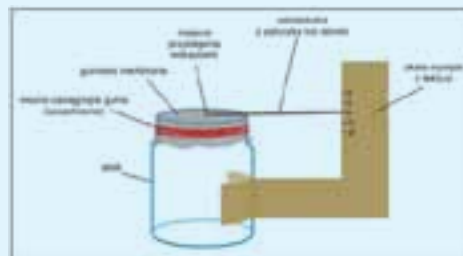
Instrukcja P1.4.2. – Mierzmy ciśnienie atmosferyczne

Materiały:

litrowy stoik szklany, membrana gumowa (np. z cienkiej lateksowej rękawiczki), guma tekstylna, taśma klejąca, cienki patyczek, np. do szaszłyków, albo plastikowa słomka do picia (długość 15 cm), arkusz tektury.

Wykonanie:

1. Wykonaj prosty przyrząd do pomiaru ciśnienia według rysunku.
2. Ustaw przyrząd w bezpiecznym miejscu (podczas trwania eksperymentu nie powinno się go przesuwać).
3. Przez okres minimum jednego tygodnia odczytuj dwa razy na dobę (o godzinie 8 i 20) wskazania wskazówki. Wyniki zapisuj w tabeli i równocześnie nanosź na wykres.
4. Podczas każdej obserwacji sprawdzaj, czy twój przyrząd się nie rozszczelnił. Jeśli tak się stało, popraw uszczelnienie i kontynuuj pomiary.



Zadanie

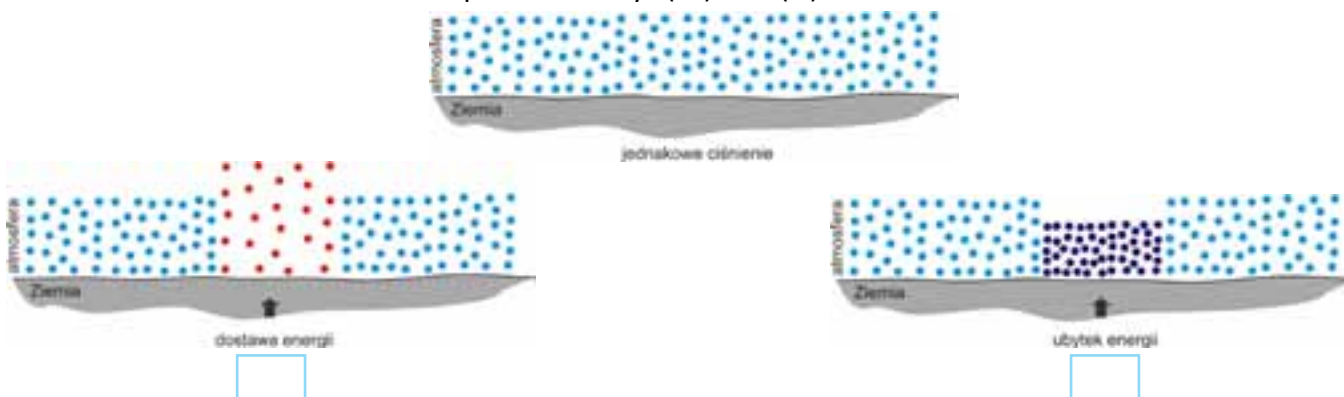
Odczytaj ukryte hasło i odpowiedz na pytanie. W pytaniu zostały przestawione wyrazy, a w wyrazach sylaby.

wiepotrza go nianieciś wojewyłu caniróż?

Odpowiedź:

Karta pracy ucznia P1.4.3. – Poznajemy przyczyny i obserwujemy ruch powietrza

1. Wykonaj doświadczenie, korzystając z instrukcji P1.4.3.
2. Na podstawie jego wyników oraz wcześniej zdobytej wiedzy odpowiedz na pytania:
 - a) W jakim kierunku odbywał się przepływ powietrza w akwarium?
.....
 - b) Który koniec akwarium można utożsamić z wyżem, a który z niżem?
.....
 - c) Jak nazywa się poziomy ruch powietrza występujący w przyrodzie?
.....
3. Korzystając z poniższych schematów oraz zdobytej wiedzy, wyjaśnij, w jaki sposób w atmosferze formują się obszary podwyższonego ciśnienia (wyż) i obszary obniżonego ciśnienia (niż). Na schematach 2 i 3 zaznacz odpowiednio wyż (W) i niż (N).





Karta pracy ucznia P1.4.3. – Przelicz i porównaj jednostki fizyczne

- Użyj internetowego kalkulatora np. www.convertworld.com/pl/ lub www.jednostek.pl/ do przeliczania jednostek.
- Polska znalazła się w centrum niezbyt silnie rozbudowanego wyżu. Ciśnienie powietrza we Wrocławiu wynosiło 1000 hPa.

| | | | | |
|-----------|---------|----------|----------|---------|
|mmHg |mb | 1000 hPa |kPa |Pa |
|-----------|---------|----------|----------|---------|

- W ciągu dnia było umiarkowanie ciepło z temperaturą maksymalną równą +15°C, lecz w nocy notowano spadek temperatury poniżej 0°C i przymrozki.

| | | |
|------|---------|--------|
| 15°C |°F |K |
| 0°C |°F |K |

- Przeważała cisza atmosferyczna, a w godzinach popołudniowych pojawiał się bardzo słaby wiatr o prędkości 1 m/s.

| | | | |
|-------|---------------|--------------------------------|--------|
| 1 m/s |km/godz. |knt (węzeł, ang: knot) |B |
|-------|---------------|--------------------------------|--------|

- W czasie trwania tej antycyklonalnej pogody rozwijały się chmury konwekcyjne. Miejscami odnotowano opady przelotne z dobową sumą wynoszącą 1 mm. Mówimy o 1 mm warstwy wody na jednostkowej powierzchni. Ile to litrów wody na 1 m²?

1mm opadul/m².

Podczas powodzi w Polsce w 1997 roku, dobowe opady lokalnie przekroczyły sumę 100 mm, w ciągu 3 dni przekroczyły sumę 500 mm, tj. 3-4 razy większą od przeciętnych sum miesięcznych.

100 mm opadu =l/m²

500 mm opadul/m² =m³ wody

- Wysoko w górach intensywnie topniały resztki zimowej pokrywy śnieżnej. Wiosenny, mokry śnieg miał gęstość 0,5 g/cm³ i miejscami tworzył pokrywę wysokości 10 cm. Jeżeli śnieg o gęstości 500 kg/m³ tworzy warstwę śniegu o wysokości 10 cm, to jaki jest zapas wody w śniegu? Ile to litrów wody na 1 m² powierzchni?

.....

.....

.....

.....

.....

Instrukcja P.1.4.4. – Obserwujemy ruch powietrza

Materiały:

akwarium (np. 70 x 20 x 35 cm), sztywna płyta (np. regipsowa) o wymiarach 72 x 22 cm, z dwoma otworami wyciętymi na końcach, ok. 10 cm od krawędzi, kominek (np. z plastikowego kubka z wyciętym dnem), świeczka, źródło dymu (kadzidło), gąbka do uszczelniania okien.

Wykonanie:

1. Paski gąbki przyklej na brzegach akwarium (będą pełnić rolę uszczelnienia).
2. Ustaw źródła ciepła (świeczkę) w jednym końcu akwarium.
3. Przykryj całość płytą z dwoma otworami tak, by jeden otwór znajdował się nad świeczką, a drugi w przeciwnym końcu akwarium (płyta powinna szczelnie przylegać do brzegów akwarium uszczelnionych gąbką – w tym celu możesz ją dociążyć np. grubą książką).
4. Na otworze znajdującym się nad świeczką ustaw kominek, przy drugim otworze ustaw zapalone kadzidło.
5. Obserwuj przepływ dymu w akwarium.

Płynąca woda i poruszająca się atmosfera zachowują się bardzo podobnie. Na zdjęciu widać wiry, uformowane przez chmury opływające samotną wyspę na Pacyfiku – Juan Fernandez. Zauważ, że podobne wiry tworzy woda, opływając np. tkwiące w nurcie kamienie.



(NASA)



Zachód Słońca nad Oceanem Indyjskim widziany z przestrzeni kosmicznej (NASA)



NOTATKI



NOTATKI



P2. PTASIE LOTY I WĘDRÓWKI

P2. PTASIE LOTY I WĘDRÓWKI

Żywiot: Powietrze
Problem badawczy: Zmiany cywilizacyjne determinują funkcjonowanie organizmów żywych w środowisku
Zagadnienia: GPS dla ptaków – migracje ptaków. Jakie czynniki powodują, a jakie modyfikują migracje ptaków?
 Jak rozpoznawać gatunki ptaków występujące w okolicy?
 Jakimi drogami wędrują ptaki? Jak zmierzyć czas wędrówek ptaków?

Ptaki to nie tylko kolorowi wirtuozi śpiewu, zachwycający nas swoimi głosami. Człowiek od dawna starał się wykorzystywać ich zdolności. Już od zarania dziejów pomagały mu one w polowaniach czy przesyłaniu wiadomości na duże odległości. Obecnie sokoły czy jastrzębie troszczą się o bezpieczny start i lądowanie na wielu lotniskach, odstraszając inne ptactwo. Sępniak różowogłowy, który żyje w obu Amerykach, ułatwia człowiekowi wykrywanie pęknięć w ropociągach. Rozlane paliwo pachnie jak jego pokarm, który stanowi padlina dlatego skupiska tych ptaków wskazują miejsca koniecznej naprawy.



Gołąb pocztowy potrafi powrócić z odległości 1000 km w ciągu jednego dnia

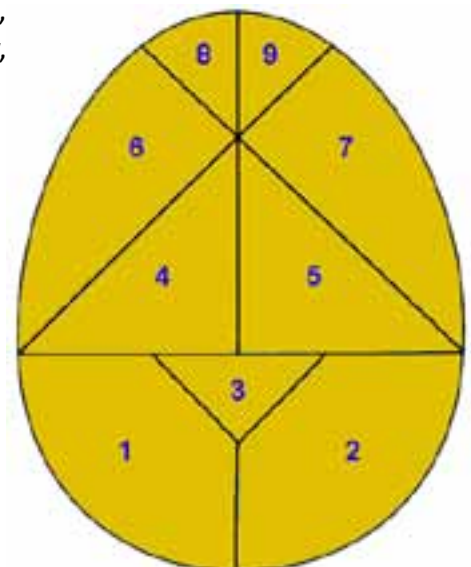
P2.1. Dlaczego ptaki fruują?



Na świecie istnieje ok. 10 000 gatunków ptaków. Wszystkie są zdolne do latania, bo ich przednie kończyny przekształciły się w skrzydła. Najmniejszy z nich to koliber, który ma długość 5-6 cm i waży zaledwie kilka gramów. Największy to struś afrykański osiągający wzrost 270 cm i wagę ponad 150 kg. Struś tak samo jak pingwin lub kura domowa to ptaki nieloty, czyli takie, które utraciły zdolność lotu z powodu braku zagrożeń ze strony drapieżników lub z powodu obrania innej strategii przetrwania.

Zadanie: Ułóż sylwetki ptaków z elementów tworzących jajko

Przerysuj jajko z ryciny na sztywny karton. Potnij karton wzdłuż linii, otrzymując 9 klocków. Używając za każdym razem wszystkich klocków, postaraj się ułożyć sylwetki ptaków zgodnie ze schematami.

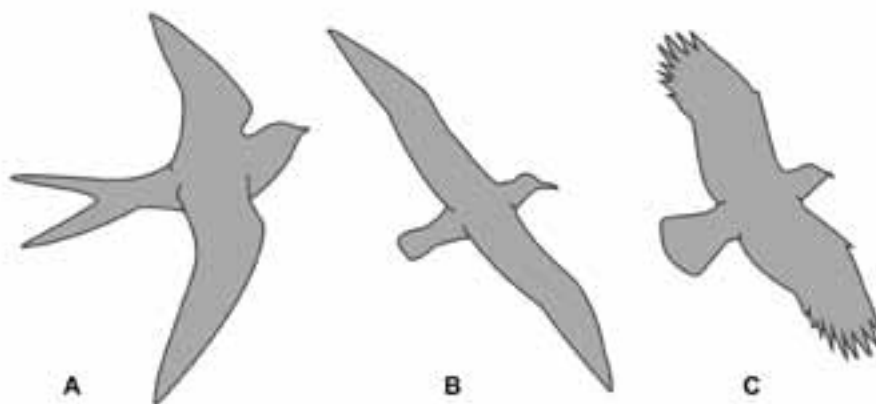




P2. PTASIE LOTY I WĘDRÓWKI

Karta pracy ucznia P2.1.1. – Sposoby latania

Technika latania zależy od budowy i kształtu skrzydeł. Objaśnia to poniższa rycina.



A – skrzydła do lotów o dużej prędkości

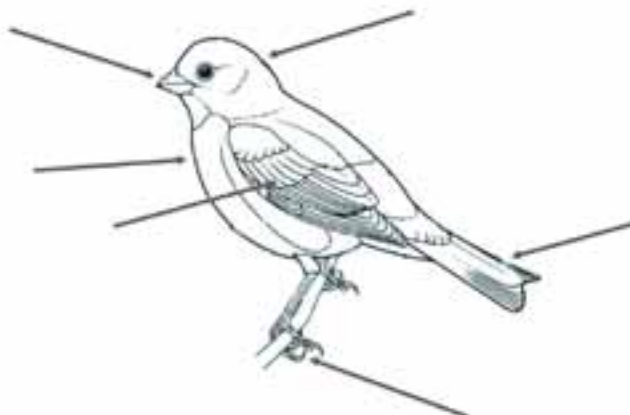
B – skrzydła nadwodnych szybowników

C – skrzydła do szybowania nad lądami i do podniebnych lotów

1. W katalogu ptaków na stronie internetowej www.ptaki.info znajdź następujące ptaki: jastrząb, rybitwa, bocian, jaskółka, mewa, jerzyk, czapla.
2. Rozpoznaj kształt ich skrzydeł i nazwy ptaków wpisz we właściwym miejscu:
 - a) ptaki rozwijające dużą prędkość:
 - b) nadwodni szybownicy:
 - c) ptaki szybujące wysoko nad lądami

Karta pracy ucznia P2.1.2. – Budowa ptaka

1. Oznacz na rysunku elementy anatomicznej budowy ptaka. Wybierz z listy prawidłowe wyrazy i wpisz je we właściwym miejscu.
Lista wyrazów: *głowa, dziób, klatka piersiowa, ogon, pazury, skrzydła.*



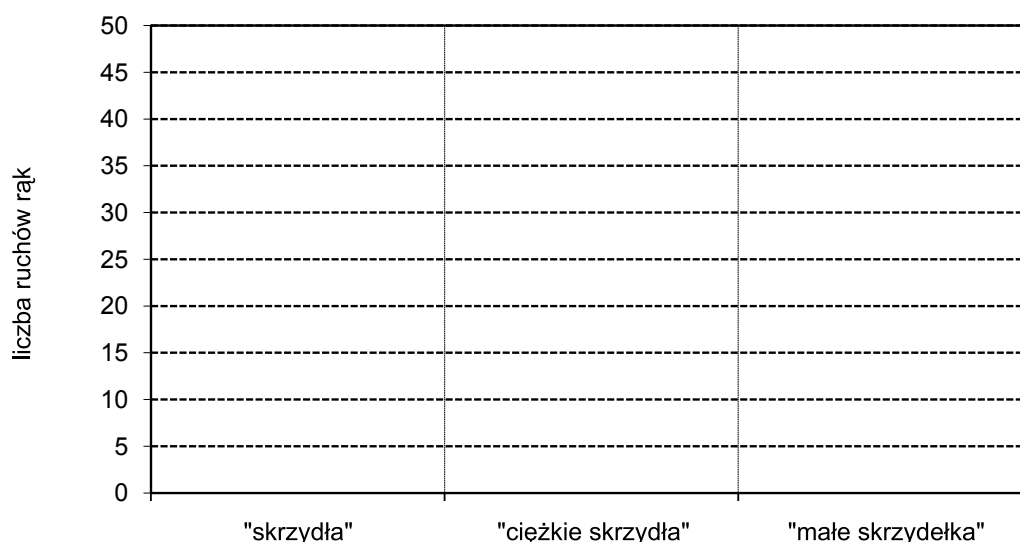
P2. PTASIE LOTY I WĘDRÓWKI

Karta pracy ucznia P2.1.3. – *Ptasie szybowanie*

1. Wykonaj ćwiczenie zgodnie z instrukcją P2.1.3. Wyniki wpisz do tabeli.

| Liczba ruchów rękoma w ciągu 30 sekund | | |
|--|--------------------|-----------------|
| „skrzydła” | „ciężkie skrzydła” | „małe skrzydła” |
| | | |
| | | |

2. Wyniki zapisane w tabeli przedstaw na wykresie – trzema różnymi kolorami zaznacz odpowiednią liczbę kratek w każdej z kolumn wykresu.
3. Porównaj wyniki. Ile razy w takim samym czasie zamachałeś pustymi rękoma, ile razy rękoma obciążonymi, a ile razy zamachałeś „małymi skrzydełkami”?
4. Uzupełnij odpowiedź, skreślając w zdaniu niewłaściwy wyraz:
 Długie skrzydła u ptaka są *lżejsze/cięższe*, mają *większą/mniejszą* powierzchnię.
 U dużych ptaków trzepotanie skrzydłami z dużą częstotliwością jest *łatwiejsze/trudniejsze* i dlatego duże ptaki, takie jak np. bocian lub orzeł, wykorzystują technikę szybowania.



Instrukcja P2.1.3. – *Ptasie szybowanie*

- Jedna osoba z grupy odmierza czas 30 sekund i podaje komendę „start” i „stop”.
- W grupie ustaw się na odległość rąk wyciągniętych w bok i wyprostowanych na wysokości ramion.
- Na komendę „start” machaj rękoma. Naśladuj ruch skrzydeł, wykonując ruch od ramion do boku wzdłuż nóg.
- Policz, ile razy zamachałeś „skrzydłami” przez 30 sekund, czyli od komendy „start” do komendy „stop”. Wyniki zapisz w tabeli (kolumna oznaczona jako „skrzydła”).
- Powtórz to ćwiczenie, trzymając w rękach dwie ciężkie książki, a wyniki zapisz w kolumnie zatytułowanej „ciężkie skrzydła”.
- Zrób chwilę odpoczynku.
- Schowaj dłonie pod pachami, tworząc krótkie „skrzydełka kaczk” i powtórz jeszcze raz ćwiczenie, zliczając liczbę naśladowanego łopotania skrzydłami. Wyniki zapisz w kolumnie oznaczonej jako „małe skrzydła”.

Karta pracy ucznia P2.1.4. – Tajemnicza siła nośna szybowca

- Wykonaj doświadczenie zgodnie z instrukcją P2.1.4.
- Obserwuj ruch. Czy pasek papieru opada w dół, czy wznosi się?
.....
- Z pomocą nauczyciela spróbuj wyjaśnić, jakie znaczenie ma obserwowany fakt dla ptaków – szybowników.
.....
.....

Instrukcja P2.1.4. – Tajemnicza siła nośna szybowca

Materiały:

pasek papieru o szerokości 5 cm ucięty wzdłuż dłuższego boku kartki formatu A4.

Wykonanie:

- Uchwyć pasek papieru za oba końce jego krótszego boku.
- Przyłóż go na wysokość ust.
- Mocno dmuchaj nad powierzchnią papieru, nie wypuszczając go z rąk.

Papugi nie są jedynymi ptakami naśladowczymi głosy. Do takich „utalentowanych” ptaków należy szpak. Posłuchaj uważnie, jak czasem śpiewa, siedząc na gałęzi drzewa blisko swojego domku i nagle np. zaczyna gdakać jak kura, której głos często słyszy. Kruk, sójka, sroka, kawka i wrona także potrafią nauczyć się wymawiać pojedyncze wyrazy, a gawron może się dobrze nauczyć gwizdania jakiejś melodii.



Szpak pierwotnie występował w lasach liściastych obecnie upodobał sobie osiedla ludzkie, sady, ogrody i parki

Karta pracy ucznia P2.1.5. – Model szybowca

Zbuduj model szybowca według schematu zaproponowanego przez pana Leszka Jabłonowskiego z Centrum Edukacji Nauczycieli w Białymstoku i sprawdź jak lata. Przygotuj zgodnie z instrukcją P2.1.5.

- Wymień elementy budowy szybowca, które decydują o różnych właściwościach latania.
.....
- Oceń, jak inne czynniki wpływają na szybowanie. (Zwróć uwagę na prędkość startu, kąt wznoszenia przy starcie, prędkość i kierunek wiatru).
.....
.....
- Wykaż podobieństwo pomiędzy lotem ptaka i szybowca (zwróć uwagę na ich budowę i ruch powietrza).



P2. PTASIE LOTY I WĘDRÓWKI

Instrukcja P2.1.5. – Model szybowca

Materiały:

karton, nożyczki, linijka, ołówek dobrze zaostrożony, klej, spinacze biurowe, rysunek techniczny wykonawczy i złożeniowy modelu szybowca.

Wykonanie:

1. Odrysuj poszczególne części szybowca z szablonu.
2. Nanieś na elementy szybowca linie zagięć i nacięć.
3. Wytnij wszystkie części szybowca.
4. Pozaginaj i uformuj poszczególne części szybowca.
5. Złóż szybowiec zgodnie z rysunkiem złożeniowym.
6. Sklej model szybowca.
7. Na dużej sali lub w zacisznym miejscu boiska wykonaj serię testów i sprawdź, jak modele zachowują się w zależności od sposobu lotu (równoległe do powierzchni lotu, pod kątem, itp.)

Karta pracy ucznia P2.1.6. – Szybowanie

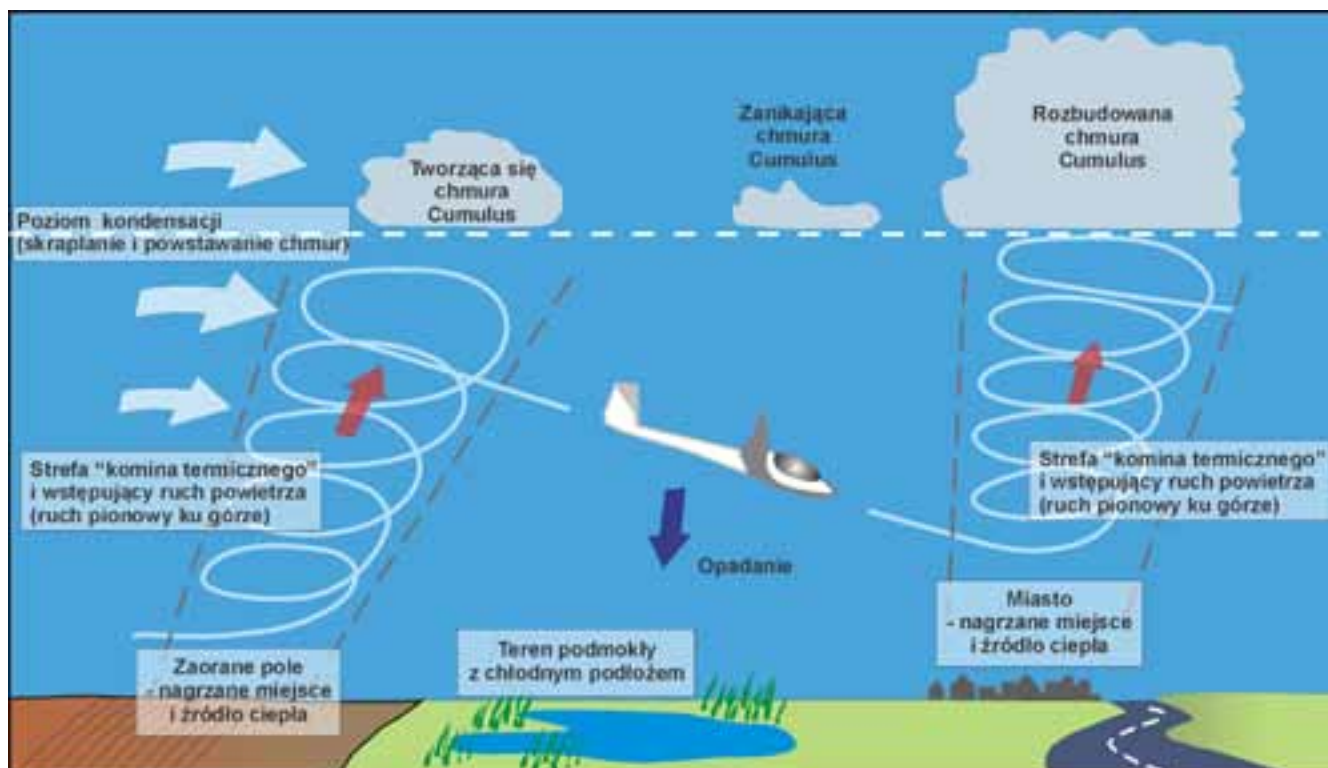
Na czym polega szybowanie ptaków i technika lotu szybowca? Przeprowadź analizę rysunku, a następnie uzupełnij tekst.

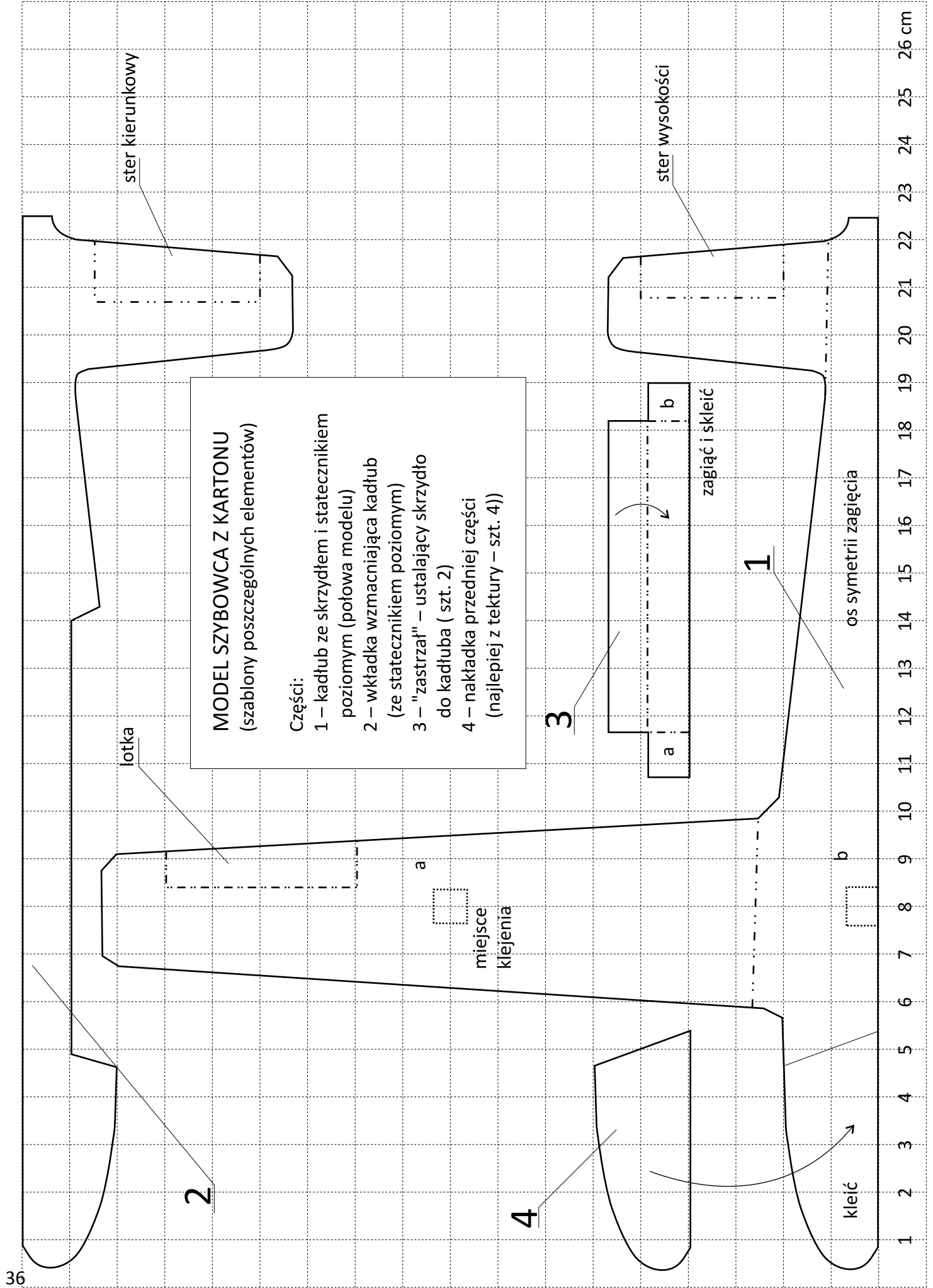
Nad nagrzanym obszarem tworzy się strefa, w której powietrze przemieszcza się ku

Wstępujący ruch powietrza (ku górze) ułatwia ptaków i lot

Dowodem na ruch powietrza ku górze są chmury

Nad chłodnym podłożem chmury te





P2. PTASIE LOTY I WĘDRÓWKI

Karta pracy ucznia P2.1.7. – Rozpoznamy ptaki

1. Podpisz fotografie, wybierając prawidłową nazwę ptaka:

sikorka, koliber, dudek, jaskółka, czapla, sowa, pingwin, bocian, struś, bażant.





P2. PTASIE LOTY I WĘDRÓWKI

2. Które z nich nie zamieszkują w Polsce?

.....

3. Uzupełnij tabelę. Wpisz nazwy ptaków rozpoznanych w zad.1

| Nazwa ptaka | Czym się żywi? | Gdzie buduje gniazda? |
|-------------|----------------|-----------------------|
| 1. | | |
| 2. | | |
| 3. | | |
| 4. | | |
| 5. | | |
| 6. | | |
| 7. | | |
| 8. | | |
| 9. | | |
| 10. | | |

4. Który z nich to największy, a który najmniejszy ptak na świecie?

.....

5. Które z tych ptaków to nietoty?

.....

W historii życia na Ziemi zdolność lotu rozwinęła się czterokrotnie. Sztukę tę opanowały owady, ptaki, nietoperze oraz wymarłe już dzisiaj pterozaurowe. Jednak wiele innych zwierząt również stara się przeciwstawić prawu grawitacji. Wykorzystując nieruchome płaszczyzny nośne na ciele, zwierzęta te wykorzystują lot bierny do przemieszczania się (np. przedłużanie skoków pomiędzy drzewami lotem ślizgowym) lub utrzymywanie się w powietrzu lotem szybowcowym. Należą do nich m.in. niektóre wiewiórki, latawce (nadrzewne, roślinożerne ssaki) czy latające jaszczurki. Stąd możliwe, że w przyszłości zdolność aktywnego lotu na Ziemi rozwinie się po raz piąty.

Pterozaurowe to latające gady żyjące od późnego triasu do końca kredy (230 do 65,5 mln lat temu), blisko spokrewnione z dinozaurami. Były pierwszymi aktywnie latającymi kręgowcami i największymi latającymi zwierzętami wszech czasów. Przez 150 milionów lat zanim wymarły dominowały w powietrzu, skolonizowały wszystkie kontynenty i wykształciły wielką różnorodność form i rozmiarów.





P2. PTASIE LOTY I WĘDRÓWKI

P2.2. Ptasie wędrówki

Ornitologowie szacują, że każdego roku ok. dwa miliardy ptaków przelatuje z Europy nad Morzem Śródziemnym i Saharą. Dokąd wędrują ptaki z naszych lasów? Jakie siły natury skłaniają bociana do jesiennej wędrówki nad Nil i wiosennego powrotu nad polskie mokradła? Dlaczego miejscem lęgowym rybitwy popielatej jest Grenlandia, skąd urodzone tam młode rybitwy podążają na półkulę południową, gdzie okrążają Antarktydę i po 50 000 km lotu powracają na Grenlandię? Jak to się dzieje, że ptaki wracają w te same miejsca?



Karta pracy ucznia P2.2.1. – Jak zbudować kompas

1. Zbuduj kompas zgodnie z instrukcją P2.2.1.
2. Obserwuj, co się zdarzy. Igła będzie się obracać wraz z papierkiem, aż jej zaostroszony, namagnesowany koniec wskaże północ. Wtedy igła zatrzyma się.
3. Na podstawie wskazania igły wyznacz cztery główne kierunki świata. W którą stronę są skierowane okna Waszej klasy?
4. Sporządź dokumentację fotograficzną wszystkich etapów zadania.

Instrukcja P2.2.1. – Budowanie kompasu

Materiały:

głęboki talerz, szklanka wody, igła do szycia o długości 3-5cm (żelazo i stal – TAK, aluminium i miedź – NIE), kawałek papieru (o długości o 0,5 cm większej od igły i szerokości równej od 1/3 do połowy długości igły), magnes.

Wykonanie:

1. Do talerza wlej wodę tak, aby sięgała mniej więcej do połowy jego wysokości.
2. Namagnesuj ostrze igły, tzn. potrzyj igłę kilkadziesiąt razy magnesem. Ruchy pocierania wykonuj tylko w jednym kierunku.
3. Kawałek papieru umieść na wodzie, na środku talerzyka.
4. Na papierze umieść igłę.

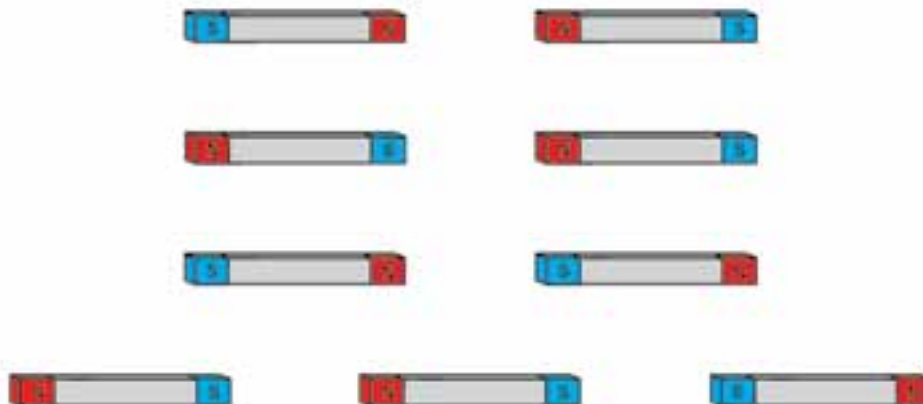
Eksperyment możesz wykonać w terenie. Zamiast talerza użyj kałuży, a igłę połóż na liściu.

GPS (Global Positioning System) to nowoczesny sposób nawigacji i orientowania się w terenie (taki satelitarny „kompas”). System tworzą 24 satelity umieszczone nad Ziemią na wysokości ponad 20 tys. km. Każdy satelita okrąża Ziemię w ciągu 12 godzin i wysyła sygnał radiowy. Odbiornik GPS (np. samochodowy z mapą lub turystyczny) to rodzaj komputera, który na podstawie sygnału odebranego przynajmniej od trzech satelitów oblicza swoją pozycję, którą można np. umieścić na mapie. Odbiornik GPS określa kierunki świata, wysokość nad poziomem morza, wskazuje prędkość i kierunek ruchu, wyznaczoną trasę prowadzi do celu podróży.

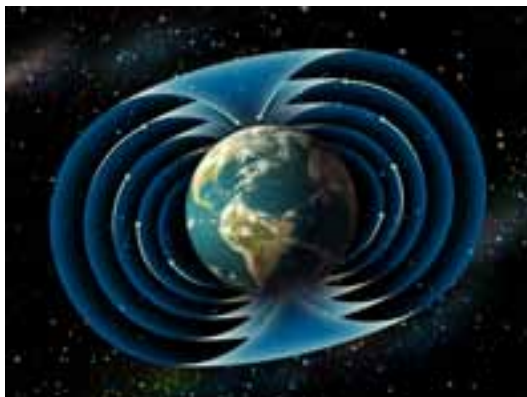


Karta pracy ucznia P2.2.2. – Ziemia to „wielki magnes”

1. Wykonaj doświadczenie zgodnie z instrukcją P2.2.2.
2. Zaobserwuj, co się dzieje i wyjaśnij przyczyny rozkładu linii sił pola magnetycznego.
3. Na podstawie wyników obserwacji zaznacz przebieg linii sił pola magnetycznego pomiędzy biegunami.



4. Ziemia przypomina ogromny magnes, ma ona północny (N) i południowy (S) biegun magnetyczny. Na podstawie doświadczeń z magnesami sformułuj wniosek o właściwościach pola magnetycznego Ziemi. Narysuj na rysunku bieguny magnetyczne Ziemi i wyjaśnij, dlaczego igła kompasu wskazuje jeden kierunek.



.....

.....

.....

Instrukcja P2.2.2. – Sprawdzanie pola magnetycznego

Materiały:

opiłki żelaza, pięć magnesów sztabkowych, trzy kartoniki.

Wykonanie:

1. Połóż kartonik na jednym magnesie.
2. Kolejny kartonik połóż na dwóch magnesach przyciągających się biegunami.
3. Trzeci z kartoników połóż na dwóch magnesach odpychających się biegunami.
4. Wszystkie kartoniki posyp opiłkami żelaza i delikatnie postukaj je palcami.
5. Sporządź dokumentację fotograficzną wszystkich etapów zadania.



P2. PTASIE LOTY I WĘDRÓWKI

Karta pracy ucznia P2.2.3. – Szlakiem naszego boćka

Skorzystaj z atlasu geograficznego i wykonaj polecenia:

1. Wymień obszary lęgów bociana, w tym przynajmniej cztery kraje w Europie, jedno państwo w Afryce i jedno w Azji.

a) Lęgowiska w Europie

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

b) Lęgowiska w Azji

.....
.....

c) Lęgowiska w Afryce

.....
.....

2. Uzupełnij zdanie: Na trasie przelotów pomiędzy Europą a Afryką znajduje się Morze

3. Jak nazywa się pustynia w Afryce, nad którą przelatują bociany? Podaj główne cechy klimatu tego obszaru. Uzupełnij zdania: Pustynia w północnej części Afryki to

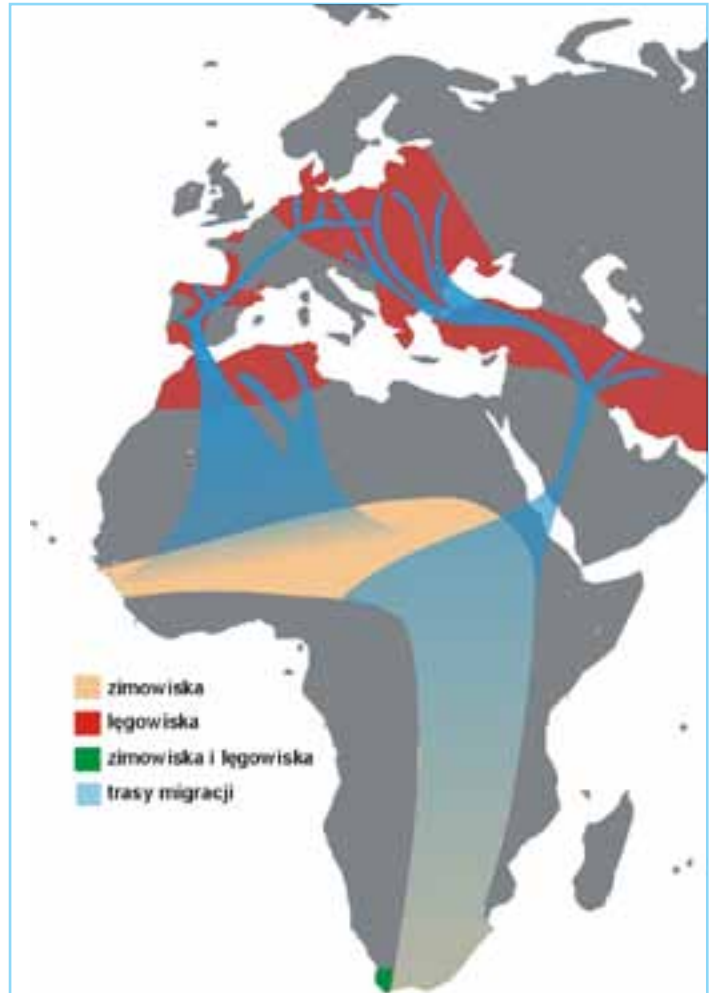
Główną cechą klimatu strefy pustynnej są opady i
temperatury powietrza.

4. Dlaczego ptaki lecą nad lądem?

5. Wymień nazwy przynajmniej pięciu państw, gdzie zimują bociany.

.....

6. Podczas wędrówki z Polski na południowy kraniec Afryki bocian pokonuje trasę o długości 10 000 km. Leci z prędkością ok. 45 km/godzinę i dziennie pokonuje 200 km. Oblicz, ile dni zajmuje bocianowi wędrówka do Afryki.



Mapa przedstawia miejsca lęgowe, zimowiska i trasy przelotów bociana



- Co czwarty bocian na świecie mieszka w Polsce.
- Długość życia bociana to nawet 20-30 lat.
- Miejsce gniazdowania może liczyć kilkaset lat i często jest zajmowane przez kolejne pokolenia bocianów.
- Podczas pełnej niebezpieczeństw podróży do Afryki ginie 30% tegorocznych młodych bocianów.



P2. PTASIE LOTY I WĘDRÓWKI

Karta pracy ucznia P2.2.4. – *Wielkie stada – szybkie liczenie*

Podczas przelotów często widuje się duże stada ptaków. Jak możesz określić liczebność takich stad? Jedno przemieszczające się stado zajmuje określony obszar na niebie. Postaraj się określić, jak duży jest obszar nieba zajmowany jest przez 10 lub 50 ptaków. Następnie określ, ile takich obszarów zajmuje stado. Teraz wystarczy tylko pomnożyć liczbę ptaków wziętych pod uwagę przez wyznaczoną liczbę obszarów i znasz już liczebność stada.



Wskaż, za pomocą przedstawionej metody, liczbę ptaków znajdującą się na fotografii i wynik zweryfikuj, dokładnie zliczając ptaki. Uzupełnij zdanie:

Według przedstawionej metody liczba ptaków znajdujących się na fotografii wynosi.....osobników,

a według dokładnych obliczeń na zdjęciu jest ptaków.

Różnica obliczeń liczebności stada przy zastosowaniu tych metod wynosi ptaków, co stanowi

błąd%.

- *Aż 75% dzikich ptaków żyje krócej niż 6 miesięcy.*
- *Dzięcioł może uderzać dziobem 20 razy na sekundę.*
- *Strusie oko jest większe niż jego mózg.*
- *Normalna temperatura ptaka jest o 7-8°C wyższa niż u człowieka.*
- *Serce ptaka bije 400 razy na minutę w spoczynku i do 1000 uderzeń na minutę podczas lotu.*
- *Najszybszym ptakiem jest sokół wędrowny, który w locie nurkowym (podczas ataku) osiąga prędkość ponad 360 km/h, w locie poziomym króluje jerzyk azjatycki, który osiąga prędkość 170 km/h, natomiast najszybszym ptakiem biegającym jest struś (72 km/h),*
- *Jedynym znanym ptakiem trującym na świecie jest fletowiec kapturowy z Papui Nowej Gwinei. Trucizna znajduje się w jego skórze i piórach.*



Kiwi – żyjący w Nowej Zelandii, jedyny na świecie ptak bez skrzydeł



Kolibry są jedynymi ptakami, które potrafią latać do tyłu



P2. PTASIE LOTY I WĘDRÓWKI

P2.3. Ptaki i środowisko

Najważniejszym zadaniem człowieka jest ochrona miejsc potrzebnych ptakom do życia, czyli ich siedlisk. W Unii Europejskiej regulują to specjalne przepisy nazywane potocznie „ptasią dyrektywą”, która nakazuje dbanie o ptasie siedliska w ramach specjalnych obszarów ochronnych, ale również poza nimi. Innym przejawem dbałości o ptaki jest zakładanie budek lęgowych w parkach i lasach. Naszym wkładem może być dokarmianie ptactwa podczas surowych zim, kiedy spod grubej warstwy śniegu lub oblodzonych gałęzi trudno wydziobać kilka nasion lub przemarzłych owoców i jagód.



Karta pracy ucznia P2.3.1. – *Ptasia stołówka*

Zbuduj karmnik według instrukcji P2.3.1a., przygotuj pokarm dla ptaków i dokarmiaj je zgodnie z instrukcją P2.3.1b.

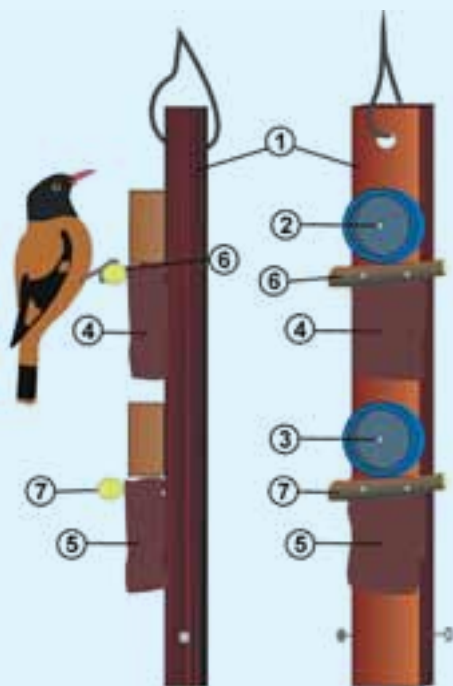
Instrukcja P2.3.1a. – *Budowa karmnika*

Materiały:

deseczka drewniana o długości 50 cm i szerokości 5 cm, gwoździki i młotek, nakrętki od stoików (2 szt. o średnicy 3-5 cm), dwa kawałki kory, dwie gałązki (patyki) o długości 10 cm i średnicy ok. 1 cm, sznurek.

Wykonanie:

1. W górnej części deseczki należy wywiercić otwór, przewlec sznurek i zawiązać pętelkę, na której będziemy wieszając deseczkę.
2. Do deseczki (1) przybij gwoździkami dwie zakrętki od stoików (2 i 3).
3. Poniżej każdej zakrętki zamocuj przygotowane gałązki lub patyki (6 i 7).
4. Poniżej umocowanych zakrętek i gałązek przybij kawałki kory (4 i 5).
5. U dołu, z obu najkrótszych boków deseczki, wbij po jednym gwoździku. Przydadzą się one do zawieszania innych pokarmów, oprócz tych, którymi napełnisz nakrętki.
6. Wnętrze zakrętek (2 i 3) wypełnij przygotowanym pokarmem.
7. Tak przygotowany karmnik zawieś pionowo przed oknem lub w innym dogodnym miejscu, takim, które umożliwi uzupełnianie pokarmu oraz wykonywanie obserwacji.
8. Karmnik powinien być zamontowany w miejscu bezpiecznym, które uchroni ptaki przed kotami i innymi drapieżnikami.
9. Wnętrze zakrętek Twojego karmnika wypełnij niesolonym smalcem zmieszonym z nasionami (np. płatki owsiane, siemię lniane, owies, pszenica, słonecznik, nasiona dyni, orzechy itp.).
10. U dołu deseczki, na gwoździkach zawieś inne smakołyki, takie jak nawleczony na sznurek „ptasi szaszłyk” lub „ptasie ciasteczko” na patyku.



Instrukcja P2.3.1b. – Zasady dokarmiania ptaków

Ornitologowie spierają się, czy i jak dokarmiać ptaki. Co do jednego są zgodni – jeśli dokarmiamy ptaki zimą, zrobmy to tak, żeby im pomóc, a nie zaszkodzić. Dlatego ważne jest, żeby przestrzegać kilku zasad.

O czym musisz pamiętać, dokarmiając ptaki:

1. Rozpocznij dokarmianie, kiedy nastaną chłody i spadnie śnieg. Ptaki nieprzystosowane do warunków naszej zimy powinny jesienią odlecieć na tereny, gdzie jest cieplej i bardziej komfortowo. Dajmy im na to szansę i nie zatrzymujmy ich zbyt wczesnym dokarmianiem. Niezrażone brakami jedzenia, pozostaną tu i zima je u nas nieprzyjemnie zaskoczy.
2. Raz rozpoczętego dokarmiania nie przerywaj aż do ustania mrozów i cofnięcia się śniegu. Ptaki przyzwyczajają się do tego, że w jednym miejscu stale znajdują pokarm. Nagły brak pokarmu spowoduje, że zajrzy im w oczy głód. Nie wydobędą pokarmu spod śniegu, czeka je wyczerpanie z zimna.
3. Czym nie karmić ptaków? Przede wszystkim nie podajemy ptakom resztek z naszego stołu. Nasze solone lub inaczej doprawiane dania mogą im zaszkodzić. Pamiętajmy też, że chleb może być tylko dodatkiem do karmy wykładanej ptasim stołownikom, nigdy daniem głównym.
4. Przygotujmy ptakom to, co lubią – inny pokarm dla ziarnojadów, czyli ptaków zjadających nasiona, inny dla ptaków owadożernych, zjadających tłuszcze, a jeszcze inny dla miękkojadów, czyli ptaków, dla których przysmakami są owoce i jagody.

Szczegółowe informacje znajdziesz na stronie internetowej juniorów Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków, w zakładce „Pomóż ptakom” – www.otopjunior.org.pl.

Ptaki śpiewają z trzech powodów. Pierwszy powód to wiosenne zaloty, drugi to odszukiwanie partnera, a trzeci powód to ostrzeżenie przed niebezpieczeństwem.

Wśród gatunków ptaków związanych ze swoim terytorium śpiewa tylko samiec, który ogłasza, że teren jest przez niego zajęty. Samica jedynie ocenia jego wokalne umiejętności, a tylko czasem śpiewa w duecie razem ze swoim partnerem. Większość ptasich samców mieszkających w Europie śpiewa najintensywniej właśnie podczas wiosny. Część z nich kontynuuje wokalne popisy aż do późnego lata. Kiedy sezon lęgowy dobiega końca, ptaki porozumiewają się, wydając jedynie krótkie dźwięki, które niewiele mają wspólnego z prawdziwym śpiewem.



*Słownik
natężenie dźwięku najgłośniejszych nagranych treli wyniosło aż 95 dB*

Każdy gatunek ma swoją ulubioną porę w czasie której śpiewa. Dla większości gatunków czas rozpoczęcia porannego śpiewania jest utrwaloną cechą zależną od określonego stopnia rozwidlenia się. Tabela przedstawia czasy rozpoczęcia śpiewu pospolitych ptaków naszych lasów o donośnym i łatwo rozpoznawalnym głosie. Ten przyrodniczy zegar można wykorzystać jako poranny budzik. Czas budzenia należy jednak korygować wraz z upływem miesięcy i zmian związanych z czasem wschodu Słońca.

| Gatunek ptaka | Czas w stosunku do brzasku | Godzina rozpoczęcia śpiewu w połowie maja i lipca |
|--------------------|----------------------------|---|
| Drozd śpiewak | -60' | 3:00 |
| Rudzik | -50' | 3:10 |
| Kos | -45' | 3:15 |
| Świergotek drzewny | -40' | 3:20 |
| Kukułka | -30' | 3:30 |
| Sikora bogatka | -20' | 3:40 |
| Pierwiosnek | -10' | 3:50 |
| Zięba | 0 | 4:00 |
| Wilga | +20' | 4:20 |
| Szpak | +40' | 4:40 |

P2. PTASIE LOTY I WĘDRÓWKI

Karta pracy ucznia P2.3.2. – Obserwujemy ptaki

Ptaki można obserwować każdego dnia. Pozwala to dostrzec ich zwyczaje, zachowania i wygląd w różnych porach roku. Najłatwiejszą okazją do podglądania ptaków i do nauki ich rozpoznawania jest obserwacja przy karmniku.

1. Obserwacje prowadź zgodnie z instrukcją P2.3.2.
2. Wyniki obserwacji notuj w karcie obserwacji ptaków.
3. Na podstawie wyników obserwacji podaj zależności pomiędzy:
 - a) porą dnia a ilością ptaków,
 - b) pogodą a ilością ptaków,
 - c) różnorodnością pokarmu a liczbą gatunków,
 - d) zachowaniem ptaków a liczbą gatunków.



Instrukcja P2.3.2. – Obserwacja ptaków

Materiały:

przewodnik do oznaczania ptaków, lornetka, karta obserwacji ptaków.

Wykonanie:

1. Obserwacje wykonuj w miejscu, gdzie zainstalowałeś szkolny karmnik i prowadź je codziennie przez dwa tygodnie, każdorazowo po pół godziny.
2. Wyniki obserwacji zapisuj w karcie obserwacji ptaków.
3. Ptaki obserwuj cierpliwie i uważnie. Zwracaj uwagę na:
 - a) wielkość ptaka – to pierwsza cecha, którą spostrzegamy. Najłatwiej określić wielkość w porównaniu z innym ptakiem, którego już dobrze znasz. Dzięki temu można np. zapisać w swoich notatkach – ptak większy od gołębia, albo - ptak wielkości wróbla.
 - b) kolor upierzenia – to bardzo ważna cecha. Różnorodność kolorów w świecie ptaków jest bardzo duża. Pióra jednego ptaka też nie są w jednolitym kolorze. Trzeba więc zwrócić uwagę na szczegóły ubarwienia – jakiego koloru jest głowa, kark, pierś.
 - c) zachowanie – zwróć uwagę, gdzie ptak szuka pokarmu (czyli gdzie żeruje), co je, jak szybko uwija się, żeby nakarmić siebie i swoje pisklęta albo o jakiej porze dnia ptaki najgłośniej śpiewają.
 - d) zwróć uwagę na pogodę (używaj prostych określeń: ciepło, zimno, wiatr silny, wiatr słaby, słonecznie, pochmurno, opad deszczu, opad śniegu, pokrywa śnieżna).


Skorzystaj z instrukcji „ABC obserwatora” znajdującej się na stronie internetowej Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków www.otopjunior.org.pl.



Cierpliwe obserwacje pozwalają uwiecznić niecodzienne spotkania



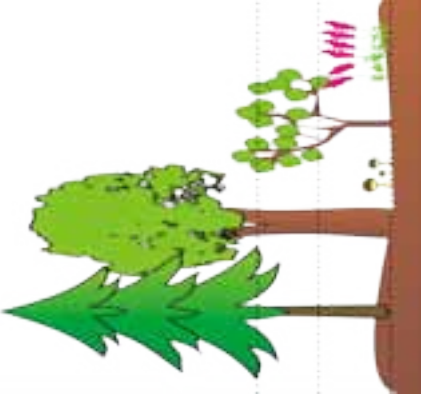
P2. PTASIE LOTY I WĘDRÓWKI

| KARTA OBSERWACJI PTAKÓW P2.3.2 | | | | | | | |
|--|---------------|----------------------|------------------------|------------------------------------|-------------------|---|--|
| Miejscowość:  | | | | | | | |
| Adres szkoły: | | | | | | | |
| Data/godzina | Pogoda | Liczba ptaków | Liczba gatunków | Nazwy gatunków rozpoznanych | Zachowanie | Najczęściej zjadany rodzaj pokarmu | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |



Karta pracy ucznia P2.3.3. – Poznajemy warstwę lasu

1. Na rysunku wpisz w oznaczone miejsca warstwę lasu. Nazwy podane są pod tabelą.
2. Uzupełnij tabelę wpisując w odpowiednie miejsce nazwy roślin, grzybów i zwierząt.

| Warstwa | Ptaki | Inne zwierzęta | Drzewa liściaste | Drzewa iglaste | Inne rośliny i grzyby |
|---|-------|----------------|------------------|----------------|-----------------------|
|  | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Warstwy lasu: ściółka, podszyt, wysokie drzewa, runo.

Rośliny i grzyby: leszczyna, kalina, mech, buk, sosna, muchomor sromotnikowy, świerk, paproć, modrzew, dąb, jodła, olcha, klon, brzoza, jarzębina, czarna jagoda, bez czarny, głóg, jałowiec, poziomka, borowik szlachetny.

Zwierzęta: lis, dzięcioł, zając, zięba, sarna, jelen, wiewiórka, żaba, jastrząb, mysz, dzik, sikorka, ślimak, dżdżownica, mrówki.
Uwaga: Jeżeli zwierzęta żyją w różnych warstwach lasu wpisać ich nazwy do każdego wiersza.



P2. PTASIE LOTY I WĘDRÓWKI

Karta pracy ucznia P2.3.4. – *Poznaj po głosie*

1. Naucz się rozpoznawać głosy najpopularniejszych ptaków zamieszkujących Twoją okolicę. Wykorzystaj do tego fonotekę ptasich głosów zamieszczonych na stronie internetowej lub płytę CD pt. "Głosy ptaków Polski".
2. Zorganizuj konkurs „Jaki to ptak śpiewa?”

Strony internetowe z głosami ptaków:

www.kezk.bio.univ.gda.pl/cw_ornit/mp3.htm

przyroda.polska.pl/multimedia/index.htm?cid=970&sh=25

Karta pracy ucznia P2.3.5. – *Ochrona bioróżnorodności w Polsce*

1. Opracuj prezentację multimedialną na temat ochrony bioróżnorodności w Polsce (instrukcja P2.3.5.).
2. Weź udział w klasowej sesji o bioróżnorodności w Polsce.
3. Wraz z innymi uczestnikami sesji przedyskutujcie następujące zagadnienia:
 - a) Czy ochrona gatunków zagrożonych jest potrzebna?
 - b) Jakie są korzyści z dużej różnorodności biologicznej?
 - c) Jakie są przyczyny wymierania gatunków?
4. Na podstawie uzyskanych informacji wykonaj polecenia.

Wymień formy ochrony przyrody ożywionej w Polsce

Podaj 3 najbardziej zagrożone gatunki zwierząt w Polsce

Podaj 3 najbardziej zagrożone gatunki roślin w Polsce

Określ, jaki jest procentowy udział powierzchni chronionych w Polsce

Instrukcja P2.3.5 – *Ochrona bioróżnorodności w Polsce*

Materiały:

komputer z dostępem do Internetu.

Wykonanie:

1. Do wykonania prezentacji użyj komputera wraz z odpowiednim oprogramowaniem.
2. Wykorzystując materiały źródłowe, wyszukaj informacje na temat:
 - a) przepisów prawnych, które regulują ochronę przyrody w Polsce,
 - b) form ochrony przyrody stosowanej w Polsce,
 - c) czym jest Czerwona Księga Gatunków Zagrożonych?
 - d) jaka jest liczba gatunków roślin i zwierząt w Polsce?
 - e) najbardziej zagrożonych gatunków w Polsce (wymień i opisz po 5 gatunków zwierząt i roślin).



P2.4. Ptaki i ptaszki

1. Zgromadź materiały, które powstały czasie realizacji projektu:
 - a) wyniki obserwacji i doświadczeń (tabele, ryciny),
 - b) wykonane przyrządy,
 - c) dokumentację fotograficzną i filmową działań,
 - d) dokumentację z Internetu,
 - e) prace plastyczne (konkurs).

2. Uzgodnij z zespołem tematy zgodnie z hasłami:
 - a) Kto zagraża ptakom?
 - b) Ptaki w mieście.
 - c) Ptaki naszych łąk i lasów.
 - d) Kura i pingwin.
 - e) Ptasie głosy.
 - f) Ptaki w piosence, wierszu, zagadce i przysłowiu.

3. Uzgodnij wraz z zespołem formę (formy) prezentacji (np. prezentacja multimedialna, plakaty, gazetka szkolna, wystawa, happening, sesja szkolna).

4. Każdą z form prezentacji przygotuj według podobnego schematu:
 - a) wykonane zadania,
 - b) wyniki obserwacji i doświadczeń,
 - c) opracowania pisemne i wnioski,
 - d) dokumentacja fotograficzna działań itp.





NOTATKI

P3. SŁOŃCE I WIATR – ZASOBY CZYSTEJ ENERGII

| | |
|-------------------|---|
| Żywiot: | Powietrze |
| Problem badawczy: | Zjawiska przyrodnicze tworzą barwy |
| Zagadnienia: | Wieje, pada, grzeje – zjawiska meteorologiczne. Czy można złapać wiatr? |



Słońce i wiatr to żywioły, z którymi człowiek zmagą się od zawsze. Huraganowe wiatry wyrządzają rozliczne szkody swoją niszczycielską siłą, a intensywne promieniowanie słoneczne wypala glebę i roślinność, powoduje susze, wywołuje wielkie pożary. Zjawiska te decydują o naszym zdrowiu



i życiu. Na przykład wiatr halny wiejący u podnóża Tatr często wywołuje wśród ludzi rozdrażnienie lub depresję, a fale letnich upałów i silnego promieniowania słonecznego są powodem wielu przypadków ataków serca, a nawet zgonów. Czy jednak Słońce i wiatr to tylko nasi wrogowie?

A może oba żywioły i ich władcy: Eol, mityczny bóg wiatrów i Helios, mityczny bóg Słońca to nasi sprzymierzeńcy?

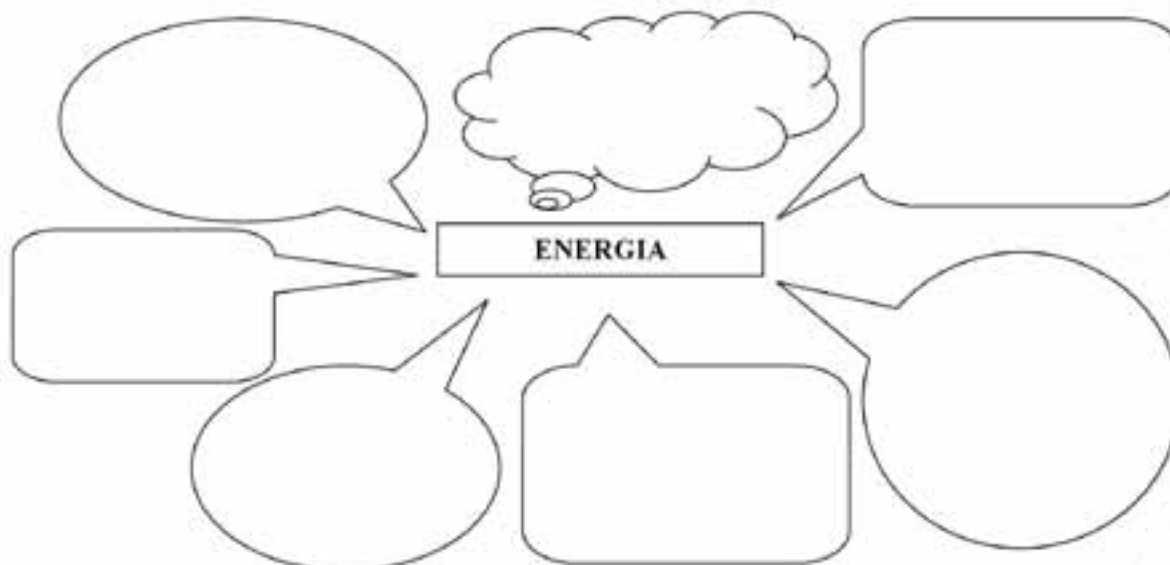
P3.1. Co z tą energią?

300 lat temu cała wykorzystywana przez człowieka energia pochodziła ze źródeł odnawialnych. Jeszcze 125 lat temu 90% potrzeb energetycznych ludzkości pokrywało drewno. Ten stan rzeczy zaczął się zmieniać dopiero od połowy XVIII wieku – od czasów rewolucji przemysłowej. Wynaleziono wtedy maszynę parową, co spowodowało gwałtowny rozwój przemysłu i nieustanny wzrost zapotrzebowania na surowce energetyczne. Kiedy zaczęło brakować drewna, rozpoczęła się światowa kariera węgla, a niedługo później ropy i gazu. Czy tak powinno być nadal?



Karta pracy ucznia P3.1.1. – Czym jest energia?

1. Tworzymy mapę myśli. Wpisz w puste miejsca skojarzenia związane z energią.





P3. SŁOŃCE I WIATR – ZASOBY CZYSTEJ ENERGII

Karta pracy ucznia P3.1.2. – Energetyczna przyszłość

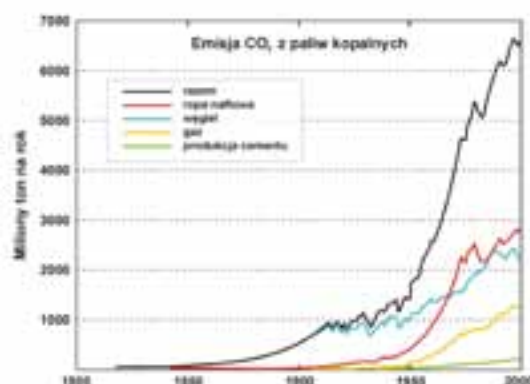
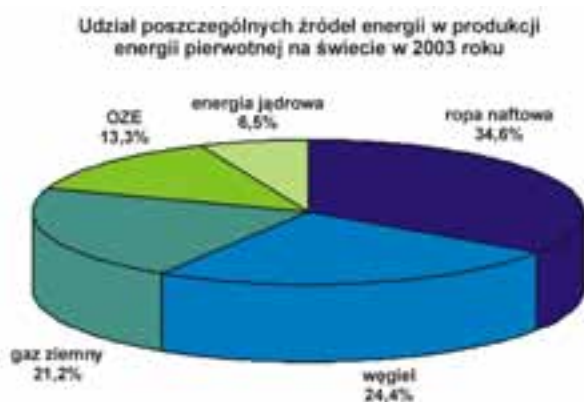
1. Energię można pozyskiwać z różnych źródeł. Największa część dotychczasowych źródeł energii i jej zasobów jest nieodnawialna i powoli wyczerpuje się. Istnieją jednak takie źródła energii, które można wykorzystywać praktycznie bez końca. Są to odnawialne źródła energii (w skrócie OZE).

Uzupełnij poniższy schemat, wiedząc, że źródła energii to ropa naftowa, węgiel kamienny, wiatr, gaz ziemny, biomasa, Słońce, energia atomowa, energia z wnętrza Ziemi (geotermalna), woda, węgiel brunatny.

| ŹRÓDŁA ENERGII | |
|----------------|------------|
| NIEODNAWIALNE | ODNAWIALNE |
| 1. | 1. |
| 2. | 2. |
| 3. | 3. |
| 4. | 4. |
| 5. | 5. |

2. Na podstawie zamieszczonych rycin oraz przytoczonego tekstu uzasadnij zdanie:

Dla dobra przyszłych pokoleń oszczędzanie energii i sięganie po jej odnawialne źródła jest naszą koniecznością już dzisiaj.



Istnieje przekonanie, że globalny wzrost temperatury jest efektem emisji do atmosfery CO₂ pochodzącego ze spalania węgla, ropy i gazu. Od 1750 roku ilość CO₂ w atmosferze wzrosła o 31%. W 2000 roku człowiek wyemitował do atmosfery ponad 6 miliardów ton CO₂. Każda energooszczędna żarówka o mocy 11W pozwala oszczędzić 49W, co umożliwia ograniczenie emisji dwutlenku węgla (gazu, który odpowiada za ocieplanie się klimatu) nawet o 37 kg rocznie!

.....

.....

.....

Karta pracy ucznia P3.1.3. – *Sprawdzanie zużycia energii elektrycznej w domu*

1. Dowiedz się od rodziców, gdzie znajduje się licznik energii elektrycznej w Twoim mieszkaniu.
2. Pod ich nadzorem przeprowadź kontrolę wartości wskazywanych przez licznik rano i wieczorem (staraj się robić to o podobnej godzinie). Odczytaj wyniki wskazań przez jeden tydzień.
3. Wyniki notuj w tabeli.

| Data | Godzina | Wartość bieżąca | Wskazanie poprzednie | Zużycie (3 - 4) | Cena za 1 kWh | Koszt zużycia prądu (5 x 6) |
|-------|---------|-----------------|----------------------|-----------------|---------------|-----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Razem | | | | | | |

Karta pracy ucznia P3.1.4. – *Oszczędzamy energię elektryczną*

1. Policz, ile masz w domu tradycyjnych żarówek oraz zapisz, jaka jest ich moc.
2. Na podstawie podanej tabelki oblicz, ile w skali miesiąca zużywają one energii elektrycznej przy założeniu, że są wykorzystywane 5 godzin dziennie.
3. Następnie policz, o ile zmniejszą się miesięczne koszty, gdyby zamienić żarówki tradycyjne na energooszczędne, które zużywają 80% mniej energii.
4. Zapytaj swoich rodziców o aktualną cenę jednej kilowatogodziny energii elektrycznej (doskonale znają jej koszt, bo to oni płacą rachunki za niewyłączone przez Ciebie oświetlenie lub telewizor) i uzupełnij tabelę.

| Ilość żarówek | Łączna moc [W] | Czas świecenia | Liczba zużytych kWh | Cena 1 kWh [zł] | Koszt zużytej energii | Koszt energii przy żarówkach energooszczędnych |
|---------------|----------------|----------------|---------------------|-----------------|-----------------------|--|
| | | | | | | |

Karta pracy ucznia P3.1.5. – *Mały odbiornik – duży apetyt na prąd*

- Znajdź informacje o mocy niżej wymienionych odbiorników elektrycznych i uszereguj je rosnąco, dopisując odpowiednią liczbę (1 – najmniejsze zapotrzebowanie na energię elektryczną). Poszukując takich informacji, możesz wykorzystać:
 - instrukcje obsługi urządzeń,
 - Internet,
 - tabliczki znamionowe na urządzeniach (UWAGA: tylko pod opieką dorosłych i jedynie w przypadku urządzeń wyłączonych z sieci).
- Uzupełnij tabelę.



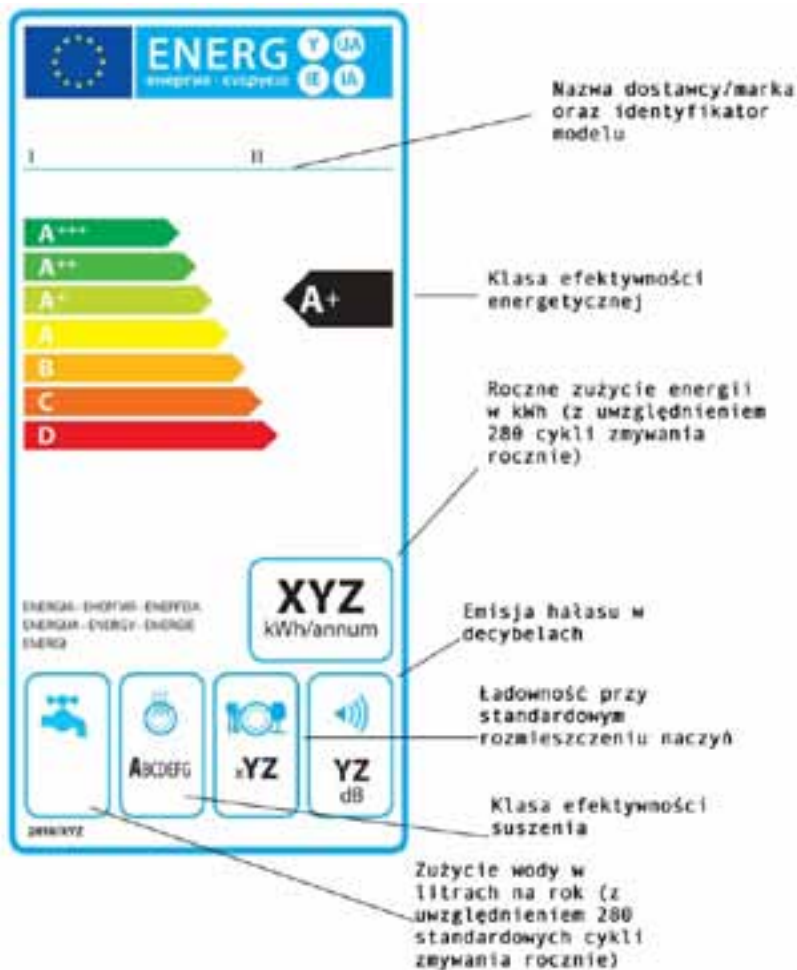
| Odbiornik | Moc w [W] | Liczba porządkowa |
|------------------------------|-----------|-------------------|
| Lodówka | | |
| Telewizor CRT 21' | | |
| Telewizor LCD 40' | | |
| Pralka automatyczna | | |
| Piekarnik elektryczny | | |
| Robot kuchenny | | |
| Czajnik elektryczny | | |
| Radio | | |
| Laptop | | |
| Lodówka (o wysokości 150 cm) | | |
| Suszarka do włosów | | |
| Golarka elektryczna | | |



W Danii elektrownie wiatrowe uzupełniają zapotrzebowanie na 20% energii, a w Niemczech na 12%.

W 2009 roku 9% energii pierwotnej w Polsce pozyskano z odnawialnych źródeł energii. Energia wiatrowa stanowiła 3,5%, a energia promieniowania słonecznego tylko 0,033%. W 2010 roku w naszym kraju pracowało 414 turbin wiatrowych. Największy udział w produkcji energii wnoszą elektrownie wiatrowe zainstalowane w woj. zachodnio-pomorskim, wielkopolskim i kujawsko-pomorskim.

P3. SŁOŃCE I WIATR – ZASOBY CZYSTEJ ENERGII



Artykuły gospodarstwa domowego, takie jak: lodówki, pralki, zmywarki, zamrażarki, suszarki, piekarniki elektryczne (tzw. biały sprzęt AGD) posiadają określone klasy efektywności energetycznej, które mówią nam o wydajności danego sprzętu. Poszczególne klasy energetyczne oznaczone są literami A, B, C, D, E, F, G, gdzie A oznacza najniższe zużycie energii, a G – najwyższe. W sklepach coraz częściej pojawiają się modele klasy A+ (oszczędniejsze o 25% w porównaniu z modelami z klasy A), a nawet A++.

Przykładowa etykieta efektywności energetycznej dla zmywarki

Karta pracy ucznia P3.1.6. – Zmieniamy nasz „mały Świat”

Wymień 3 sposoby, które Twoim zdaniem mógłbyś już zastosować w domu, aby zmniejszyć koszty zużycia energii cieplnej i elektrycznej:

1.
2.
3.

Czy zwracasz uwagę na kupowany produkt lub jego opakowanie? Co oznaczają inne znaki ekologiczne umieszczone na produktach? Odpowiedzi poszukaj w Internecie według słów kluczowych, takich jak: znak ekologiczny, ekoznak, znak ekologiczny margerytka, błękitny anioł, energy star itp.

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |

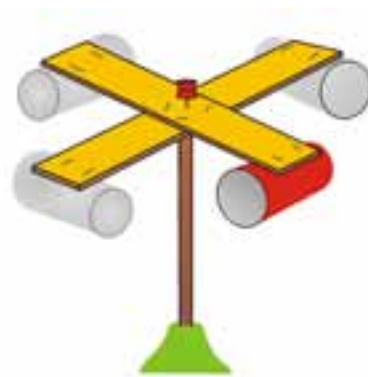


P3.2. Energia wiatru

Wiatr od dawna był wykorzystywany do wykonywania pracy. Wykorzystujemy energię związaną z ruchem powietrza (mówimy wtedy o energii kinetycznej wiatru). Ilość uzyskanej (wyprodukowanej) energii zależy od prędkości wiatru i sposobu konstrukcji urządzeń. W przypadku żaglowców ich moc i prędkość zależy od powierzchni żagli, natomiast wydajność wiatraków zależy od średnicy ich skrzydeł.

Karta pracy ucznia P3.2.1. – Pomiar prędkości wiatru – wiatr zmienia się w przestrzeni

1. Według poniższego schematu i instrukcji P3.2.1. wykonaj wiatromierz. W tym celu przygotuj odpowiednie narzędzia i materiały. Wykonany przyrząd użyj do wyznaczenia miejsc różniących się prędkością wiatru i przeprowadzenia testów z modelami turbin wiatrowych.
2. Użyj zbudowanego przez siebie przyrządu i dokonaj pomiaru prędkości wiatru zgodnie z miejscami wskazanymi w tabeli.
3. We wskazanych miejscach wykonaj równocześnie serię pięciu jednoczynowych pomiarów (jedna osoba odmierza czas, druga liczy obroty).
4. Policz wartość średnią i wpisz do tabeli.
5. Wyniki pomiarów z czterech miejsc umieszczone we wspólnej tabeli uszereguj według czterostopniowej skali: 4 – największa liczba obrotów, 3 – średnia liczba obrotów, 2 – mała liczba obrotów i 1 – bardzo mała liczba obrotów.



Szkolny wiatromierz

| Miejsce pomiaru | Liczba obrotów w ciągu 60 sekund | | | | | Średnia | Ocena (1-4) |
|---|----------------------------------|--|--|--|--|---------|-------------|
| Przy dowietrznej ścianie budynku | | | | | | | |
| Po dowietrznej stronie, lecz w dużej odległości od budynku, w odstąpionym miejscu | | | | | | | |
| Przy zawietrznej ścianie budynku | | | | | | | |
| Przy zawietrznej stronie budynku, lecz w dużej odległości od budynku, w odstąpionym miejscu | | | | | | | |

Skala prędkości wiatru według zmierzonej liczby obrotów:

wiatr silny (4), wiatr umiarkowany (3), wiatr słaby (2), wiatr bardzo słaby (1).

6. Posługując się przyjętą skalą, wyjaśnij przyczyny różnic prędkości wiatru wokół budynku szkoły.

.....

.....

.....

.....

.....

Instrukcja P3.2.1. – Zbuduj wiatromierz

Materiały:

nożyczki, 4 małe, jednorazowe kubki (najłżejsze jakie znajdziesz!), flamaster dowolnego koloru, 2 paski sztywnej tektury falistej – tej samej długości, linijka i ekierka, zszywacz, pinezki, zaostzony ołówek zakończony gumką (lub listwa z miękkiego drewna o długości 30 cm), modelina, zegarek z sekundnikiem lub telefon komórkowy z funkcją sekundnika.

Wykonanie:

1. Obetnij na kubkach zaokrąglone brzegi.
2. Pokoloruj flamastrem jeden z kubków tak, aby wyraźnie odróżniał się od pozostałych.
3. Na każdym pasku tektury precyzyjnie wyznacz środek.
4. Paski tektury skrzyżuj pod kątem prostym i w czterech miejscach złącz je za pomocą zszywacza, tak aby cztery ramiona miały jednakową długość.
5. Na każdym ramieniu zaznacz linię jednakowo odległą od krawędzi, wzdłuż której należy zszywaczem symetrycznie przymocować kubki.
6. Połączone ramiona i kubeczki zamocuj za pomocą pinezki na końcu ołówka (listwy) i sprawdź, czy ramiona obracają się swobodnie, bez tarcia. Jeżeli tak nie jest, to usuń przyczynę, np. powiększając w ramionach otwór na pinezkę.
7. Przygotowany zestaw umocuj do podstawy, wbijając w modelinę zaostzony koniec ołówka.

Tak skonstruowany wiatromierz nie wskaże prędkości mierzonej np. w metrach na sekundę (m/s) lub w kilometrach na godzinę (km/godz.). Licząc obroty ramion wiatromierza wykonane w ciągu jednej minuty, możesz względnie ocenić ruch powietrza i stwierdzić powolny lub szybszy przepływ. Właśnie w tym celu wyróżniłeś flamastrem jeden z czterech zamocowanych kubeczków. Obserwuj ten jeden wyróżniony kubek i zliczaj obroty wykonane w ciągu 1 minuty. To będzie twoja miara prędkości wiatru.

Coś ekstra

Gdybyś jednak chciał wiedzieć, jak Twój przyrząd wskazuje prędkość wiatru, to musisz z pomocą drugiej osoby wykonać dodatkowe badanie:

1. W bezwietrznym miejscu wyznacz odcinek drogi o długości np. 25 m (długi korytarz szkolny lub sala gimnastyczna to idealne miejsca).
2. Wyznaczoną drogę pokonaj dwukrotnie, raz krokiem normalnym, a raz krokiem przyspieszonym.
3. Druga osoba mierzy czas wędrówki i podaje go w sekundach. W ten sposób, dzieląc przebyty odcinek 25 m przez liczbę sekund, poznasz prędkość swojego marszu, mierzoną w m/s.
4. Podczas pokonywania wyznaczonego odcinka drogi skonstruowany przez siebie wiatromierz trzymaj wyprostowaną ręką w bok od siebie i obserwując wyróżniony kubek, zliczaj obroty.

Pierwsze wzmianki o wiatrakach pochodzą z IV wieku przed naszą erą. Wówczas służyły w Indiach jako urządzenia do nawadniania okolicznych pól. W Europie wiatraki pojawiły się znacznie później – dopiero w VII–VIII wieku naszej ery. Przez ponad 1000 lat, bo do początku XX wieku, powszechnie służyły do mielenia zboża. Szczególnie upodobali sobie ten sposób wykorzystania darmowej energii wiatru Holendrzy, którzy za pomocą wiatraków osuszali poldery.



Wiatrak typu koolak



P3. SŁOŃCE I WIATR – ZASOBY CZYSTEJ ENERGII

Karta pracy ucznia P3.2.2. – *Prowadzimy obserwacje – wiatr zmienia się w czasie*

1. Wyznacz na boisku szkolnym miejsce do prowadzenia obserwacji.
2. Za pomocą kompasu określ główne kierunki świata i oznacz je np. kredą lub wykonaj szkic obiektów, które będą pomocne w określaniu kierunków.
3. Prowadź przez tydzień (dwa razy dziennie – rano przed lekcjami i zaraz po lekcjach) obserwacje prędkości i kierunku wiatru. Prędkość określaj dwoma sposobami, tj. za pomocą wiatromierza, zliczając obroty w ciągu jednej minuty (możesz wykorzystać wiatromierz wykonany zgodnie z instrukcją P3.2.1.) oraz według skali Beauforta, obserwując drzewa i dym z komina.
4. Wyniki zapisuj w tabeli.

| Data | Godzina | Prędkość | | Kierunek |
|------|---------|-------------|-----------------|----------|
| | | wiatromierz | skala Beauforta | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

5. Na podstawie przeprowadzonych obserwacji określ cechy wiatru (zwróć uwagę na zmienność zjawiska w czasie i różnice wynikające z metody pomiaru).



P3. SŁOŃCE I WIATR – ZASOBY CZYSTEJ ENERGII

Wiatr – skala Beauforta

Skala Beauforta jest to skala służąca do przybliżonej oceny intensywności wiatru. Do oceny tej nie potrzeba precyzyjnych urządzeń pomiarowych, ponieważ skala opiera się przede wszystkim na wizualnej ocenie efektów oddziaływania wiatru.

| Stopień skali | Opis | Charakterystyczne zjawiska | Prędkość wiatru m/s [km/h] |
|---------------|------------------------------|--|----------------------------|
| 0 | cisza | spokój, smugi dymu mogą unosić się pionowo nad ziemią | 0–0,2 (0) |
| 1 | powiew | ruch powietrza lekko zakłóca unoszenie się smug dymu | 0,3–1,5 (1–6) |
| 2 | słaby wiatr | powiewy wiatru odczuwalne na skórze; liście na drzewach zaczynają poruszać się i szeleścić | 1,6–3,3 (7–11) |
| 3 | łagodny wiatr | liście i małe gałązki drzew znajdują się w stałym ruchu | 3,4–5,4 (12–19) |
| 4 | umiarkowany wiatr | gałęzie zaczynają się poruszać; kurz, skrawki papieru i inne drobne cząstki są porywane z gruntu | 5,5–7,9 (20–29) |
| 5 | dość silny wiatr | cieńsze gałęzie zaczynają wyraźnie się kołysać | 8,0–10,7 (30–39) |
| 6 | silny wiatr | zaczynają poruszać się również grube gałęzie, słychać wyraźny szum wiatru; wiatr na tyle silny, by zerwać z głowy kapelusz | 10,8–13,8 (40–50) |
| 7 | bardzo silny wiatr | całe drzewa w ruchu; pod wiatr idzie się z wysiłkiem | 13,9–17,1 (51–62) |
| 8 | wiatr sztormowy | od drzew odłamują się gałęzie; podmuchy wiatru tak silne, że pod ich wpływem skręcają samochody | 17,2–20,7 (63–75) |
| 9 | silny wiatr sztormowy | lekkie budowle i konstrukcje ulegają zniszczeniu | 20,8–24,4 (76–87) |
| 10 | bardzo silny wiatr sztormowy | drzewa wyrwane z korzeniami; poważne zniszczenia zabudowań i innych konstrukcji | 24,5–28,4 (88–102) |
| 11 | gwałtowny wiatr sztormowy | znaczna część zabudowań, konstrukcji i infrastruktury zniszczona | 28,5–32,6 (103–117) |
| 12 | huragan | powszechne zniszczenia zabudowań i infrastruktury | >32,7 (>117) |

Znanych jest wiele rozwiązań wykorzystywanych do pozyskiwania energii z wiatru. Największe budowane dzisiaj turbiny o mocy 5-6 MW wyposażone są w skrzydła (łopatki) o średnicy 100-120 m. Turbina taka jest zdolna produkować energię elektryczną dla całego osiedla domów.

Najmniejsze turbiny mają moc 100-150 W, wyposażone są w łopatki o średnicy do 1 m i zasilają urządzenia na jachtach, przyczepach campingowych lub w domkach letniskowych.



Karta pracy ucznia P3.2.3. – *Moja elektrownia wiatrowa*

1. Z zestawu edukacyjnego zmontuj minielektrownię wiatrową. Pamiętaj, by przed przystąpieniem do pracy uważnie przeczytać instrukcję obsługi i postępować zgodnie z jej zaleceniami.
2. Zmontowane elektrownie wiatrowe ustaw wokół budynku szkoły, w miejscach, gdzie wcześniej przeprowadzono pomiary prędkości wiatru.
3. Za pomocą uniwersalnego multimetru zmierz napięcie i natężenie prądu generowanego przez każdą z elektrowni. Zanotuj wyniki pomiarów.

Pomiar wydajności elektrowni wiatrowej

| Miejsce elektrowni wiatrowej | Natężenie prądu [A] | Napięcie prądu [V] |
|---|---------------------|--------------------|
| Przy dowietrznej ścianie budynku | | |
| Po dowietrznej stronie, lecz w dużej odległości od budynku, w odsłoniętym miejscu | | |
| Przy zawietrznej ścianie budynku | | |
| Przy zawietrznej stronie budynku, lecz w dużej odległości od budynku, w odsłoniętym miejscu | | |

Które z miejsc i dlaczego jest najbardziej efektywne (opłacalne) pod względem produkcji energii elektrycznej?

.....

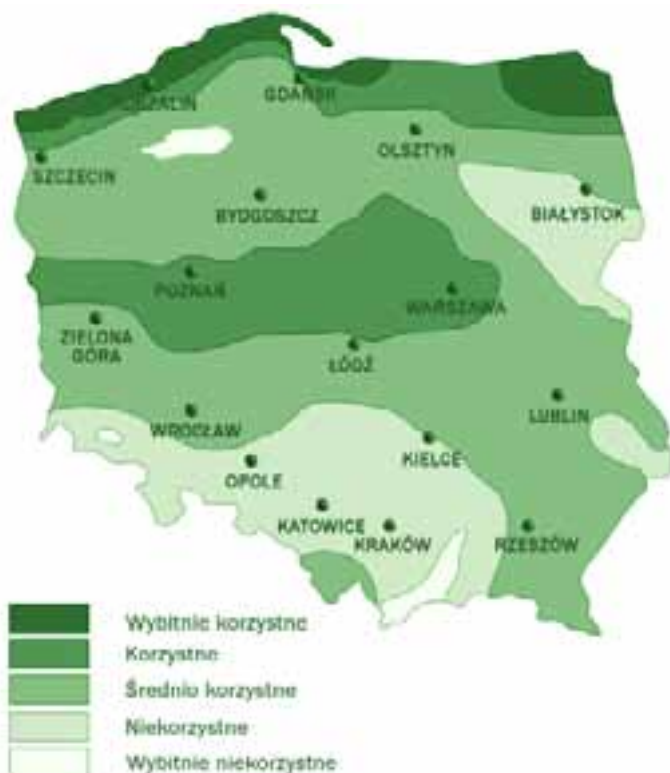


System wykorzystujący energię słoneczną i wiatrową do oświetlania przejść dla pieszych w miejscach, gdzie nie ma sieci elektrycznej.

(KM)

Karta pracy ucznia P3.2.4. – Energetyka wiatrowa – wymagania

1. Korzystając z załączonej mapy i atlasu wpisz nazwy krain geograficznych Polski, które posiadają wybitnie korzystne i wybitnie niekorzystne warunki dla energetyki wiatrowej.



Polska jest podzielona na pięć stref o różnych zasobach energetycznych wiatru. Obszary wybitnie korzystne to takie, gdzie średnia roczna prędkość wiatru przekracza 5 m/s, czyli 18 km/godz. Obszary bardzo korzystne to miejsca o średniej rocznej prędkości wiatru 4,5-5 m/s. Obszary niekorzystne (a nawet wybitnie niekorzystne) to takie, gdzie średnia roczna prędkość jest mniejsza niż 4 m/s (a nawet 3,5 m/s).

*Strefy energetyczne wiatru w Polsce
(źródło: IMGW)*

- a) Wybitnie korzystne obszary to:

.....

- b) Wybitnie niekorzystne obszary to:

.....

2. Wymień dwa najważniejsze elementy krajobrazu, które sprzyjają występowaniu warunków wybitnie korzystnych dla energetyki wiatrowej.

.....

3. Jaka właściwość (cecha fizyczna) powierzchni powoduje, że prędkość wiatru rośnie wraz z wysokością?

.....

Na morzu, ze względu na częste i silne wiatry, panują dobre warunki dla rozwoju energetyki wiatrowej. Jednak trudne warunki atmosferyczne wymuszają specjalne dostosowanie turbin do środowiska morskiego. Adaptacja ta obejmuje m.in. użycie specjalnych farb i powłok zabezpieczających przed rdzą, środków odwilżających urządzenia oraz zastosowania wodoszczelnej obudowy turbin.

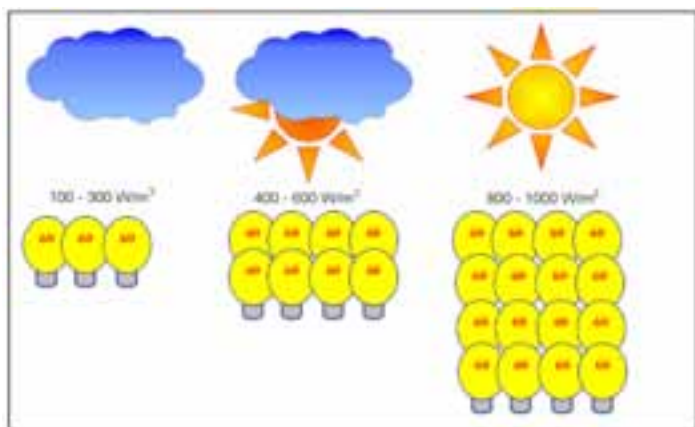
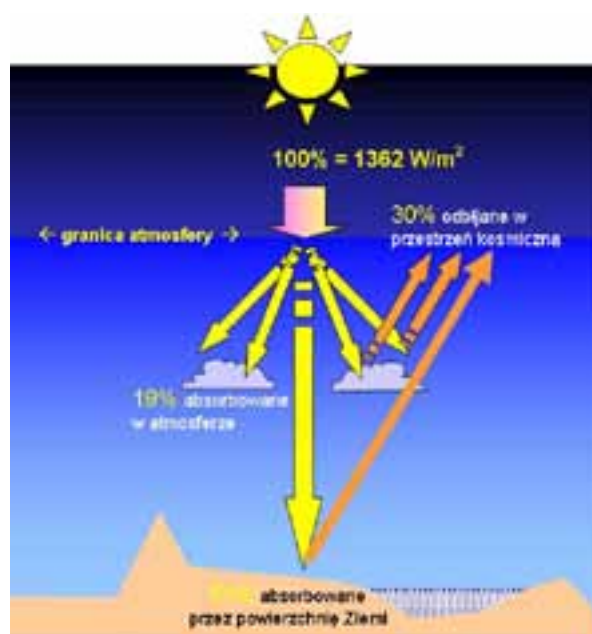




P3.3. Energia ze Słońca

Słońce jest gwiazdą położoną najbliżej naszej planety. Dzięki niemu istnieje życie na Ziemi. W ciągu jednego dnia otrzymujemy od Słońca więcej energii niż jesteśmy w stanie zużyć w ciągu całego roku. Gdyby na Saharze wybudowano gigantyczną elektrownię słoneczną o wymiarach 700 km x 700 km, to zaspokoiłaby roczne zapotrzebowanie całego świata na energię.

Do górnej granicy atmosfery dociera promieniowanie słoneczne o natężeniu ok. 1362 W/m². Jest to energia ok. 15 000 razy większa od aktualnie wytwarzanej przez człowieka. Połowa tej energii jest pochłaniana przez powierzchnię Ziemi i zamieniana na ciepło ogrzewające Ziemię, oceany i atmosferę.



Ilość promieniowania słonecznego, które dociera do powierzchni Ziemi, zmienia się w zależności od długości dnia, zachmurzenia i czystości powietrza.

Karta pracy ucznia P3.3.1. – *Gotowanie ziemniaka*

1. Wykonaj eksperyment zgodnie z instrukcją P3.3.1.
2. Wymień zmiany zaobserwowane w cechach fizycznych ziemniaka:
 - a) właściwości termiczne (gorący, cieplejszy, bez zmian)
 - b) powierzchnia (pomarszczona, bez zmian)
 - c) twardość (bez zmian, bardziej miękki)
 - d) cechy miąższu (wodnisty, kleisty, suchy)
3. Skorzystaj z rysunku i wyjaśnij, dlaczego wystąpiły zmiany w cechach fizycznych ziemniaka.



.....

.....

.....

.....



Instrukcja P3.3.1. – *Gotowanie ziemniaka*

Eksperyment wykonaj podczas słonecznego dnia. W naszym klimacie najlepszą porą na eksperyment jest późna wiosna i lato (możesz eksperymentować w lutym, pod warunkiem, że wyjedziesz wtedy na wakacje np. do Egiptu lub do Maroka).

Materiały:

okrągła miska o średnicy 20-30 cm z płaskim dnem, folia aluminiowa, mały ziemniak.

Wykonanie:

1. Przygotowaną miskę wyściel od środka aluminiową folią, tak aby wewnątrz miski przypominało lustro.
2. Na środku miski połóż ziemniak i gdy ok. południa słońce znajdzie się wysoko na niebie, wystaw miskę w miejscu, które jest najbardziej nasłonecznione. Jeżeli nie masz balkonu z południowej strony, ustaw miskę w odsłoniętym miejscu w ogrodzie lub w parku.
3. Obserwuj przez 15-20 minut wewnątrz miski. (Nie zasłaniaj jej swoim cieniem!).
4. Po upływie wyznaczonego czasu weź ostrożnie ziemniak do ręki. Oceń stan jego skórki, twardość, przetnij na pół i oceń jego miąższ. Jak wygląda? Pomarszczony? Miękki? Ugotowany?

Instrukcja P3.3.2. – *Gromadzenie ciepła*

Eksperyment wykonaj podczas słonecznego dnia.

Materiały:

dwie plastikowe butelki 0,5 l po wodzie mineralnej, arkusz białego i czarnego papieru, klej roślinny, szklany termometr ogrodniczy, tabela do zapisywania wyników obserwacji.

Wykonanie:

1. Obetnij szyjki butelek w $\frac{2}{3}$ ich wysokości.
2. Jedną butelkę oklej papierem białym, a drugą papierem czarnym.
3. W tych samych kolorach wykonaj wieczka, aby później zakryć wloty butelek.
4. Butelki napełnij wodą do wysokości 2 cm od ich krawędzi. Woda wlewana do butelek musi mieć taką samą temperaturę. W tym celu napełnij wodą inne naczynie (np. garnek), dobrze wodę wymieszaj i następnie rozlej do przygotowanych pojemników: czarnego i białego.
5. Zmierz temperaturę wody w obu naczyniach. W tabeli zanotuj wartość i godzinę pomiaru.
6. Około godz. 11 oba naczynia ustaw obok siebie w dobrze nasłonecznionym miejscu (parapet przy otwartym oknie, balkon, stół w ogrodzie, ławka na boisku). Papierowymi wieczkami zakryj ich wloty.
7. Od godziny 11 do 14 co pół godziny mierz temperaturę wody w obu naczyniach. Dane zapisuj w tabeli.
8. Na podstawie wyników pomiarów wykonaj wykres przebiegu zmian temperatury wody w obu naczyniach.

Najwyższe temperatury, przy wykorzystaniu Słońca, uzyskuje się w piecach słonecznych. Jeden z największych pieców zbudowano w latach 60. XX wieku w Odeillo we Francji. Przy temperaturach przekraczających 3500°C testowano w nim żaroodporne płytki ceramiczne, stosowane w amerykańskich wahadłowcach kosmicznych.



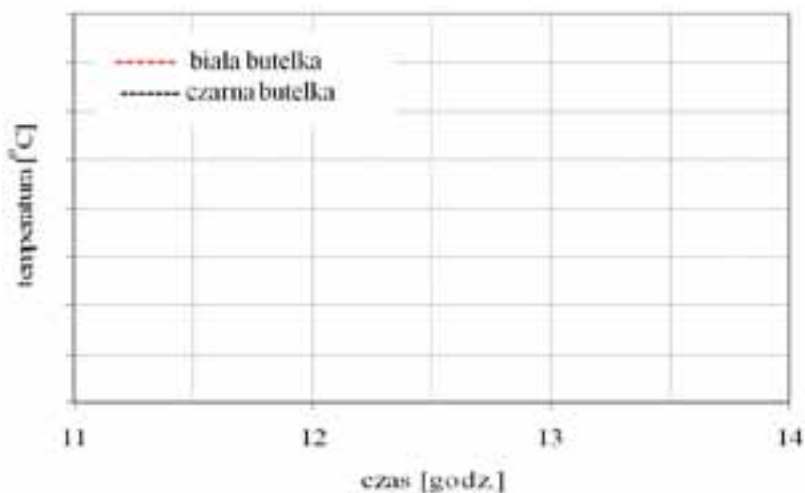
(king nikochan [CC BY 2.0])

Karta pracy ucznia P3.3.2. – Gromadzenie ciepła

1. Wyniki pomiarów temperatury z przeprowadzonego eksperymentu wg instrukcji P3.3.2. wpisz do tabeli

| Godz. | Temperatura wody w czarnym naczyniu | Temperatura wody w białym naczyniu | Różnica temperatur |
|--------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| 11:00 | | | |
| 11:30 | | | |
| 12:00 | | | |
| 12:30 | | | |
| 13:00 | | | |
| 13:30 | | | |
| 14:00 | | | |
| Wartość średnia | | | |
| Wartość maksymalna | | | |
| Wartość minimalna | | | |

2. Wyniki pomiarów temperatury przedstaw na wykresie



3. Co zaobserwowałeś? Odpowiedz na pytania:

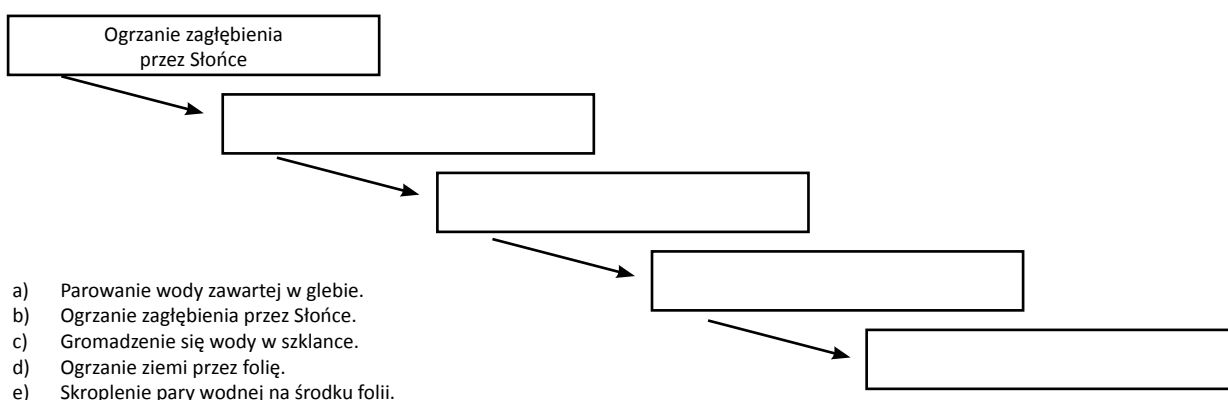
- a) W naczyniu o kolorzetemperatura wody była wyższa.
- b) Przyczyną wyższej temperatury było większe odbijanie promieni słonecznych czy pochłanianie?
.....
- c) Jaka była średnia temperatura wody w każdym z naczyń?
- d) Jaką zanotowano maksymalną temperaturę.....
- e) O ile stopni wzrosła temperatura w każdym z naczyń? W białym o°C, a w czarnym naczyniu o.....°C.

Karta pracy ucznia P3.3.3. – Woda na pustyni, czyli o parowaniu i kondensacji



Gdybyś kiedykolwiek chciał ukończyć szkołę przetrwania, to naucz się, jak zdobyć wodę na pustyni. Wykorzystaj wiedzę o procesach parowania oraz kondensacji (zjawisko kondensacji potocznie nazywamy skraplaniem).

Na podstawie przeprowadzonego eksperymentu zgodnie z instrukcją P3.3.3. uzupełnij schemat przedstawiający ciąg przyczynowo-skutkowy, czyli szereg zdarzeń, które spowodowały obecność wody w naczyniu.



Instrukcja P3.3.3. – Woda na pustyni

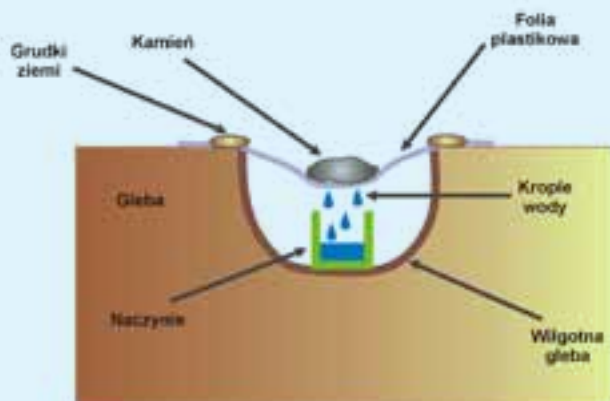
Eksperyment przeprowadź raczej w słonecznym dniu, rozpocznij rano i zakończ po upływie doby.

Materiały:

łopata, przezroczysta folia plastikowa o wymiarze ok. 1 x 1 m, miseczka, niewielki kamień, menzurka o obj. 100-200 cm³.

Wykonanie:

1. Na podwórku szkolnym (piaskownica, ogródek) wykop dołek o boku 50 x 50 cm i takiej samej głębokości.
2. Na dnie dołka w centralnym miejscu ustaw miseczkę.
3. Wykopany dołek przykryj folią, krawędzie folii przysyp ziemią wydobytą z dołka.
4. Środek folii obciąż niedużym kamieniem lub grudką ziemi, aby nadać jej kształt lejka zwisającego nad miseczką (lejek nie powinien stykać się z naczyniem).
5. Następnego dnia rano wyjmij z dołka miseczkę i zmierz menzurką ilość wody, która uzbierała się w miseczce.



Karta pracy ucznia P3.3.4. – *Ogniwa fotowoltaiczne – efektywność działania*

1. Wpisz do tabeli wyniki obserwacji zadania wykonanego zgodnie z instrukcją P3.3.4.

| Lokalizacja lampy | Czas świecenia |
|--|----------------|
| Miejsce nasłonecznione, prostopadle do promieni | |
| Miejsce nasłonecznione, pionowo w górę | |
| Miejsce nasłonecznione, promieniowanie słoneczne nie pada bezpośrednio na ogniwo | |
| Miejsce zacienione | |

2. Na podstawie obserwacji i wyników zapisanych w tabeli wskaż czynniki, które wpływają na wydajność urządzenia

.....

.....

.....

Instrukcja P3.3.4. – *Ogniwa fotowoltaiczne*

Eksperyment przeprowadź raczej w słonecznym dniu, rozpocznij rano i zakończ po upływie doby.

Materiały:

cztery lampy solarne,
gruby nieprzezroczysty papier, taśma klejąca,
wodoodporny marker,
nożyczki.

Wykonanie:

1. Zapoznaj się z instrukcją użytkowania lamp solarnych przekazanych przez nauczyciela.
2. Każdą z czterech lamp oznakuj cyframi od 1 do 4 i przyporządkuj do miejsca lokalizacji, a następnie zakryj (oklej papierem) ogniwo fotowoltaiczne i tak je przechowaj do dnia eksperymentu, aby uniknąć działania światła słonecznego.
3. W dniu słonecznym przygotowane lampy umieść na 30 minut w następujących miejscach:
 - a) w nasłonecznionym miejscu, lecz pionowo do góry,
 - b) w nasłonecznionym miejscu, tak aby promienie słoneczne prostopadle padały na powierzchnię ogniwa fotowoltaicznego,
 - c) w nasłonecznionym miejscu, lecz tak, aby na ogniwo nie padało bezpośrednio światło słoneczne,
 - d) w zacienionym miejscu pionowo do góry.
4. Dokładnie w tym samym momencie należy odkleić papier zasłaniający ogniwo fotowoltaiczne we wszystkich lampach.
5. Po ok. 30 minutach wszystkie ogniwa ponownie pozasłaniaj i przenieś lampy do zaciemnionego pomieszczenia w szkole.
6. Uruchom działanie lamp poprzez jednoczesne odsłonięcie zakrytych wcześniej ogniw i zmierz czas ich świecenia.
7. Wyniki zapisz w tabeli.



Ogrodowe lampy solarne to tanie, łatwo dostępne źródło światła do znakowania ścieżek.

Zasada działania:

ogniwo fotowoltaiczne ładuje akumulator w ciągu dnia, a w nocy zasila niewielką diodę LED, która rozświetla ciemności.



Karta pracy ucznia P3.3.5. – Ekologiczny pojazd

To zadanie powinno sprawić Ci wiele satysfakcji.

1. Z dostarczonych przez nauczyciela zestawów skonstruuj pojazd, który będzie się samodzielnie poruszał, wykorzystując energię słoneczną. Przed rozpoczęciem pracy zapoznaj się uważnie z instrukcją dołączoną do zestawu. Konstruując pojazd, pamiętaj, że jego prędkość i moc zależą od masy (im cięższy pojazd, tym więcej potrzebuje energii do poruszania się) oraz od ilości i szerokości kół (duża liczba kół to duże opory toczenia się).
2. Weź udział w konkursie pojazdów i wystawie.
3. Spróbuj dokonać technicznej charakterystyki zbudowanego pojazdu (podaj główne cechy, wymiary, określ przeznaczenie pojazdu i jego zalety).
4. Dokonaj oceny swojego pojazdu w stosunku do pozostałych (funkcjonalność, przeznaczenie, niezawodność konstrukcji, szybkość, sprawność, siła itp.)



Pojazdy zasilane energią słoneczną są konstruowane od wielu lat. Niestety, nadal istotnym ograniczeniem jest wydajność stosowanych ogniw fotowoltaicznych.

Dostępne obecnie w sprzedaży ogniwa fotowoltaiczne (popularnie nazywane bateriami słonecznymi) mają maksymalną efektywność 22%. Oznacza to, że tylko jedna piąta energii promieniowania słonecznego, które dociera do ich powierzchni, jest zamieniana na prąd elektryczny.

Na zdjęciu przedstawiony jest samochód napędzany energią słoneczną zbudowany przez amerykańskich studentów

(Benton Greene [CC-BY 2.0])



Karta pracy ucznia P3.3.6. – *Obserwujemy zachmurzenie*

Na podstawie instrukcji P3.3.6. przeprowadź indywidualnie obserwacje zachmurzenia przez kolejnych 5 dni odczasuwizytywobserwatorium. Obserwację staraj się prowadzić dwa–trzy razy dziennie o tej samej godzinie (np. o godz. 8 – przed pierwszym szkolnym dzwonkiem, potem o godz. 14 – tuż po lekcjach i jeszcze o godz. 19), w tym samym miejscu.

1. Wyniki swoich obserwacji zanotuj w tabeli.
2. Fotografuj codziennie jedną chmurę. Zdjęcie wklej w oznaczone miejsce i uzupełnij tabelkę.

| Foto | Nazwa | Piętro | Opady, inne zjawiska |
|------|-------|--------|----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |



| OBSERWUJEMY ZACHMURZENIE | | | | | |
|---------------------------------|-------|---------------------|-------------------------------------|----------------|----------------|
| Imię i nazwisko | | | Miejsce obserwacji | | |
| Data | Godz. | Zachmurzenie ogólne | Rodzaj chmur / stopień zachmurzenia | | |
| | | | piętro niskie | piętro średnie | piętro wysokie |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

3. Po zakończonych obserwacjach opracuj pisemny komentarz z wnioskami. Jak zmieniło się zachmurzenie? Jakie były tego konsekwencje?

Instrukcja P3.3.6. – Obserwacja zachmurzenia

Obserwując zachmurzenie, określamy je, uwzględniając dwa kryteria:

- a) ilościowe,
- b) jakościowe.

Ocena ilościowa (czyli zachmurzenie) to określenie, jaka część nieba jest pokryta przez chmury (przy czym nawet jeśli chmury nie stanowią zwartej pokrywy i można przez nie dostrzec niebo, to uznaje się taką jego część za zachmurzoną; niektóre rodzaje chmur zbudowane z kryształków lodu są w pewnym stopniu przezroczyste).

Do oceny ilościowej stosujemy 9 stopniową skalę od 0 do 8:

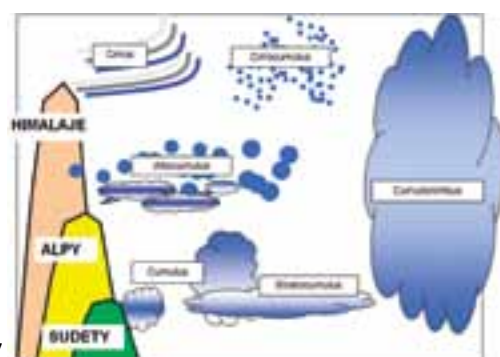
- 0-brak chmur na niebie;
- 1-1/8 część nieba jest przesłonięta chmurami;
- 2-2/8 części nieba są przesłonięte chmurami;
- .
- .
- .
- 8-niebo jest całkowicie przesłonięte chmurami.

W zadaniu należy dokonać oceny stopnia zasłonięcia przez chmury całego nieba (tzw. zachmurzenie ogólne) oraz udziału poszczególnych rozpoznanych rodzajów chmur. Jeżeli zachmurzenie ogólne oceniliśmy np. na 5, to następnie oceniamy udział w nim rodzajów chmur – np. chmury cumulus – 2, altocumulus – 2, cirrus – 1. Zapisu w tabeli dokonujemy w sposób następujący: Cu², Ac², Ci¹. Uwaga: Należy pamiętać, że suma cyfr wpisanych w indeksie poszczególnych rodzajów chmur musi równać się sumie podanej w zachmurzeniu ogólnym.

Ocena jakościowa obejmuje określenie rodzaju chmur (patrz tabela). W określeniu rodzaju chmur pomocny może być internetowy atlas chmur www.chmury.pl

Nazwy i opis głównych rodzajów chmur

| Piętro | Rodzaj | Skrót | Opis |
|----------------------|---------------|-------|--|
| wysokie (5-13 km) | Cirrus | Ci | Chmury pierzaste |
| | Cirrocumulus | Cc | Chmury pierzaste-kłębiaste |
| | Cirrostratus | Cs | Chmury warstwowo-pierzaste |
| średnie (2-7 km) | Altostratus | As | Chmury średnie warstwowe |
| | Altostratus | As | Chmury średnie warstwowe |
| niskie (0-2 km) | Stratocumulus | Sc | Chmury kłębiasto-warstwowe |
| | Stratus | St | Chmury niskie warstwowe |
| | Nimbostratus | Ns | Chmury warstwowe deszczowe |
| | Cumulus | Cu | Chmury kłębiaste |
| | Cumulonimbus | Cb | Chmury kłębiaste deszczowe (o dużej rozbudowie pionowej – mogą sięgać piętra wysokiego) |



Karta pracy ucznia P3.3.7. – Energetyka solarna – wymagania

- Korzystając z załączonej mapy i atlasu wpisz nazwy krain geograficznych Polski, które posiadają wybitnie korzystne i wybitnie niekorzystne warunki pod względem dostawy energii drogą promieniowania słonecznego.



W Polsce w ciągu roku dociera ok. 1000 kilowatogodzin energii słonecznej na każdy metr kwadratowy powierzchni (1000 kWh/m²). Na naszej szerokości geograficznej w ciągu trzech miesięcy letnich dociera ok. 44% rocznej dawki promieniowania słonecznego, a w ciągu 6 miesięcy wiosenno-letnich aż 78%. Mimo że w ciągu całego roku warunki solarne w Polsce są zmienne i nie sprzyjają maksymalnemu wykorzystywaniu energii słonecznej, to nawet podczas krótkiego dnia zimowego można pozyskać ilość energii, która wystarczy do zasilania prostych i energooszczędnych urządzeń domowych.

Regiony helioenergetyczne w Polsce według średnich rocznych sum promieniowania całkowitego (IMGW)

- a) Wybitnie korzystne obszary to:

.....

- b) Wybitnie niekorzystne obszary to:

.....

- Jakie zjawiska i obiekty wpływają na ilość promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni Ziemi? Wypełnij tabelkę, stawiając znak + lub - w odpowiedniej rubryce. W ustnej wypowiedzi uzasadnij swoją ocenę.

| | Rodzaj oddziaływania | | |
|--|----------------------|-----------|-------|
| | pozytywny | negatywny | żaden |
| Długi dzień (od wschodu do zachodu Słońca) | | | |
| Głęboka dolina | | | |
| Obszary polarne na półkuli północnej w grudniu | | | |
| Obszary polarne na półkuli południowej w grudniu | | | |
| Opad śniegu | | | |
| Małe zachmurzenie | | | |
| Północna strona budynku | | | |
| Znaczenie ekologiczne | | | |



P3.4. Wiatr i Słońce – darmowa energia. Podsumowujemy projekt

1. Zgromadź materiały, które powstały czasie realizacji projektu:
 - a) wyniki obserwacji i doświadczeń (tabele, ryciny),
 - b) wykonane przyrządy,
 - c) dokumentację fotograficzną i filmową działań,
 - d) dokumentację z internetu,
 - e) wnioski dotyczące sposobów oszczędzania energii.
2. Uzgodnij z zespołem tematy zgodnie z hasłami:
 - a) Dlaczego powinniśmy oszczędzać energię?
 - b) Czy warto budować elektrownie wiatrowe?
 - c) Jak wykorzystać energię słoneczną?
 - d) Sposoby oszczędzania energii.
3. Uzgodnij wraz z zespołem formę (formy) prezentacji (np. prezentacja multimedialna, plakaty, gazetka szkolna, wystawa, happening, sesja szkolna, kampania promocyjna).
4. Każdą z form prezentacji przygotuj według podobnego schematu:
 - a) wykonane zadania,
 - b) wyniki obserwacji i doświadczeń,
 - c) opracowania pisemne i wnioski,
 - d) dokumentacja fotograficzna działań itp.
5. **Zaangażuj się w promocję wyników Waszego projektu!**

