



MORZE I ZMIANA KLIMATU

Opiekunowie konkursu ze strony IO PAN, Komitetu Badań Morza oraz Sopotkiego Towarzystwa Naukowego:

Joanna Szczucka – fizyk morza, akustyk (szczucka@iopan.gda.pl)

Jacek Piskozub – fizyk morza i atmosfery (piskozub@iopan.gda.pl)

Jan Marcin Węśławski – biolog i ekolog morski (weslawski@iopan.gda.pl)

Lech Kotwicki – biolog i ekolog morski (lechk@iopan.gda.pl)

Tymon Zieliński – fizyk morza (tymon@iopan.gda.pl)

TEMATY I ZADANIA KONKURSOWE

Zagadnienie 1

Wpływ zasolenia na ciężar wody

Woda słodka jest lżejsza od wody morskiej a bardziej słona woda jest cięższa niż mniej słona

Objaśnienie:

Woda morska, to woda słodka z dodatkiem soli. W Oceanie na 1 litr wody przypada 35 gram soli (mniej więcej 4 łyżki stołowe) a w polskim Bałtyku tylko 7 gram soli na 1 litr wody. Sól doskonale rozpuszcza się w wodzie i przez to woda w Oceanie jest wymieszana i wszędzie ma podobną zawartość soli.

Pomocne zagadnienia szkolne:

ciężar, ciężar właściwy, gęstość, grawitacja, mapa Bałtyku

Zjawisko zachodzące w Przyrodzie:

Kiedy do morza wpada rzeka (niesie słodką wodę), woda rzeczna utrzymuje się na powierzchni wody morskiej, i dopiero po pewnym czasie, pod wpływem wiatru i fal zaczyna się z nią mieszać. Kiedy gęsta i ciężka woda morska z Morza Północnego wlewa się przez cieśniny duńskie do Bałtyku, utrzymuje się przy dnie i powoli opada razem ze spadkiem dna do głębszych miejsc.

Przykładowe doświadczenie:

Przygotuj pół szklanki (1/8 litra) wody o zasoleniu oceanicznym i szklankę (1/4 litra) wody bałtyckiej. Wodę oceaniczną trzeba zabarwić (atramentem, farbką), do większego przezroczystego naczynia wlewamy najpierw wodę bałtycką, a potem powoli, ostrożnie, po ścianie kolorową wodę oceaniczną.

Zadanie:

Wykonaj to doświadczenie, zapisz jego wyniki, i przedstaw je tak, żeby można było je zobaczyć w Internecie (rysunek, zdjęcia, model, film). Można też zaprojektować samodzielnie inne doświadczenie przedstawiające to zjawisko (model, rysunek, film itp.).

Zagadnienie 2

Zależność ciężaru wody od temperatury

Woda ciepła jest lżejsza niż zimna i wypływa na powierzchnię.

Objaśnienie:

Pod wpływem wyższej temperatury cząsteczki wody zaczynają drgać i odsuwają się od siebie, woda zwiększa objętość, staje się mniej gęsta i tym samym lżejsza.

Pomocne zagadnienia szkolne:

temperatura, ciężar, mapa świata

Zjawisko zachodzące w przyrodzie:

Na wielkich głębokościach Oceanu bardzo ważne jest pionowe mieszanie wody – od powierzchni w głąb i od dna do powierzchni. Temperatura wody ma tu wielkie znaczenie, bo gdy cieplejsza woda z jednego morza wlewając się do zimniejszego, powoduje wypływanie na powierzchnię wody cieplej – tak dzieje się np. w strefach tropikalnych Oceanu.

Przykładowe doświadczenie:

Przygotuj w żaroodpornym naczyniu wodę z kranu o temperaturze pokojowej, ostrożnie szklaną rurką (zakraplaczem albo plastikową rurką) wlej na dno naczynia trochę tej samej wody zabarwionej atramentem lub farbką, tak by kolorowa woda ułożyła się na dnie. Podgrzej od dołu naczynie i obserwuj kolorową wodę.

Zadanie:

Wykonaj to doświadczenie, zapisz jego wyniki, i przedstaw je tak, żeby można było je zobaczyć w Internecie (rysunek, zdjęcia, model, film). Można też zaprojektować samodzielnie inne doświadczenie przedstawiające to zjawisko (model, rysunek, film itp.).

Zagadnienie 3

Co się dzieje z solą w wodzie morskiej gdy powstaje lód?

Woda morska zamarzając traci część soli

Objaśnienie:

Przy obniżającej się temperaturze, gdy woda morska zaczyna zamarzać, część soli nie zamarza z wodą, ale spływa w dół jako gęsta bardzo słona woda. W efekcie na powierzchni morza tworzy się lód z małą zawartością soli, a na dnie powstaje warstwa wody o wyższym zasoleniu,

Pomocne zagadnienia szkolne:

temperatura, zamrażanie wody, ciężar właściwy, gęstość, mapa obszarów polarnych

Zjawisko zachodzące w przyrodzie:

Kiedy nadchodzi Zima, woda w oceanach polarnych szybko traci ciepło na powierzchni i zaczyna pokrywać się krą – pływającym lodem morskim. Jego zasolenie to zwykle około połowy zasolenia wody morskiej. Jeżeli kra pozostaje w strefie zimna dłużej zaczyna robić się coraz grubsza i traci coraz więcej soli. Najstarsze, wieloletnie płyty lodu morskiego mogą mieć ponad 3 metry grubości i zasolenie mniej niż 1/10 wody morskiej z której powstały.

Przykładowe doświadczenie:

Wystaw na mróz (np. na balkon) słoną wodę w wysokim naczyniu, kiedy powstanie na powierzchni lód sprawdź jego słoność i słoność pozostałej wody

Zadanie:

Wykonaj to doświadczenie, zapisz jego wyniki, i przedstaw je tak, żeby można było je zobaczyć w Internecie (rysunek, zdjęcia, model, film). Można też zaprojektować samodzielnie inne doświadczenie przedstawiające to zjawisko (model, rysunek, film itp.).

Zagadnienie 4

Gęstość wody. Czy wiesz że woda morska ma warstwy?

Woda w oceanie jest uwarstwiona pionowo

Objaśnienie:

Na wielkiej przestrzeni morza, temperatura i ilość soli na powierzchni (w jednym poziomie) może być takie same, ale w pionie zmienia się bardzo szybko, tworząc warstwy ułożone jak w torcie – ciężkie na dole, lekkie na górze. Temperatura i ilość soli w warstwie decyduje czy będzie ona cięższa (na dole) czy lżejsza (na górze). Jeżeli nie ma wiatru i fali, warstwy takie bardzo trudno i powoli mieszają się między sobą.

Pomocne zagadnienia szkolne:

temperatura, gęstość, ciężar,

Zjawisko zachodzące w przyrodzie:

W każdym morzu występuje zjawisko termokliny – miejsca, gdzie temperatura zmienia się gwałtownie od ciepłej na powierzchni, do zimnej – pod spodem. Równie często występuje uwarstwienie oparte na zasoleniu – granicę wyznacza haloklina – czyli warstwa wody, gdzie szybko zmienia się zasolenie – od niższego na powierzchni. Do wyższego poniżej. W Bałtyku szczególnie ważna jest stabilna haloklina, czyli granica oddzielające mniej słone wody powierzchniowe (około 7 g soli na litr) od nad dennych (około 11 g soli na litr).

Przykładowe doświadczenie:

Przygotuj dwa zestawy wody – pół szklanki morskiej zabarwionej, i pół bałtyckiej, ostrożnie wlej do czystej szklanki najpierw wodę morską, a potem powoli, po ściance bałtycką. Ostrożnie postaw szklankę z dwoma warstwami wody i obserwuj, jak przez dłuższy czas (dwa dni) woda nie miesza się.

Zadanie:

Wykonaj to doświadczenie, zapisz jego wyniki, i przedstaw je tak, żeby można było je zobaczyć w Internecie (rysunek, zdjęcia, model, film). Można też zaprojektować samodzielnie inne doświadczenie przedstawiające to zjawisko (model, rysunek, film itp.).



Zagadnienie 5

Wiry morskie

Woda przepływając wzdłuż przeszkody (np. brzegu tworzy wiry)

Objaśnienie:

Prąd wody płynący wzdłuż brzegu, lub wody o innej gęstości zaczyna na skutek tarcia o przeszkodę hamować. Tymczasem woda pozostająca w odległości od przeszkody płynie szybciej, co powoduje, zahamowanie, zakręcenie i powstanie wiru.

Pomocne zagadnienia szkolne:

tarcie, prędkość

Zjawisko zachodzące w przyrodzie:

Dwa prądy morskie płynące obok siebie powodują powstawanie wirów na ich granicy, lub wzdłuż brzegu. Typowe obszar to Prąd Zachodniospitsbergeński i wiry powstające u wybrzeży oraz na froncie pomiędzy tym i wodami przybrzeżnymi.

Przykładowe doświadczenie:

W kuwecie ze słoną wodą (35 gram soli na litr) przy pomocy 1m plastikowej rurki (jak do akwarium lub do wina) wpuszczamy wzdłuż ścianek kuwety kolorową wodę o takim samym zasoleniu i temperaturze.

Zadanie:

Wykonaj to doświadczenie, zapisz jego wyniki, i przedstaw je tak, żeby można było je zobaczyć w Internecie (rysunek, zdjęcia, model, film). Można też zaprojektować samodzielnie inne doświadczenie przedstawiające to zjawisko (model, rysunek, film itp.).

Zagadnienie 6

Jakie kolory lepiej odbijają światło słoneczne?

Promieniowanie słoneczne odbija się od jasnego i jest pochłaniane przez ciemny kolor



Objaśnienie:

Biały kolor i inne jasne barwy odbijają promienie ciepłe Słońca i powierzchnie tak pomalowane trudniej się nagrzewają, kolor czarny i inne ciemne barwy pochłaniają więcej promieni Słońca niż ich odbijają i dlatego ciemne powierzchnie nagrzewają się szybciej.

Pomocne zagadnienia szkolne:

temperatura, promieniowanie słoneczne, ciepło

Zjawisko zachodzące w przyrodzie:

Czysty śnieg na lodzie (morskim lub na lodowcach) odbija prawie 90% promieni słonecznych, natomiast, tam, gdzie na lodzie zgromadzi się sadza lub inne czarne pyły, następuje szybkie ogrzewanie i wytapianie śniegu – powstają małe dołki zwane kriokonitami.

Przykładowe doświadczenie:

Wystaw na słońce (lub pod lampę z grzejącą żarówką – w bezpiecznej odległości) pomalowaną na czarno gąbkę i obok drugą taką samą pomalowaną na białą, po godzinie zmierz temperaturę jednej i drugiej gąbki

Zadanie:

Wykonaj to doświadczenie, zapisz jego wyniki, i przedstaw je tak, żeby można było je zobaczyć w Internecie (rysunek, zdjęcia, model, film). Można też zaprojektować samodzielnie inne doświadczenie przedstawiające to zjawisko (model, rysunek, film itp.).

Zagadnienie 7

Czy wiesz że chmury zatrzymują ciepło wokół Ziemi?

Efekt szklarniowy - chmury zatrzymujące ciepło

Objaśnienie:

Słońce nagrzewa Ziemię, która odbija część słonecznego ciepła z powrotem w stronę nieba. Jeżeli na drodze tego odbitego ciepła pojawi się chmura, ciepło znów zostaje odbite i skierowane w stronę Ziemi, która ponownie się nagrzewa.

Pomocne zagadnienia szkolne:

ciepło, promieniowanie, temperatura,

Zjawisko zachodzące w przyrodzie:

Chmury składają się z rozpylonej w powietrzu pary wodnej – maleńkich kropelek wody i mieszaniny gazów, drobinek soli i pyłów. Jeżeli po ciepłym dniu nadchodzi zachmurzenie, wieczór i noc będzie ciepły, bo chmury odbijają ciepło, które nocą oddaje ochładzającą się Ziemia. Jeżeli niebo jest wieczorem bezchmurne, możemy mieć bardzo zimną noc, bo całe ciepło ucieknie do atmosfery. Dlatego na gorącej w dzień pustyni, noce mogą być lodowato zimne.

Przykładowe doświadczenie:

Postaw słoik dnem do góry na słońcu lub pod lampką biurkową z grzejącą żarówką i po godzinie zmierz temperaturę pod słoikiem (lekko unosząc, ale nie odwracając go) oraz 50cm obok niego.

Zadanie:

Wykonaj to doświadczenie, zapisz jego wyniki, i przedstaw je tak, żeby można było je zobaczyć w Internecie (rysunek, zdjęcia, model, film). Można też zaprojektować samodzielnie inne doświadczenie przedstawiające to zjawisko (model, rysunek, film itp.).

Zagadnienie 8

Czym się różni kra do lodowca?

Lód morski to cienka płytka pływająca po morzu, ale lód lodowcowy to wielka góra zamrożonej wody na lądzie

Objaśnienie:

Lód dzięki zawartości powietrza ma mniejszą gęstość i ciężar niż woda i pływa po jej powierzchni. Ponieważ jednak prawie cały składa się z wody, tylko około 1/7 jego objętości wystaje nad wodę, kiedy jest w niej zanurzony.

Pomocne zagadnienia szkolne:

ciężar właściwy, objętość, masa

Zjawisko zachodzące w przyrodzie:

Topnienie kry lodowej na morzu wywołuje różne skutki dla środowiska, ale ma minimalny wpływ na podnoszenie poziomu morza, bo to lód, który już był w wodzie i ma bardzo małą grubość. Odwrotnie, lód z lodowców, który powstaje na lądzie i nagle spływa do morza w postaci gór lodowych lub topiącej się wody – grubość lodowców osiąga tysiące metrów na



Grenlandii i w Antarktyce. Gdyby lodowce na Grenlandii stopiły się nagle, poziom wody w całym oceanie podniósłby się aż o kilkanaście metrów.

Przykładowe doświadczenie:

Przygotuj dwa przezroczyste naczynia o jednakowej objętości (szklanki, słoiki). Napełnij je do połowy ciepłą wodą. Następnie do pierwszego naczynia wrzuć kostkę lodu i teraz zaznacz pisakiem poziom wody, poczekaj aż kostka roztopi się i ponownie zaznacz poziom wody. W drugim naczyniu najpierw zaznacz poziom wody, potem wrzuć do niego pięć kostek i po tym jak się roztopią zaznacz różnicę poziomu wody.

Zadanie:

Wykonaj to doświadczenie, zapisz jego wyniki, i przedstaw je tak, żeby można było je zobaczyć w Internecie (rysunek, zdjęcia, model, film). Można też zaprojektować samodzielnie inne doświadczenie przedstawiające to zjawisko (model, rysunek, film itp.).

Zagadnienie 9

Skąd wieje wiatr? Od czego zależy jego siła?

Wiatr wieje na skutek zmian ciśnienia. Zawsze wieje od wysokiego w kierunku niskiego ciśnienia, im cieplej tym silniejsze wiatry

Objaśnienie:

Na skutek silnych wiatrów w wysokich warstwach atmosfery, jej grubość (i ciężar) jest raz większy (duże ciśnienie) a gdzie indziej mniejszy (niskie ciśnienie).

Pomocne zagadnienia szkolne:

ciśnienie, sprężanie i rozprężanie, mapa świata uproszczona III zasada dynamiki

Zjawisko zachodzące w przyrodzie:

Nad Wyspami Azorskimi na Atlantyku prawie zawsze panuje wysokie ciśnienie, podczas gdy nad Islandią zwykle zalega niż (obszar niskiego ciśnienia), dlatego silne wiatry w tym rejonie wieją z południa na północ, a ich siła zależy od tego jak duża była różnica ciśnień powietrza dwóch miejscach.



Przykładowe doświadczenie:

Nadmuchaj balonik (wytworzysz wysokie ciśnienie) i puść go nie zawiązując. Następnie nadmuchaj go mocniej i obserwuj czy poruszał się szybciej w początkowej fazie ruchu.

Zadanie:

Wykonaj to doświadczenie, zapisz jego wyniki, i przedstaw je tak, żeby można było je zobaczyć w Internecie (rysunek, zdjęcia, model, film). Można też zaprojektować samodzielnie inne doświadczenie przedstawiające to zjawisko (model, rysunek, film itp.).

Zagadnienie 10

Falowanie i erozja brzegów

Objaśnienie:

Falowanie to ruch cząstki wody po okręgu, energia fali zależy od jej wysokości i prędkości i jest tak duża, że może przenosić drobiny piasku, lub wrywać fragmenty brzegu. Wysokość fali to odległość od jej grzbietu do doliny, a długość fali to odległość od jednego grzbietu do następnego.

Pomocne zagadnienia szkolne:

ruch po obwodzie koła, odbicie, energia kinetyczna

Zjawisko zachodzące w przyrodzie:

Fale sztormowe każdej jesieni powodują rozmywanie brzegów (erozja) głębokość oddziaływania fal wynosi około 8 wysokości – czyli fala o metrowej wysokości może przesuwać piasek na dnie na głębokości 8 metrów.

Przykładowe doświadczenie:

W akwarium lub innym podłużnym zbiorniku (kuweta) wywołaj fale, przesuując na jednym końcu zbiornika plastikową płytkę (krótką linijkę) o szerokości naczynia – zaobserwuj wysokość i długość powstających fal.

Zadanie:

Wykonaj to doświadczenie, zapisz jego wyniki, i przedstaw je tak, żeby można było je zobaczyć w Internecie (rysunek, zdjęcia, model, film). Można też zaprojektować samodzielnie inne doświadczenie przedstawiające to zjawisko (model, rysunek, film itp.).



Zagadnienie 11

Czy wiesz co to aerozol?

Aerozole i emisja soli do atmosfery, jądra kondensacji, deszcz, grad

Objaśnienie:

Drobne cząstki soli morskiej i pyły z lądu są miejscami, gdzie może gromadzić się para wodna, formując mgłę, chmury, krople deszczu lub gradu.

Pomocne zagadnienia szkolne:

temperatura, atmosfera, skraplanie się wody

Zjawisko zachodzące w przyrodzie:

Kiedy nad morzem wieje wiatr, powstają fale, pęcherzyki powietrza, piana morska i z morza w powietrze atmosfery wyrzucane jest bardzo wiele maleńkich cząsteczek soli. Wiatr może przenosić je wysoko do atmosfery i głównie od tego procesu zależy powstawanie chmur. Najwięcej chmur powstaje w burzliwych obszarach oceanu – na Północnym Atlantyku i wokół Antarktyki.

Przykładowe doświadczenie:

Przygotuj małe akwarium i dobry napowietrzacz (żeby produkował dużo bąbelków). Napełnij akwarium słoną wodą (20 g soli na 1 litr wody). Przygotuj bardzo czyste szkiełko mikroskopowe, i oprzyj płasko 10 cm nad miejscem, gdzie w wodzie pojawiają się bąbelki z napowietrzacza (np. na podpórce z dwóch patyczków). Zostaw ten zestaw na noc z włączonym napowietrzaczem. Rano ostrożnie trzymając za brzegi zdejmij szkiełko i nie dotykając jego powierzchni odstaw do wyschnięcia. Potem obejrzyj powierzchnię szkiełka (z tej strony gdzie wisiała nad akwarium) pod mikroskopem.

Zadanie:

Wykonaj to doświadczenie, zapisz jego wyniki, i przedstaw je tak, żeby można było je zobaczyć w Internecie (rysunek, zdjęcia, model, film). Można też zaprojektować samodzielnie inne doświadczenie przedstawiające to zjawisko (model, rysunek, film itp.).

Zagadnienie 12

Czy duży marznie szybciej czy wolniej?

Zależność organizmów od temperatury – tempo reakcji, pole powierzchni ciała

Objaśnienie:

Reakcje chemiczne zależą od temperatury – im cieplej (do pewnej granicy) tym są szybsze. Takie samo prawo dotyczy reakcji biochemicznych zachodzących w organizmach bezkręgowych. Im cieplej, tym szybciej zachodzą ich reakcje życiowe, zużywają więcej tlenu i wydychają więcej dwutlenku węgla.

Pomocne zagadnienia szkolne:

temperatura, pole powierzchni, objętość,

Zjawisko zachodzące w przyrodzie:

Zwierzęta tracą ciepło przez powierzchnię ciała, a ponieważ objętość bryły (ciała) zwiększa się szybciej niż powierzchnia, oznacza to że im większe i bardziej okrągłe jest zwierzę tym proporcjonalnie mniejszą ma powierzchnię, przez którą traci ciepło.

Przykładowe doświadczenie:

Napełnij dwa jednakowe baloniki podgrzaną wodą (o temp. Około 30°C. Jeden dwa razy większy od drugiego. Obserwuj jak zmienia się w nich temperatura w miarę stygnięcia wody.

Zadanie:

Wykonaj to doświadczenie, zapisz jego wyniki, i przedstaw je tak, żeby można było je zobaczyć w Internecie (rysunek, zdjęcia, model, film). Można też zaprojektować samodzielnie inne doświadczenie przedstawiające to zjawisko (model, rysunek, film itp.).

Zagadnienie 13

CO₂ - wszyscy go wydychamy

Objaśnienie:

Dwutlenek węgla to gaz powstający w czasie oddychania roślin i zwierząt, powstaje go też dużo w czasie spalania substancji zawierających węgiel i ulatniając się do atmosfery przyczynia się do ogrzewania Ziemi.

Pomocne zagadnienia szkolne:

atmosfera, gazy, tlen

Zjawisko zachodzące w przyrodzie:

Roślinność w czasie dnia pochłania dwutlenek węgla, ale w ciemności rośliny oddychają tak jak zwierzęta i wydychają CO₂ do atmosfery.

Przykładowe doświadczenie:

Zapalmy małą świeczkę i umieśćmy ją pod uniesionym lekko słoikiem, a następnie wykonajmy kilka wydechów do tego słoika i ponownie ustawmy go nad świeczką. Zobaczymy jak CO₂ wyparło tlen i świeczka gaśnie.

Zadanie:

Wykonaj to doświadczenie, zapisz jego wyniki, i przedstaw je tak, żeby można było je zobaczyć w Internecie (rysunek, zdjęcia, model, film). Można też zaprojektować samodzielnie inne doświadczenie przedstawiające to zjawisko (model, rysunek, film itp.).



Zagadnienie 14

Zakwaszenie oceanu

Rozpuszczanie skorupki wapiennej.

Objaśnienie:

Dwutlenek węgla rozpuszczony w wodzie tworzy słaby kwas, który zmienia odczyn wody na bardziej kwaśny.

Pomocne zagadnienia szkolne:

kwasy, pH, odczyn wody, reakcje kwasów z kredą (wapieniem)

Zjawisko zachodzące w przyrodzie:

Woda morska ma odczyn obojętny, i wiele organizmów morskich ma cienkie wapienne skorupki (małże, ślimaki, koralowce, i liczne mikroorganizmy), które w warunkach kwaśnych zaczynają się rozpuszczać i trudniej jest zwierzętom budować nowe.

Przykładowe doświadczenie:

Weź dwa kawałki kredy (mogą być też skorupki jaja) i wrzuć jeden do szklanki z wodą z kranu, a drugi do takiej samej szklanki ale z dodatkiem octu (lub soku z połowy cytryny).

Zadanie:

Wykonaj to doświadczenie, zapisz jego wyniki, i przedstaw je tak, żeby można było je zobaczyć w Internecie (rysunek, zdjęcia, model, film). Można też zaprojektować samodzielnie inne doświadczenie przedstawiające to zjawisko (model, rysunek, film itp.).