



Co pomaga rybom pływać?

Materiał składa się z sekcji: "1. Gdzie łatwiej się poruszać?", "2. Jak pokonać opór wody?", "3. Jak działa pęcherz pławny?", "Podsumowanie", "Praca domowa", "Zadania". Zawarto w nim instrukcję do przeprowadzenia doświadczenia celem porównania oporu stawianego przez powietrze i wodę. Zwrócono uwagę na znaczenie opływowego kształtu ciała ryb dla pokonania oporu wody. Doświadczalnie wykazano, jak działa pęcherz pławny ryb.

Materiał zawiera 5 ilustracji (fotografie, obrazy, rysunki), 3 doświadczenia (porównanie oporu wody i powietrza, sprawdzenie jak kształt przedmiotu wpływa na jego prędkość spadania oraz sposób działania pęcherza pławnego), 1 ćwiczenie otwarte zamieszczone w pracy domowej, 5 ćwiczeń interaktywnych z możliwością sprawdzenia poprawności odpowiedzi. Zastosowano zadania typu prawda - fałsz oraz wielokrotnego wyboru, a także tekst z lukami.

Co pomaga rybom pływać?

Twórcy samochodów startujących w wyścigach niemal od stu lat poprawiają swoje konstrukcje, aby ich pojazdy poruszały się szybciej i były bardziej zwrotne. Ryby od kilkuset milionów lat mają doskonałą budowę i sprawność, aby szybko poruszać się w wodzie.



Żaglica atlantycka jest jedną z najszybszych ryb na świecie. Może osiągnąć prędkość do 110 km/h!

Źródło: Rodrigo Friscone, dostępny w internecie: Flickr, domena publiczna.

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- jak środowisko życia wpływa na budowę organizmów,
- charakterystyczne cechy budowy ryb,
- w jaki sposób ryby przystosowały się do życia w wodzie.

Twoje cele

- Porównasz opór stawiany przez wodę i powietrze.
- Wyjaśnisz, dlaczego ryba ma opływowy kształt.
- Określisz rolę pęcherza pławnego u ryb.

1. Gdzie łatwiej się poruszać?

Ryby całe życie spędzają w wodzie i bez problemu się w niej poruszają. Czy wszystkim organizmom łatwo to przychodzi? Ci, którzy byli nad morzem lub jeziorem, wiedzą, że inaczej biega się po mokrym piasku, inaczej w wodzie sięgającej do kolan, zaś bieganie

w wodzie do pasa jest niemal niemożliwe. Teraz możemy zrobić doświadczenia, wykazując różnice oporu stawianego przez powietrze i wodę.

Doświadczenie 1

Problem badawczy: Jak różni się opór stawiany przez powietrze i wodę?

Hipoteza 1

Powietrze stawia większy opór niż woda.

Hipoteza 2

Woda stawia większy opór niż powietrze.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Co będzie potrzebne

- dwie identyczne monety, np. pięćdziesięciogroszowe;
- wysoki szklany pojemnik.

Instrukcja

1. Napełnij przygotowany uprzednio pojemnik wodą.
2. Umieść obie monety na tej samej wysokości, jedną tuż nad powierzchnią wody, a drugą obok pojemnika z wodą, po czym wypuść je jednocześnie.
3. Obserwuj prędkość spadania obu monet.
4. Przeprowadź doświadczenie kilkakrotnie, aby upewnić się co do wyniku.



Obie monety są umieszczone na tej samej wysokości, jedna tuż nad powierzchnią wody, a druga obok pojemnika z wodą

Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Wyniki:

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Wnioski:

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

2. Jak pokonać opór wody?

Ryby podczas pływania muszą przezwyciężać **opór wody**. Te same prawa dotyczą jednak wszystkich ośrodków, np. powietrza. Warto zwrócić uwagę, że zarówno ptaki, jak i samoloty, które osiągają znaczne prędkości w locie, mają opływowy kształt ciała (lub kadłuba) i skierowany ku przodowi długi dziób. Podobnie jest z poruszaniem się w wodzie. Jednak stawia ona znacznie większy opór niż powietrze. Dlatego właśnie łatwiej poruszają się w wodzie obiekty o podłużnym, wrzecionowatym kształcie. Oznacza to wąski, wydłużony przód, poszerzenie w środku i zwężenie ku tyłowi. Przypomnij sobie, jaki kształt ma

większość ryb, a także kształt kajaków, łodzi, jachtów, statków, okrętów czy łodzi podwodnych. W celu potwierdzenia zrób następujące doświadczenia.

Doświadczenie 2

Problem badawczy: Jak kształt obiektu wpływa na prędkość jego spadania?

Hipoteza 1

Obiekty o mniejszej powierzchni i bardziej opływowym kształcie spadają szybciej niż obiekty o większej powierzchni i mniej opływowym kształcie.

Hipoteza 2

Obiekty o większej powierzchni i mniej opływowym kształcie spadają szybciej niż obiekty o mniejszej powierzchni i bardziej opływowym kształcie.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Co będzie potrzebne

- dwa takie same balony,
- dwie identyczne kartki formatu A4,
- kawałek folii aluminiowej,
- dwa wysokie słoiki, przezroczyste wazony albo akwaria lub wysokie szklane cylindry laboratoryjne.

Instrukcja

1. Nadmuchaj i zawiąż jeden z baloników, a drugi pozostaw nienadmuchany.
2. Upuść oba baloniki na podłogę jednocześnie z tej samej wysokości.
3. Jedną z kartek papieru złóż kilkakrotnie wzdłuż, a drugiej nie zginaj. Obie trzymaj poziomo.
4. Upuść obie kartki jednocześnie na podłogę z tej samej wysokości.

5. Podziel folię na dwie części, jedną z nich zgnieć w kulkę.
6. Obydwa kawałki folii wrzuć jednocześnie do wysokiego naczynia. Pamiętaj, aby płaski kawałek wrzucić poziomo.
7. Obserwuj, który kawałek szybciej opadnie na dno.
8. Doświadczenia powtórz kilkakrotnie.



Jeżeli dwa przedmioty mają tę samą masę, ale jeden ma mniejsze wymiary i bardziej opływowy kształt, to w ośrodku stawiającym opór może poruszać się szybciej.

Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Wyniki:

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Wnioski:

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Ważne!

Nie wszystkie ryby mają opływowy kształt ciała, dlatego nie umieją szybko pływać. Na przykład koniki morskie trudno nazwać dobrymi pływakami. Jednak kształt ich ciała

doskonale je maskuje, gdy kryją się wśród podwodnych roślin. Umiejętność szybkiego pływania nie jest więc im potrzebna.



Konik morski

Źródło: dostępny w internecie: Pixabay, domena publiczna.

3. Jak działa pęcherz pławny?

„Ciało zanurzone w wodzie pozornie traci na wadze tyle, ile waży wyparta przez nie woda”. Z tego powodu ryby zanurzone w wodzie w porównaniu do zwierząt lądowych są „lżejsze” o masę wypartej wody. Stąd w wodach mórz i oceanów mogą żyć największe i najcięższe znane nam zwierzęta. Ryby, tak jak i ludzie czy okręty, są cięższe od wody, ale w niej nie toną. Potrafią też wypływać na jej powierzchnię lub zanurzać się głęboko.

Im głębiej zanurza się ryba, tym z większą siłą ciśnienie na nią otaczająca ją masa wody. Żeby móc wyrównać to ciśnienie i pływać na różnych głębokościach, ryby posiadają **pęcherz pławny**. Ma on postać komory, która w razie potrzeby wypełnia się gazem. Wówczas ryba wypływa bliżej powierzchni. Możemy to lepiej zrozumieć, wykonując doświadczenie.

Doświadczenie 3

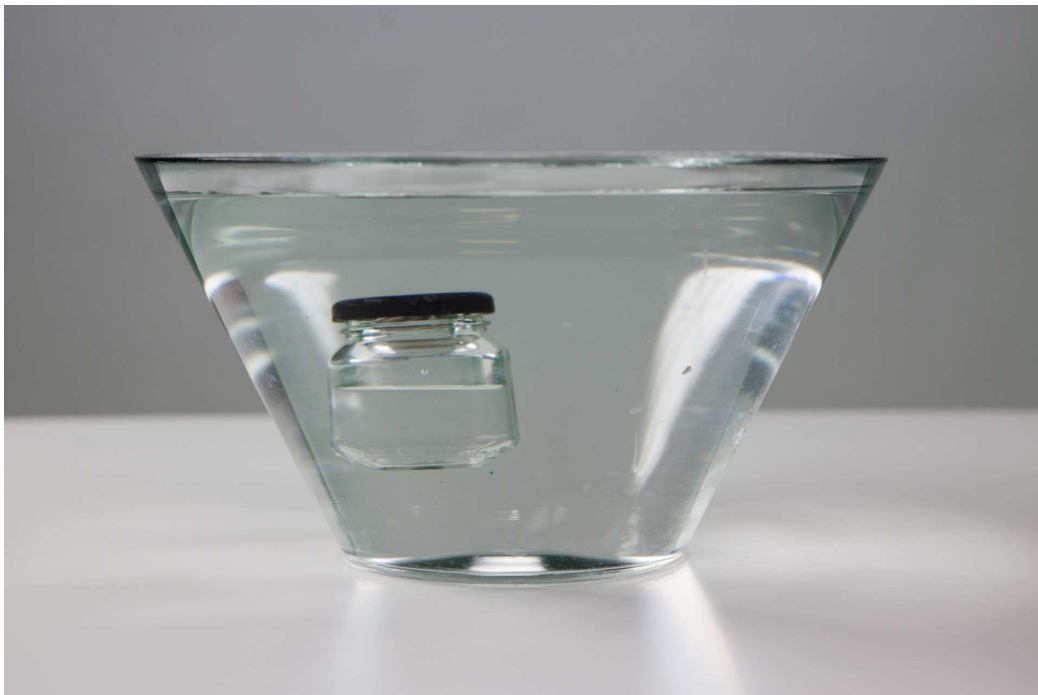
Zbadanie zasady działania pęcherza pławnego.

Co będzie potrzebne

- mały zakręcany słoik lub szklana zakręcana buteleczka,
- wysoki, duży pojemnik (np. wysoki wazon, akwarium, wiaderko itp.).

Instrukcja

1. Napełnij zarówno duży pojemnik, jak i mały słoik wodą.
2. Zakręć słoik i wrzuć go do dużego pojemnika.
3. Wyjmij słoik z dna pojemnika i odlej z niego trochę wody. Zakręć słoik i ponownie wrzuć do pojemnika.
4. Jeżeli słoik tonie, to odlej z niego jeszcze trochę wody i spróbuj ponownie.
5. Jeżeli słoik pływa po powierzchni, to dolej trochę wody i spróbuj ponownie.
6. Powtarzając te czynności i zmieniając ilość wody oraz powietrza, możesz osiągnąć stan, w którym zakręcony słoik z pęcherzem powietrza wewnątrz będzie unosił się między dnem a powierzchnią wody.



Słoik wypełniony wodą i powietrzem będzie unosił się między dnem a powierzchnią wody

Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Podsumowanie

Szkło i zakrętka są cięższe od wody, więc słoik napełniony wodą tonie. Powietrze jest lżejsze od wody, więc słoik zawierający dużo powietrza pływa po powierzchni.

Podsumowanie

- Woda stawia większy opór poruszającym się obiektom niż powietrze.
- Obiekty o opływowym kształcie szybciej poruszają się w powietrzu i w wodzie.
- Pęcherz pławny umożliwia zrównoważenie nacisku wody na ryby, co umożliwia utrzymywanie się w bezruchu na różnych głębokościach i nieopadanie na dno.

Ćwiczenie 1

Wyjaśnij, w jaki sposób kształt motorówek pozwala na osiągnięcie dużych prędkości.

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik

opór wody

siła działająca w przeciwnym kierunku niż poruszające się ciało w wodzie

pęcherz pławny

narząd we wnętrzu ciała wielu ryb mający postać worka napełnianego w razie potrzeby gazem; umożliwia zmianę głębokości zanurzenia

Zadania

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż, czym jest wypełniony pęcherz pławny u ryb.

☐ sokami trawiennymi

☐ gazem

☐ wodą

☐ krwią

Źródło: Andrzej Boczarowski <Andrzej.boczarowski@up.wroc.pl >, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 2



Zaznacz prawidłową odpowiedź. Jakie znaczenie dla ryb ma pęcherz pławny?

☐ Umożliwia wypływanie ryb na powierzchnię.

☐ Zwiększa prędkość pływania ryby.

☐ Gromadzi tlen potrzebny do oddychania.

☐ Jest głównym narządem oddechowym u ryb.

Źródło: Andrzej Boczarowski <Andrzej.boczarowski@up.wroc.pl>, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 3



Uzupełnij tekst, wyrażeniami podanymi poniżej.

Ryby poruszające się szybko w wodzie mają kształt ciała. Wiąże się to z dużą gęstością wody i , jaki stwarza. Duże prędkości mogą osiągać ryby o podłużnym kształcie, z wąską częścią ciała.

oporem

silnie spłaszczony

środkową

napięciem

przednią

opływowy

Źródło: Andrzej Boczarowski <Andrzej.boczarowski@up.wroc.pl>, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 4



Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących przebiegu doświadczenia 3.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
W przeprowadzonym doświadczeniu słoik jest odpowiednikiem ryby, a powietrze w nim zawarte jest odpowiednikiem pęcherza pławnego.	☐	☐
Szkło jest cięższe od wody.	☐	☐
Powietrze wypełniające słoik umożliwia mu unoszenie się w wodzie.	☐	☐
Zakręcony słoik wypełniony powietrzem pływa po powierzchni wody.	☐	☐
Zakręcony słoik wypełniony wodą tonie.	☐	☐

Źródło: Andrzej Boczarowski <Andrzej.boczarowski@up.wroc.pl>, licencja: CC BY 3.0.

Ćwiczenie 5



Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących poruszania się w wodzie obiektów o różnych kształtach.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Ryby mają różne kształty i wszystkie szybko pływają.	☐	☐
Opór wody przyspiesza opadanie przedmiotów o dużej powierzchni.	☐	☐
W wodzie mogą pływać obiekty, które są od niej cięższe.	☐	☐
Walczkowaty kawałek plasteliny spadł na dno szybciej niż płaski.	☐	☐
Wrzecionowaty kształt ułatwia pokonanie oporu wody.	☐	☐

Źródło: Andrzej Boczarowski <Andrzej.boczarowski@up.wroc.pl >, licencja: CC BY 3.0.

Notatnik

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.