PROJEKT

W tym tygodniu przesyłam dla Was kilka propozycji doświadczeń możliwych do przeprowadzenia w domu.

dlaczego jedno pływa, a drugie tonie

**Do**ś**wiadczenie 1:** Pływanie ciał

**Przyrz**ą**dy i materiały:**

gumka do mazania i drewniany klocek z doświadczenia 1, metalowa zakrętka od słoika o pojemności 1 l, aluminiowa osłonka z małej płaskiej świeczki lub metalowa zakrętka od butelki, miska o głębokości przynajmniej 10 cm, młotek, szklanka, trzy łyżki oleju, woda z kranu

**Przygotowanie.**

Nalej wody do miski tak, aby tafla wody znajdowała się przynajmniej 8 cm powyżej dna i przynajmniej 2cm od górnej krawędzi miski. Napełnij szklankę do połowy wodą.

**Eksperyment.**

**\*** Wrzuć do miski z wodą gumkę do mazania oraz drewniany klocek.

\* Włóż do miski z wodą zakrętkę od słoika tak, jakby była to łódeczka. Podobnie zrób z

aluminiową osłonką od płaskiej świeczki lub zakrętką od butelki.

\*Wyciągnij zakrętkę od słoika z wody, obróć ją do góry dnem, nieco pochyl w stosunku

do tafli i włóż z powrotem do wody.

\*Wyciągnij z wody osłonkę od świeczki (lub zakrętkę od butelki). Zgnieć ją starannie

za pomocą młotka tak, aby pozbyć się powietrza z jej wnętrza. Wrzuć zgnieciony

przedmiot pod pewnym kątem w stosunku do tafli wody (przebijając taflę krawędzią

tego przedmiotu)

\*Wlej olej do szklanki z wodą.

**Obserwacja.**

\*Które przedmioty pływały w wodzie podczas eksperymentu, a które tonęły?

\*Które przedmioty tonęły lub pływały w wodzie w zależności od zajmowanej przez nie

objętości?

\*Dlaczego zakrętka od słoika najpierw pływała w wodzie jak łódeczka, a obrócona do góry dnem – zatonęła?

\*Czy warunek tonięcia przedmiotu w wodzie można by sformułować następująco:

„Przedmioty cięższe od wody toną w niej, a przedmioty lżejsze od wody pływają w niej”?

Dlaczego?

\*Na podstawie doświadczenia, spróbuj sformułować warunek pływania i tonięcia

przedmiotów i substancji w wodzie.

**Komentarz.**

Już w starożytności pewien grecki uczony, Archimedes z Syrakuz, zdał sobie sprawę z tego, że na przedmiot zanurzony w jakiejkolwiek cieczy działa od tej cieczy **siła wyporu**, dzięki czemu przedmiot ten traci część swojego ciężaru. Ciężaru, a nie masy! **Masa** jest niezmienną cechą przedmiotu – żeby się zmniejszyła, trzeba od przedmiotu oderwać jakiś jego kawałek. **Ci**ęż**ar** natomiast jest siłą, z jaką przedmiot naciska na wagę sprężynową lub rozciąga siłomierz, wisząc pionowo w dół. Najczęściej

ciężar ten jest równy co do wartości sile grawitacji, z jaką Ziemia przyciąga przedmiot. W szczególnych przypadkach jednak tak nie jest – np. na przedmiot wrzucony do wody działa zarówno siła grawitacji (skierowana pionowo w dół), jak i siła wyporu (skierowana pionowo w górę). Wynika stąd, że przedmiot zawieszony na siłomierzu i zanurzony w wodzie będzie rozciągał sprężynę siłomierza z mniejszą siłą niż wtedy, gdy byłby zawieszony na siłomierzu w powietrzu. Dlatego także człowiek czuje się w wodzie lżejszy niż w powietrzu.

**Prawo Archimedesa**, stwierdzające istnieje siły wyporu działającej na przedmiot jest

prawdziwe zarówno w przypadku, gdy przedmiot ten jest zanurzony w dowolnej cieczy, jak i w dowolnym gazie. Zatem na przedmioty znajdujące się w powietrzu również działa siła wyporu. Siła wyporu jest zależna od gęstości cieczy lub gazu, w którym zanurzamy przedmiot oraz od wielkości zanurzonej części przedmiotu (tj. objętości zanurzonej) oraz od wartości przyspieszenia grawitacyjnego:

Warunek pływania i tonięcia przedmiotów w cieczy lub gazie nie mówi nic o lekkich (mających małą masę), czy ciężkich przedmiotach. Przedmiot tonie w cieczy lub gazie (opada na dno), jeśli ś**rednia g**ę**sto**ść przedmiotu jest większa niż gęstość cieczy (gazu). Przedmiot pływa całkowicie

Fizyka w domu

I. Eureka! – czyli dlaczego jedno pływa, a drugie tonie zanurzony w cieczy lub gazie, jeśli średnia gęstość przedmiotu jest równa gęstości cieczy (gazu).

Przedmiot wypływa na powierzchnię cieczy (lub unosi się w górę w gazie), jeżeli średnia gęstość przedmiotu jest mniejsza od gęstości cieczy (otaczającego go gazu).

Gęstość człowieka jest niewiele mniejsza od gęstości wody. Dlatego człowiek może się na wodzie unosić. Wielki tankowiec, zbudowany z metalu nie tonie, ponieważ jego średnia gęstość jest także mniejsza od gęstości wody. Jak to możliwe? Średnia gęstość statku to iloraz jego masy (masy blachy, ładunku i powietrza zawartego w statku) oraz dużej objętości statku. Dzięki istnieniu pęcherza pławnego ryby mogą zmieniać swoją średnią gęstość i regulować w ten sposób zanurzanie się i wypływanie na powierzchnie wody.

**Uwaga:** Świeczki pozostałą po wyjęciu z osłonki można użyć w doświadczeniu 6.

Jeśli chcesz się dowiedzieć więcej na temat Archimedesa i jego wynalazków oraz legendy związanej z odkryciem przez niego prawa nazwanego jego imieniem, zajrzyj do:

http://pl.wikipedia.org/wiki/Prawo\_Archimedesa oraz http://pl.wikipedia.org/wiki/Archimedes

Pod adresem: http://www.youtube.com/watch?v=VDSYXmvjg6M znajdziesz poglądowy film krótkometrażowy dotyczący wyporności oraz warunków pływania i tonięcia ciał (w j. angielskim).

**Do**ś**wiadczenie 2:** Kostka lodu w wodzie

**Przyrz**ą**dy i materiały:**

giętkie, plastikowe pudełko o prostych ściankach po margarynie, miska o głębokości co najmniej 8 cm, linijka, nożyczki, zamrażalnik, woda z kranu

**Przygotowanie.**

Wlej do pudełka wodę, wypełniając ¾ jego objętości. Wstaw pudełko z wodą do zamrażalnika, układając je na płasko.

**Eksperyment.**

Napełnij miskę wodą tak, aby tafla wody znajdowała się ok. 1-2 cm poniżej górnej krawędzi miski. Wyciągnij plastikowe pudełko z zamrażalnika. Wyciągnij kostkę lodu z pudełka. Zmierz grubość kostki lodu. Wrzuć kostkę lodu do miski z wodą. Zmierz za pomocą linijki grubość warstwy lodu zanurzonej w wodzie.

**Obserwacja.**

-Czy kostka lodu pływa, czy tonie w wodzie?

-Co możesz powiedzieć o gęstości lodu w porównaniu z gęstością wody?

-Jak sądzisz, jaka część góry lodowej znajduje się pod wodą?

**Komentarz.**

Cechą charakterystyczną H2O jest to, że przechodząc w stan stały (lód) zwiększa ona swoją objętość. W przypadku zdecydowanej większości substancji jest dokładnie na odwrót.

Ze względu na zwiększoną objętość, przy stałej masie, gęstość bryłki lodu powstałej z wody jest mniejsza od gęstości tej wody jeszcze w stanie ciekłym. Zatem ogólnie – **g**ę**sto**ść **lodu jest mniejsza ni**ż **g**ę**sto**ść **wody**. Dlatego kostka lodu pływa w wodzie. Mierząc wysokość całej prostopadłościennej

**Do**ś**wiadczenie 3:** Topienie jajka

**Przyrz**ą**dy i materiały:**

słoik lub inne naczynie przezroczyste o pojemności większej niż pół litra, pół szklanki soli, łyżkę,1 świeże jajko, woda z kranu

**Przygotowanie.**

Sparz skorupkę jajka wkładając je na 15 s do wrzącej wody.

**Eksperyment.**

· Do przezroczystego naczynia włóż jajko. Wlej tyle zimnej wody, żeby przykryła jajko, a

poziom wody wznosił się około 2 cm nad jajkiem. Zapamiętaj położenie jajka w naczyniu.

Wyjmij jajko. Wsyp do wody 3 łyżki soli. Dokładnie wymieszaj. Dosypuj po ćwierć łyżki soli i mieszaj za każdym razem dokładnie aż nie będziesz w stanie rozmieszać części soli, która zgromadzi się na dnie naczynia. W ten sposób otrzymujesz **nasycony roztwór** wody z solą.

Sprawdź jajko do wody. Zapamiętaj położenie jajka w naczyniu.

· Powoli dolewaj zimnej wody do roztworu, wlewając wodę prosto na jajko (wlej około

1,5 szklanki czystej wody). Zapamiętaj położenie jajka w naczyniu.

**Obserwacja.**

1. Na jakiej głębokości ulokowało się jajko włożone do czystej zimnej wody (zanim wsypano doniej sól)?

2. Na jakiej głębokości ulokowało się jajko w roztworze nasyconym solą?

3. Na jakiej głębokości ulokowało się jajko po dolaniu zimnej wody do roztworu?

**Komentarz.**

Jajko tonie w czystej wodzie, ponieważ jest gęstsze od wody. To samo jajko wypływa ku powierzchni roztworu wody nasyconej solą, bo roztwór ten jest gęstszy od jajka. Kiedy do roztworu wody i soli doleje się ostrożnie czystej wody, woda ta nie wymiesza się z wodą słoną. Powstaną dwie warstwy: roztwór wody i soli na dnie i czysta woda u góry (nie można zobaczyć granicy tych warstw gołym okiem). Jajko lokuje się wtedy w środku słoika – ani nie opada na dno, ani nie wypływa na powierzchnię czystej wody.