

## KONKURS „WYSTRZAŁOWA LEKCJA”

<b>imię</b>	Marta
<b>nazwisko</b>	Giżyńska
<b>nazwa i numer szkoły</b>	Nie pracuję w szkole prowadzę warsztaty dla dzieci i młodzieży w ramach działalności gospodarczej (w szkołach i przedszkolach)
<b>tytuł lekcji</b>	Śledztwo naukowe – czyli o metodach badawczych fizyki.
<b>przedmiot</b>	Fizyka
<b>adresaci lekcji (klasa, typ szkoły)</b>	Gimnazjum, Liceum - profil podstawowy
<b>punkt programu szkolnego, który uzupełnia lekcja</b>	Elementy metodologii nauk. Metoda hipotetyczno-dedukcyjna
<b>wykorzystane eksperymenty (nazwa/tytuł)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szklanka odwrócona do góry dnem</li> <li>• woda, która klei</li> <li>• napięcie powierzchniowe wody</li> </ul>
<b>potrzebne materiały lub sprzęt</b>	Szklanka, plastikowy talerzyk albo kawałek plastyku wycięty np. z przykrywki z opakowania po lodach, woda, 4-12szt jednakowych monet (1gr, 2gr, 5gr), duży płaski talerz
<b>koszt materiałów</b>	<1zł. Wszystkie materiały to przedmioty dostępne w domu, szkole...

# KONSPEKT LEKCJI

## 1. Tytuł lekcji

Śledztwo naukowe – czyli o metodach badawczych fizyki.

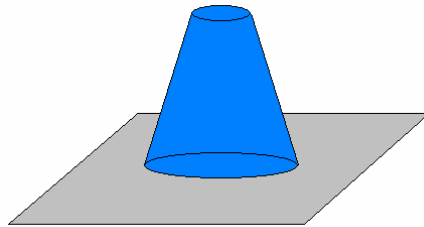
## 2. Cele przeprowadzenia lekcji

- poznanie metodologii fizyki
- pokazanie praktycznego zastosowania metodologii fizyki
- ukazanie powiązania nauki z obserwacjami z dnia codziennego
- kształcenie umiejętności logicznego i dedukcyjnego myślenia
- wzbudzenie zainteresowania przedmiotem

## 3. Przebieg lekcji wraz z jej poszczególnymi etapami i szczegółowym opisem eksperymentów oraz ćwiczeń z uczniami.

### 1. Część wstępna:

**Eksperyment 1.** Do szklanki nalewamy wodę – do pełna. Następnie przykrywamy szklankę plastykiem i odwracamy do góry dnem. Trzymając za szklankę puszczamy plastik – nie odpada on ale trzyma się szklanki. Woda nie wylewa się:



Prosimy uczniów aby spróbowali wyjaśnić nam obserwowane zjawisko.

Spodziewana odpowiedź: Ciśnienie wody w szklance jest mniejsze od ciśnienia powietrza działającego od spodu na plastik.

### 2. Część rozszerzająca:

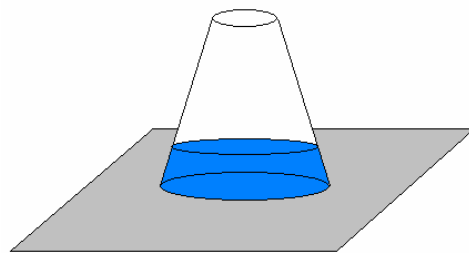
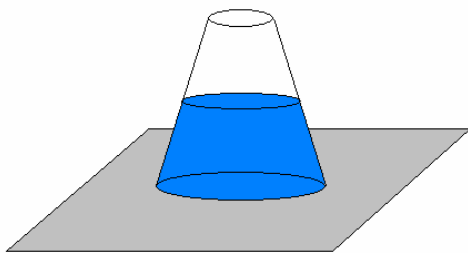
Problem badawczy – sformułowanie pytania. W tym przypadku chcemy wyjaśnić obserwację. Zastosujemy metodę hipotetyczno-dedukcyjną. Postawimy hipotezę i sprawdzimy ją doświadczalnie.

Postawmy hipotezę: Ciśnienie wody w szklance jest mniejsze od ciśnienia powietrza i dlatego woda nie wypływa.

Weryfikujemy hipotezę doświadczalnie (kolejne doświadczenia wykonują uczniowie).

### **Eksperyment 2 (do wykonania przez uczniów).**

A gdyby było mniej wody w szklance? Jeśli nad wodą znajdzie się powietrze to na plastik będzie działała siła nacisku wody i powietrza (uwzględniamy zarówno ciśnienie wody jak i powietrza). Jeśli prawdziwa jest nasza hipoteza to woda powinna „wylecieć” ze szklanki.



Eksperyment wykonujemy dla różnych objętości wody w szklance.

Obserwacja: niezależnie od ilości wody w szklance woda nie wypływa.

Wniosek: Nasza hipoteza jest nieprawdziwa. Ciśnienie powietrza wywierane od spodu na plastik nie może być jedynym czynnikiem biorącym udział w omawianym zjawisku.

Wykorzystując dodatkowe eksperymenty można sprawdzić czy ciśnienie powietrza działa od spodu

na plastik (obserwacja prawa Pascala).

Pytamy uczniów o inne możliwe wyjaśnienie Eksperymentu 1.

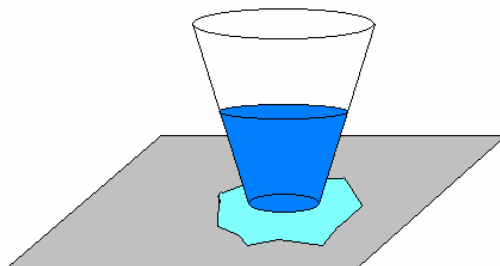
Spodziewana odpowiedź: Lepkość wody.

Przy braku pomysłów ze strony uczniów sugerujemy sprawdzenie co stanie się gdy odwrócimy szklankę.

Hipoteza: Ciśnienie powietrza działa na plastik od spodu, ponadto woda wykazuje pewną lepkość – siły lepkości „przytrzymują” plastik.

### **Eksperyment 3 (do wykonania przez uczniów).**

Weryfikacja hipotezy: Odwracamy szklankę do góry dnem i stawiamy raz na suchym raz na mokrym plastyku. Jeśli lepkość wody ma znaczenie eksperyment da różne rezultaty.



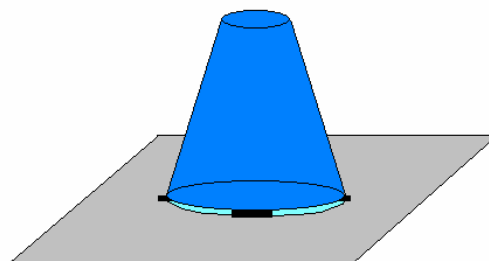
Obserwacja: Postawienie szklanki na mokrym plastyku powoduje, że trzyma się on szklanki. Jeśli plastik jest suchy – odpada od szklanki.

Wniosek: Lepkość wody bierze udział w zjawisku obserwowanym w eksperymencie 1.

Pytamy uczniów czy może być jeszcze inne zjawisko fizyczne, które bierze udział w omawianym przez nas doświadczeniu. Czy może mieć wpływ napięcie powierzchniowe wody?

### **Eksperyment 4 (do wykonania przez nauczyciela).**

Pełną szklankę wody przykrywamy plastykiem, odwracamy „do góry nogami” i stawiamy na płaskim talerzu (talerz stanowi zabezpieczenie przed wylaniem). Następnie bardzo uważnie i delikatnie wsuwamy monety – tak aby szklanka stała na czterech monetach. (do wykonania tego eksperymentu potrzebna jest wprawa – po poćwiczeniu można ustawić szklankę nawet na 2-3 monetach).



Obserwacja: Woda nie wylewa się.

Wniosek: Napięcie powierzchniowe utrzymuje wodę w szklance, tak że nie wylewa się ona pomimo istnienia przerwy między szklanką a plastykiem / talerzem. Napięcie powierzchniowe wody może brać udział w obserwowanym przez nas w eksperymencie 1 zjawisku – może być istotne przy niedokładnym przyleganiu (mikro nieszczelności) szklanki i plastyku.

Ostateczny wniosek: w zjawisku obserwowanym w eksperymencie 1 biorą udział (co najmniej):

- ciśnienie powietrza
- lepkość wody
- napięcie powierzchniowe wody

### 3. Część podsumowująca:

Metoda hipotetyczno-dedukcyjna polega na:

1. postawieniu pytania badawczego
2. sformułowaniu hipotezy
3. sformułowaniu spodziewanych konsekwencji przyjętej hipotezy
4. weryfikacji doświadczalna hipotezy – doświadczalne sprawdzenie czy spodziewany przez nas rezultat eksperymentu faktycznie zachodzi
5. jeśli doświadczenie zaprzecza hipotezie należy ją odrzucić

Teorie fizyczne weryfikujemy zawsze doświadczalnie. Nieskończenie wiele eksperymentów nigdy nie może dać nam całkowitej pewności co do prawdziwości sprawdzanej teorii. Wystarczy jednak tylko jeden eksperyment aby teorii zaprzeczyć.

Historia fizyki uczy nas pokory naukowca. Wielokrotnie fizykom wydawało się, że wiedzą „na pewno” a ich teoria jest zawsze słuszna i prawdziwa. Po jakimś czasie jednak wykonywano eksperyment, który przeczył teorii. Tak było na przykład z mechaniką. Teoria klasyczna okazała się być tylko pewnym przybliżeniem (przy założeniu odpowiednio małych prędkości) mechaniki relatywistycznej.

#### **4. Spodziewane rezultaty**

- poznanie roli weryfikacji doświadczalnej i eksperymentu w fizyce**
- wzrost umiejętności dedukcyjnych**
- poznanie metodologii fizyki w praktyce**
- zaciekawienie przedmiotem przez obserwację zjawisk „nieoczywistych”**