

## Scenariusz wypracowany w ramach projektu „Fizyka-Pasja-Społeczeństwo”

**Autor:**

Jarosław Rybusiński

**Tytuł zajęć:**

„SCIENCE BUSKING” – CZYLI JAK BAWIĆ SIĘ FIZYKĄ

**Numer zadania:** 4

**Cel:** *Czego uczeń się dowie? Jakie umiejętności zdobędzie lub rozwinie?*

Celem zajęć jest zapoznanie uczniów z eksperymentami fizycznymi wykonywanymi w formie zabawy. Podczas lekcji uczestnicy poznają prawdziwie przyczyny występowania często obserwowanych zjawisk. Dzięki swobodnej formie zajęć uczniowie łatwiej utrwalą sobie pojęcia, które dotychczas poznawali w głównej mierze od strony teoretycznej.

**Zajęcia skierowane do uczniów ~~grupy przedszkolnej~~/klasy 7-8 / gimnazjum.** (niepotrzebne skreślić).

**Czas potrzebny na realizację scenariusza:** 45-60 min.

**Etapy realizacji zajęć (wraz z krótkim opisem):**

1. Wprowadzenie do zajęć.  
Czym jest Science Busking? Dlaczego warto szukać fizyki w zabawie?  
Podczas krótkiego wstępu odpowiadamy sobie na powyższe pytania rozbudzając ciekawość uczestników i chęć aktywnego uczestnictwa w zajęciach.
2. Eksperyment z metrówką.  
Podczas tego doświadczenia 6-10 ochotników staje w dwóch szeregach naprzeciwko siebie. Następnie na wyciągnięte palce wskazujące uczestników położona zostaje dwumetrowa miarka. Zadaniem młodzieży jest wspólnie odłożyć miarkę na podłogę nie odrywając od niej palców. Zadanie jest niemal niemożliwe do wykonania. Powodem tego jest niewielka masa miarki, a co za tym idzie, mała siła z jaką miarka naciska na palce uczestników. Aby poczuć dotyk miarki na skórze uczestnicy podnoszą ręce. W skutek tego miarka unosi się zamiast opadać. Po skończonym eksperymencie omawiamy siły jakie działały na miarkę podczas wykonywania ćwiczenia. Uczniowie podają inne przykłady gdzie ciężar przedmiotu rozkłada się na wiele punktów styku / większą powierzchnię (np. balon na gęsto wbitych gwoździach, fakir, bańka mydlana na bawełnianej rękawiczce).

3. Znikająca szczotka.

Doświadczenie przybliżające zagadnienie bezwładności ciał. Do pionowo trzymanej rury pcv wkładamy od spodu podłużną szczotkę (np. do mycia butelek). Szczotka musi częściowo wystawać z rury. Uderzając w górę rurki powodujemy „znikanie” szczotki w jej wnętrzu. Uczniowie proponują wyjaśnienie tego zjawiska. Omawiamy poprawne wyjaśnienie (rurka obsuwa się po uderzeniu podczas gdy szczotka pozostaje nieruchoma). Nawiązujemy m. in. do bezwładności człowieka w ruszającym autobusie.

4. Kubek – wahadło.

Ciekawy eksperyment z „dreszczykiem emocji”. Za pomocą sznurka łączymy nakrętkę śruby oraz szklany kubek. Długość sznurka powinna wynosić około 100 cm. Trzymając w jednej ręce nakrętkę przewieszamy swobodnie kubek przez palec wskazujący drugiej dłoni. Napięty sznurek pomiędzy kubkiem a nakrętką powinien być ustawiony poziomo. Uczniowie proponują co stanie się po puszczeniu nakrętki. Wbrew założeniom, kubek nie spada na ziemię lecz zatrzymuje się dzięki temu, że nakrętka zakręciła sznurek wokół palca. Na podstawie eksperymentu omawiamy parametry opisujące wahadło (okres, częstość, długość) oraz to jak zmiany tych parametrów wpływają na ruch wahadła.

5. Efekt Magnusa

Doświadczenie mające na celu wyjaśnienie zagadki „podkręconej piłki”. Przed wykonaniem eksperymentu uczniowie wyjaśniają dlaczego odpowiednio uderzona piłka potrafi sama skrócić w stronę bramki. Wspólnie dochodzimy do prawidłowego rozwiązania, że na ciało obracające się, poruszające się w powietrzu, zaczyna działać siła prostopadła do kierunku ruchu tego ciała (efekt Magnusa). Jako inny niż piłka przykład takiego zjawiska zaprezentowany zostaje „helikopter Magnusa”. Dwa kubeczki styropianowe sklezione denkami wprowadzane zostają w ruch obrotowy oraz postępowy (wystrzelone za pomocą gumki). Opadanie kubków jest dużo wolniejsze niż w przypadku kiedy nie wykonują one ruchu obrotowego. Związane jest to z występowaniem siły skierowanej w górę (prostopadle do kierunku ruchu postępowego kubeczków).

6. Lewitująca piłeczka

Eksperyment będący wprowadzeniem do tzw. paradoksu hydrodynamicznego (przepływający przez rurę płyn ma mniejsze ciśnienie statyczne w miejscu, gdzie w rurze następuje przewężenie) Opisujemy po krótko praktyczne zastosowanie równania Bernoulliego. Jako przykład – zabawę, prezentujemy zachowanie piłeczki ping-pongowej w strumieniu powietrza z suszarki. Piłeczka pozostaje w strumieniu, nawet po odchyleniu go od pionu, ponieważ ciśnienie w strumieniu powietrza jest mniejsze niż poza nim. Dodatkowo nałożona na piłeczkę tubka kartonowa powoduje nagłe przyspieszenie i „wyskok” piłeczki (poruszające piłeczkę powietrze przyspiesza przez pojawienie się dodatkowego przewężenia).

### 7. Prąd wirowy

Do rury miedzianej trzymanej pionowo przez ucznia wrzucane są po kolei krążek aluminiowy oraz magnes (o identycznych wymiarach). Zgodnie z oczekiwaniami krążek spada natychmiast, natomiast magnes spada o wiele wolniej. Wspólnie zastanawiamy się nad wyjaśnieniem zaobserwowanego zjawiska. Po krótkiej dyskusji omawiamy zjawisko indukcji elektromagnetycznej zaznaczając, iż to właśnie wyindukowany w rurce prąd wirowy powoduje powstawanie pola magnetycznego przeciwdziałającego przyczynie, która wywołała jego powstanie, czyli spadaniu magnesu (prawo Lenza, reguła przekory).

### Spis materiałów potrzebnych do realizacji scenariusza (z uwzględnieniem etapów realizacji):

1. Dwie sklezione metrówki (etap 2)
2. Taśma klejąca (etap 2 i 5)
3. Rura PCV (etap 3)
4. Szczotka do butelek (etap 3)
5. Kubek szklany z uchem (etap 4)
6. Sznurek (etap 4)
7. Nakrętka metalowa (etap 4)
8. Kubki styropianowe (etap 5)
9. Gumka recepturka (etap 5)
10. Suszarka (etap 6)
11. Piłeczka ping-pongowa (etap 6)
12. Tubka/rurka tekturowa (etap 6)
13. Rura miedziana (etap 7)
14. Magnes neodymowy o średnicy niewiele mniejszej od średnicy rury (etap 7)
15. Krążek aluminiowy (wymiary takie jak magnesu) (etap 7)

### Wykorzystane źródła podczas prowadzenia zajęć (np. strony internetowe), karty pracy (proszę załączyć):

-

### Słowa kluczowe (dzięki nim nauczyciel będzie mógł znaleźć w bibliotece ten opis):

Science Busking, zabawa nauką, wahadło, efekt Magnusa, równanie Bernoulliego, indukcja elektromagnetyczna, prawo Lenza, bezwładność

### Ciekawostki powiązane z zajęciami:

Rdzenni mieszkańcy Ameryki Północnej (Majowie, Aztekowie) budując piramidy oraz wysoko położone budynki mieszkalne, doprowadzali wodę na górę wykorzystując przewężenia w systemach rur co jest praktycznym zastosowaniem równania Bernoulliego kilkaset lat przed jego sformułowaniem.