



Nazwa projektu:

**„Kreatywni i innowacyjni uczniowie konkurencyjni na rynku pracy”**

**DZIAŁANIE 3.2 EDUKACJA OGÓLNA  
PODDZIAŁANIE 3.2.1 JAKOŚĆ EDUKACJI OGÓLNEJ**

**Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach  
Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Pomorskiego  
na lata 2014-2020  
realizowany w Sopotkich Szkołach Autonomicznych**

# Jak działa grawitacja?

**Bogna Pazderska**

**liceum**

**Czas trwania: 45min**

# Jak działa grawitacja?

## Po lekcji uczeń:

- Wie, czym jest grawitacja
- Potrafi wykazać, że grawitacja to siła działająca między dwoma masami oraz że zależy ona od odległości między tymi masami, używając *wirtualnego laboratorium*
- Rozumie, jak grawitacja zależy od mas dwóch ciał i od odległości między dwoma ciałami
- Umie liczbowo wyznaczyć siłę grawitacji w zależności od masy i odległości i porównać to z wynikami uzyskanymi w *wirtualnym laboratorium*
- wykorzystuje technologie informacyjnych i komunikacyjnych (TIK) w realizacji zadanych działań
- zna podstawowe pojęcie fizyczne dotyczące grawitacji w języku angielskim

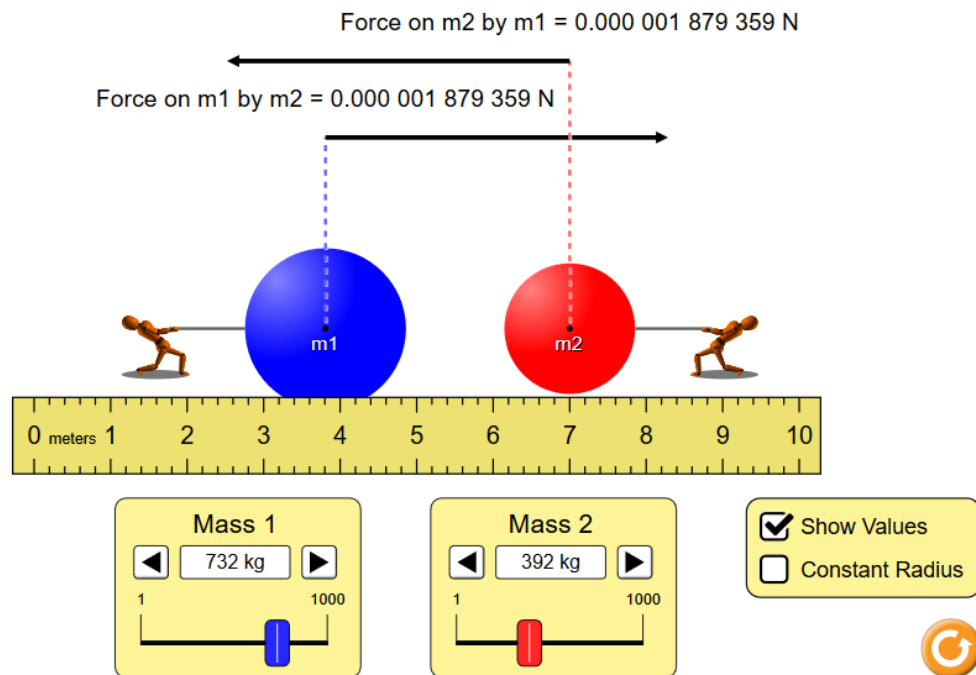
## Niezbędne materiały:

- iPad/tablet z dostępem do internetu
- Karta pracy
- karty do gry: tabu

## Przygotowanie:

Przypomnienie podstawowej wiedzy o sile grawitacji. Uczniowie odpowiadają na pytania czym jest grawitacja, podają przykłady jej działania i omawiają jej znaczenie we Wszechświecie.

Uczniowie włączają iPady i udają się na stronę: [https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-force-lab/latest/gravity-force-lab\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-force-lab/latest/gravity-force-lab_en.html), gdzie znajduje się "laboratorium" w którym będą poznawali od czego zależy działanie siły grawitacji.



## Badanie siły grawitacji

Uczniowie dostają karty pracy (Załącznik 1).

Uczniowie, korzystając z instrukcji na karcie pracy, uczą się w jaki sposób siła grawitacji zależy od masy i odległości 2 obiektów. Starają się też znaleźć przykłady działania i znaczenia siły grawitacji w ich własnym życiu. Na koniec porównują uzyskane wyniki i wnioski z innymi uczestnikami zajęć.

### Podsumowanie i własna ewaluacja

Uczniowie dzielą się na 4 grupy. Każda grupa otrzymuje 10 pustych kart do gry tabu. Nauczyciel wyjaśnia zasady gry: *Zadaniem drużyn jest odgadywanie hasła znajdujących się na kartach. Jedna osoba opisuje hasło, ale musi to zrobić w taki sposób, aby nie użyć słów wypisanych na karcie pod hasłem (słów tabu). Jeden przedstawiciel przeciwnej drużyny pilnuje opowiadającego i gdy tylko ten użyje zakazanego słowa, sygnalizuje błąd. Na każdą kartę osoba opisująca ją ma 30 sekund. Za każdą odgadniętą kartę dostaje się punkt. W przypadku użycia słowa "tabu" punkt otrzymuje drużyna przeciwna.*

Zadaniem każdej grup jest wypełnienie kart gry tabu hasłami dotyczącymi grawitacji, tak jak w pokazanym przykładzie:

Gravity
● Fall
● Earth
● $9.8 \text{ m/s}^2$
● Force

Następnie grupy wymieniają się kartami i rozpoczyna się gra na czas. Na koniec następuje podsumowanie uzyskanych punktów i omówienie pojawiających się trudności.

#### Bibliografia:

- <https://phet.colorado.edu>

## Załącznik 1

### Gravity Force Simulation

**Directions:** Use the “Gravity Force Simulation” to explore gravity. Record some **observations** below:

Identify **two** ways you can change the amount of force (gravity) the objects experience. How could you **increase** gravitational force using each factor? How could you **decrease** gravitational force using each factor?

**One factor is...**

**A second factor is...**

Complete the chart for each scenario below.

Mass of 1	Location of 1	Mass of 2	Location of 2	Force (1 on 2)	Force (2 on 1)
25 kg	3 m	25 kg	7 m		
25 kg	1 m	25 kg	9 m		
100 kg	1 m	100 kg	9 m		
100 kg	1 m	1 kg	9 m		

**Summarize:** Determine whether each statement about gravity is true or false.

\_\_\_ The force of gravity increases as objects move closer together.

\_\_\_ The force of gravity increases as an object's mass increases.

\_\_\_ If two objects have different masses, the more massive object pulls with a greater force.

**Apply:**

The earth's gravity is pulling on you. Are you pulling on the earth? Explain your reasoning.

Gravity is a force of attraction between objects based on their mass and their distance apart. Why aren't other objects, like your pencil, being pulled towards you? Explain your reasoning.