

## Temat lekcji: Bezwładność ciała - pierwsza zasada dynamiki Newtona

### Cele ogólne:

- Opisywanie i przewidywanie zachowań ciał na podstawie I zasady dynamiki Newtona,
- Planowanie i przeprowadzanie doświadczeń i symulacji komputerowych,
- Wskazywanie przykładów z życia codziennego ilustrujących I zasadę dynamiki Newtona.

### Cele szczegółowe – uczeń:

- ✓ formułuje pierwszą zasadę dynamiki Newtona,
- ✓ opisuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona,
- ✓ stosuje pierwszą zasadę dynamiki do wyjaśnienia zachowania się ciała o stałej prędkości,
- ✓ wykazuje doświadczalnie istnienie bezwładności ciała, opisuje przebieg i wynik przeprowadzonych symulacji,
- ✓ rozumie zjawisko bezwładności i podaje jego przykłady z życia,
- ✓ posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał,
- ✓ opisuje i ustala korzystając z symulacji siły, które się równoważą.

-

### Metody:

- Praca z wykorzystaniem tablicy multimedialnej lub komputera z projektorem,
- Praca z wykorzystaniem zasobów Internetu,
- Pogadanka, pokaz, obserwacje, doświadczenie – symulacja komputerowa, burza mózgów.

### Formy pracy:

- praca zbiorowa, praca indywidualna.

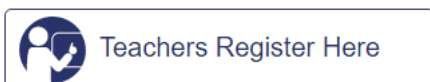
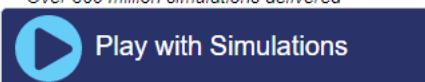
### Środki dydaktyczne:

a) symulacja na stronie Uniwersytetu Colorado <https://phet.colorado.edu>,



INTERACTIVE SIMULATIONS  
FOR SCIENCE AND MATH

*Over 360 million simulations delivered*



b) symulacja bezwładności,

c) krótki film przedstawiający I zasadę dynamiki Newtona i podręcznik.

## Przebieg lekcji:

### Realizacja zagadnienia - część wstępna:

- sprawdzenie obecności, podanie tematu lekcji i celów,
- przypomnienie wiadomości z poprzedniej lekcji.

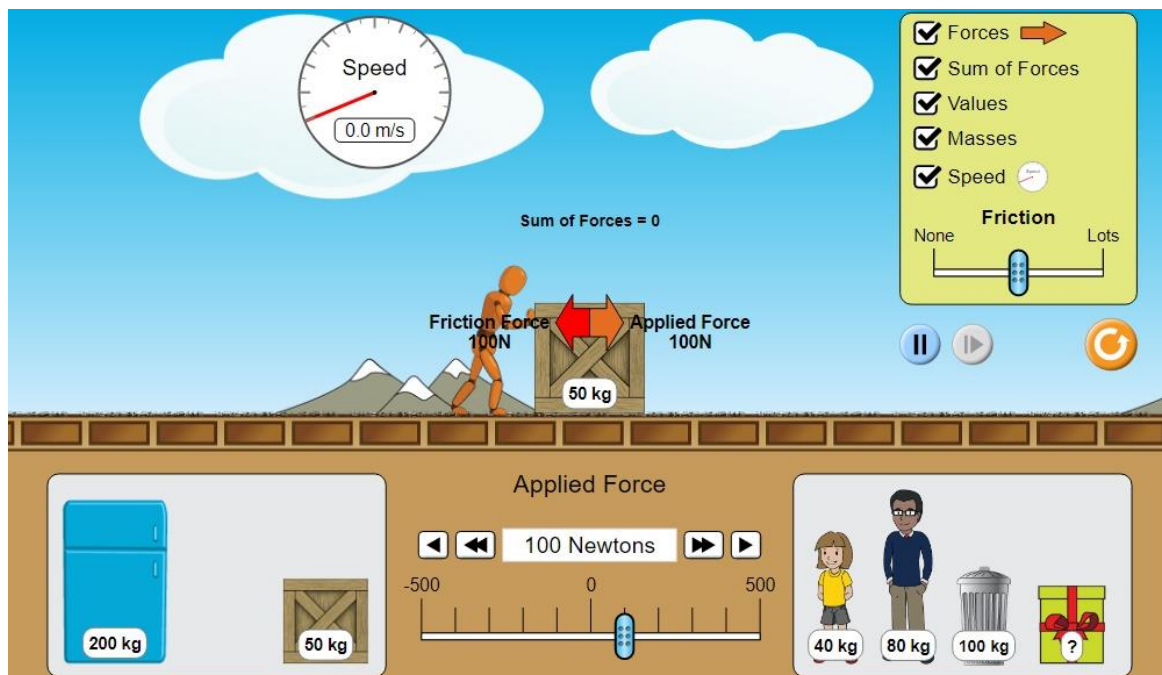
Uczniowie znają już pojęcie siły i jej jednostkę. Pamiętają, że siła jest wielkością wektorową, potrafią prawidłowo wyznaczyć i narysować siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach oraz wiedzą, kiedy siły się równoważą.

### Część właściwa lekcji:

Z całej klasy zostają wyłonione 3 dwuosobowe zespoły. Zespoły podchodzą do tablicy multimedialnej, gdzie z pomocą nauczyciela dobierają właściwe parametry wyświetlanej symulacji. Reszta klasy obserwuje tok ich pracy oraz wskazuje poprawne postępowanie i wnioski.

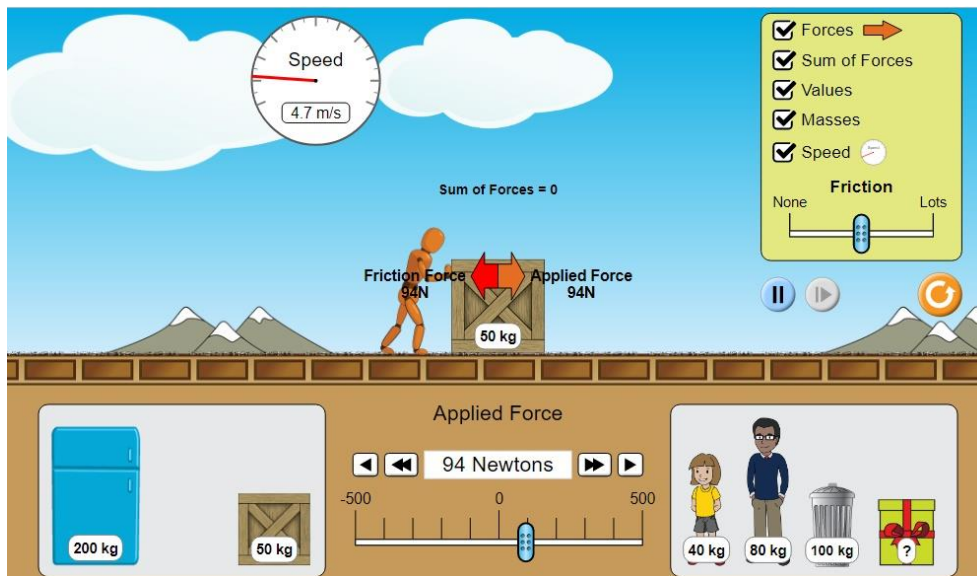
a) Pierwszy zespół ustala taką siłę składową, z jaką musi zadziałać postać, aby siła wypadkowa miała wartość zero. Aplikacja działa dotykowo, uczniowie ustalają właściwe parametry bez potrzeby użycia myszki.

Uczniowie widzą, że jeżeli ciało jest w spoczynku ( $v = 0 \text{ m/s}$ ) i siły działające równoważą się, to ciało dalej pozostanie w spoczynku.



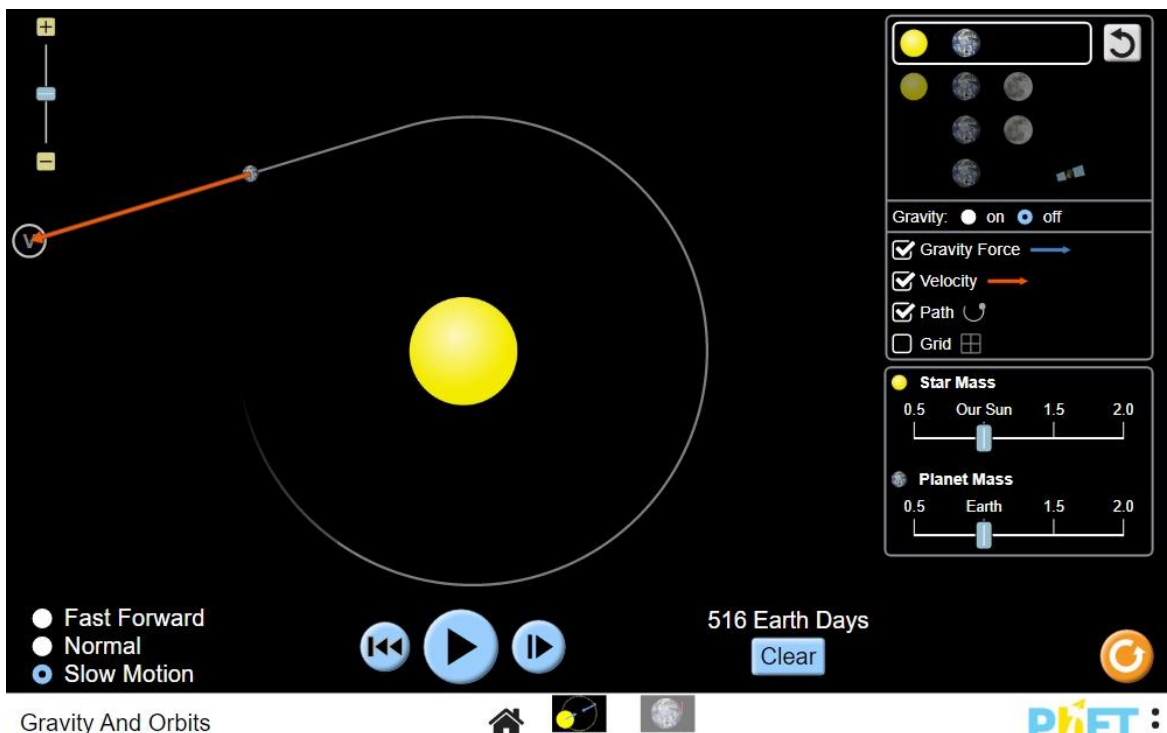
b) Drugi zespół ustala taką siłę składową z jaką musi zadziałać postać, aby siła wypadkowa ponownie miała wartość zero, gdy postać wraz ze skrzynią poruszają się ze stałą prędkością.

Uczniowie widzą, że jeżeli ciało porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym ( $v = \text{const}$ ), a siły działające równoważą się, to ciało dalej będzie poruszać się ruchem jednostajnym prostoliniowym. Ciało chce zachować poprzedni stan ruchu.



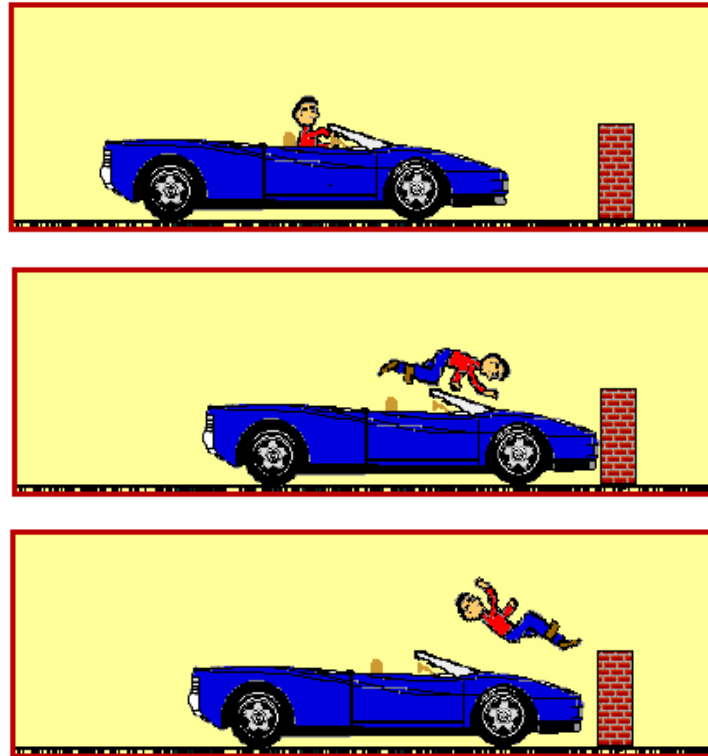
c) Trzeci zespół uruchamia symulację ruchu Ziemi wokół Słońca.

Uczniowie uruchamiają symulację, a następnie nauczyciel pyta uczniów: „Co stanie się gdy wyłączymy grawitację między Ziemią a Słońcem?”. Uczniowie powinni odpowiedzieć: „Z racji tego, że w Kosmosie panuje próżnia, Ziemia zaczęłaby się poruszać ruchem jednostajnym prostoliniowym do momentu, aż zostałaby przyciągnięta przez inną planetę lub gwiazdę”.



**d) Samochód i ściana – symulacja prawa bezwładności (I zasada dynamiki).**

Nauczyciel prezentuje uczniom symulację i wspólnie z uczniami stwierdzają: „Zgodnie z pierwszym prawem Newtona, obiekt w ruchu kontynuuje ruch z tą samą prędkością i w tym samym kierunku, chyba że działa na niego niezrównoważona siła. To naturalna tendencja przedmiotów do robienia tego dalej, co robiły wcześniej. Wszystkie obiekty są odporne na zmiany w ich stanie ruchu. W przypadku braku niezrównoważonej siły obiekt w ruchu zachowa swój stan ruchu. Zastosowanie pasa bezpieczeństwa zapewnia istnienie sił niezbędnych do spowolnienia ruchu. Jednak jeśli pas bezpieczeństwa nie jest używany to pasażerowie są bardziej skłonni do utrzymania swojego stanu ruchu”. (czas trwania: 2 minuty)



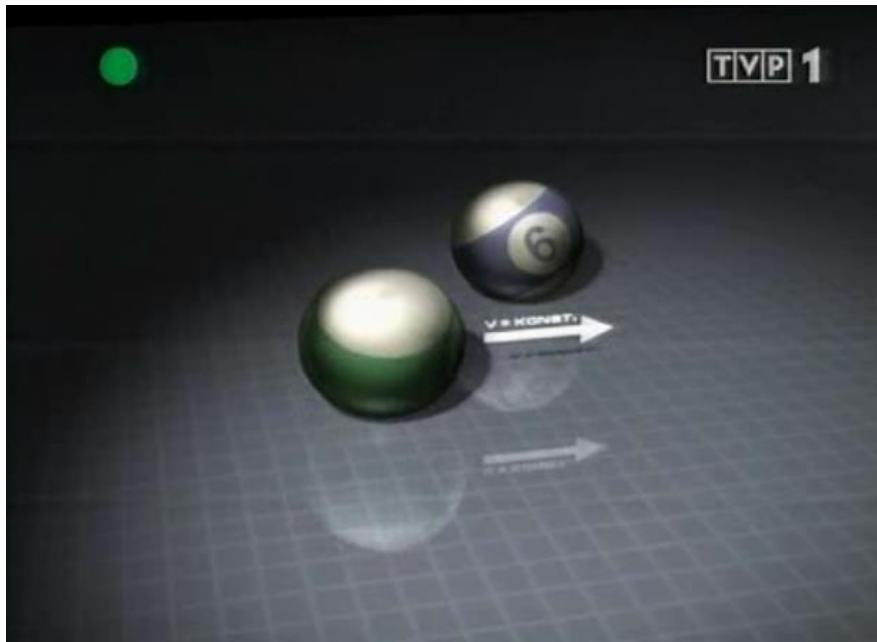
**e) Prezentacja zjawiska bezwładności. Na przykładzie kolejnej symulacji potrząśnięcia dwóch ciężarków zawieszonych na sprężynach o różnych masach, uczniowie zauważają, że im większa masa obiektu, tym większa bezwładność. Podsumowaniem dyskusji jest stwierdzenie, że masa jest miarą bezwładności ciał. (czas trwania: 2 minuty)**

**INERTIA**

Dongjoon | © 2018-11-16 | Inertia Simulation



f) Nauczyciel po przeprowadzonych symulacjach prezentuje fragment filmu pt: „Wielkie wynalazki w nauce i technice - Isaac Newton”, który bardzo prosto przedstawia I zasadę dynamiki Newtona. (czas trwania: 1 minuta)



### Podsumowanie:

a) Zapisanie w zeszycie treści I zasady dynamiki Newtona oraz pojęcia bezwładności ciała:

- **I zasada dynamiki Newtona** – jeżeli na ciało nie działają żadne siły, bądź siły działające równoważą się, to ciało pozostaje w spoczynku lub porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym ( $v = \text{const}$ ),
- **Bezwładność (inercja)** – to skłonność ciała do pozostania w spoczynku, gdy wcześniej ciało się nie poruszało lub pozostania w ruchu, gdy wcześniej ciało się poruszało. Bezwładność to opór dowolnego obiektu fizycznego na każdą zmianę jego prędkości.

b) Podanie ciekawych przykładów z życia na temat działania bezwładności:

- Przykłady bezwładności:
  - potrząsając butelką ketchupu i nagle zatrzymując butelkę, bezwładność powoduje, że ketchup sam wypływa z butelki,
  - gdy samochód gwałtownie przyspiesza, kierowcy i pasażerowie mogą czuć się tak, jakby ich ciała się cofały. W rzeczywistości bezwładność powoduje, że ciało chce pozostać na miejscu,
  - gdy samochód porusza się do przodu, będzie przez chwilę kontynuował ruch nawet po wyłączeniu silnika.

c) Ocena najlepszych zespołów.

## **Praca domowa**

- a) Wypisz do zeszytu kilka przykładów z życia dotyczących działania zjawiska bezwładności.
- b) Odpowiedz (wraz z uzasadnieniem) na pytanie: Czy w samochodzie bezpieczniej jest umieścić ciężki przedmiot przed pasażerami czy za pasażerami?