

Grawitacja

# Grawitacja – scenariusz lekcji

**Czas:** 45 minut

**Cele ogólne:**

* Wprowadzeniei omówienie pojęcia siły grawitacji.
* Zapoznanie z prawem powszechnego ciążenia.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* opisuje oddziaływania grawitacyjne, posługując się pojęciem siły grawitacji,
* wyjaśnia, dlaczego w praktyce nie obserwujemy oddziaływań grawitacyjnych między ciałami innymi niż ciała niebieskie,
* interpretuje zależności między wielkościami w prawie powszechnego ciążenia dla mas punktowych lub kul,
* rozwiązuje proste zadania obliczeniowe związane z siłą grawitacji: rozróżnia wielkości dane

i szukane; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych; zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony,

* wyjaśnia wpływ siły grawitacji na tor ruchu ciał niebieskich,
* opisuje działanie siły grawitacji jako siły dośrodkowej,
* wyjaśnia wpływ siły grawitacji Słońca na ruch planet i siły grawitacji planet na ruch ich księżyców,
* wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę spadania ciał na powierzchnię Ziemi,
* wyjaśnia wpływ siły grawitacji na ruch ciał w układzie podwójnym.

**Metody:**

* dyskusja,
* pogadanka,
* rozwiązywanie zadań.

**Formy pracy:**

* praca zbiorowa (z całą klasą),
* praca indywidualna.

**Środki dydaktyczne:**

* plansza „Wzajemność sił grawitacji”,
* tekst „Prawo powszechnego ciążenia”,
* pokaz slajdów „Obliczanie siły grawitacji”,
* tekst „Wyznaczanie stałej powszechnego ciążenia”,
* tekst „Masa Ziemi”,
* plansza „Ziemia przyciąga Księżyc”,
* animacja „Gwiazda podwójna”,
* „Zadania”,
* plansza „Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Wprowadzenie do tematu lekcji

– przypomnienie wiadomości dotyczących:- trzeciej zasady dynamiki Newtona,- siły ciężkości,- przyspieszenia ziemskiego. | * Są to wiadomości niezbędne do zrozumienia pojęcia siły grawitacji.
 |
| * Wprowadzenie pojęcia siły grawitacji.
 | * Między każdymi dwoma ciałami

we Wszechświecie działają siły wzajemnego przyciągania.* Siły grawitacji są wzajemne zgodnie z trzecią zasadą dynamiki Newtona – plansza „Wzajemność sił grawitacji”.
 |
| * Wprowadzenie i omówienie prawa powszechnego ciążenia.
 | * Dokładny opis prawa powszechnego ciążenia wraz z objaśnieniami – tekst „Prawo powszechnego ciążenia”.
* Siła grawitacji zależy od:

- mas działających na siebie ciał,- odległości między ciałami,- stałej grawitacji.$$G=6,7 ∙ 10^{-11}\frac{N ∙ m^{2}}{kg^{2}}$$* Siłę grawitacji wyraża się wzorem:

$F=G\frac{m\_{1}m\_{2}}{r^{2}}$.* Należy zwrócić uwagę uczniów na to, że:

- ten wzór jest dokładny tylko dla ciał kulistych lub niewielkich w stosunku do dzielących je odległości, lub takich, z których jedno jest kulą, a drugie jest niewielkie (punktowe). W innych przypadkach wzór pozwala na obliczenie przybliżonej wartości siły grawitacji;*- r* oznacza odległość między środkami ciał. |
| * Dyskusja: Jeśli między każdymi dwoma ciałami działają siły grawitacyjne, to dlaczego nie czujemy ich działania między dwojgiem ludzi.
* Obliczenie krok po kroku wartości siły grawitacji, jaką działa na siebie para ludzi.
 | * Przykład rozwiązania – pokaz slajdów „Obliczanie siły grawitacji”.
 |
| * Dla zdolniejszych, zainteresowanych uczniów – omówienie sposobu wyznaczania stałej grawitacji oraz obliczania masy Ziemi

ze wzoru na siłę grawitacji. | * Opis jednej z metod wyznaczania stałej grawitacji – tekst „Wyznaczanie stałej powszechnego ciążenia”.
* Wyznaczanie masy Ziemi ze wzoru na siłę grawitacji – tekst „Masa Ziemi”.
 |
| * Omówienie siły grawitacji jako siły dośrodkowej.
 | * Siła grawitacji działająca między Ziemią

a Księżycem powoduje zakrzywienie toru ruchu Księżyca, w efekcie nie oddala się on od Ziemi, lecz krąży wokół niej po stałej orbicie.* Wykorzystanie planszy „Ziemia przyciąga Księżyc”.
* Działanie siły grawitacji jest przyczyną ruchu planet wokół Słońca.
* Dzięki sile grawitacji ciała spadają na Ziemię.
* Ziemia działa siłą grawitacji na każde znajdujące się w jej pobliżu ciało,

a oddziaływania są wzajemne. * Podczas skoku w górę odpychamy Ziemię

z taką samą siłą, z jaką ona odpycha nas. Ponieważ nasza masa jest około 1023 razy mniejsza od masy Ziemi, działa na nas większe przyspieszenie, dlatego nasz ruch jest zauważalny, a ruch Ziemi nie. |
| * Dla zdolniejszych, zainteresowanych uczniów – omówienie podwójnych układów gwiazd.
 | * Jeśli ciała mają podobną masę, czasem wzajemnie się okrążają, działając na siebie siłami grawitacji, które pełnią funkcję sił dośrodkowych.
* Animacja „Gwiazda podwójna” ukazuje ruch gwiazd znajdujących się w układzie podwójnym.
 |
| * Rozwiązywanie zadań.
 | * Przykłady zadań – „Zadania”.
 |
| * Podsumowanie lekcji.
 | * Zadanie uczniom pytań podsumowujących wiedzę zdobytą na lekcji – „Pytania sprawdzające”.
 |

# Pytania sprawdzające

1. Wyjaśnij znaczenie oddziaływania grawitacyjnego dla ruchu planet wokół Słońca.
2. Podaj wzór na oddziaływanie grawitacyjne między dwiema masami punktowymi. Wyjaśnij znaczenie występujących w nim symboli.
3. Wyjaśnij, jak zmieniłoby sięwzajemne oddziaływanie grawitacyjne dwu ciał:

a) gdyby masa jednego z nich wzrosła pięciokrotnie,

b) gdyby odległość między nimi wzrosła dziesięciokrotnie.