

Scenariusz zajęć

Przedmiot: Przyroda (fizyka)

Klasa: 4SP

Temat: Masa a ciężar

Czas: jednostka lekcyjna

Główne idee (main understandings):

- Masa to miara substancji.
- Ciężar to iloczyn masy i natężenia pola grawitacyjnego.
- Każde ciało niebieskie ma inne przyciąganie grawitacyjne, dlatego na różnych planetach inny byłby ciężar człowieka.
- Masę określa się w kilogramach, a ciężar w Newtonach.

Cele operacyjne:

Uczeń:

- zdefiniuje pojęcie masy i ciężaru;
- rozpoznaje i wyjaśnia różnicę pomiędzy masą a ciężarem;
- wymienia jednostki, w jakich podaje się wartości masy i ciężaru;
- obliczy ciężar własnego ciała na różnych planetach;
- potrafi obliczyć natężenie pola grawitacyjnego znając masę i ciężar.

Słownictwo:

czynne:

- masa - [mass](#)
- ciężar - [weight](#)
- odległość - [distance](#)
- waga - [weight](#)

biernie:

- przyciąganie grawitacyjne – [gravitational attraction](#)
- pole grawitacyjne – [gravitational field](#)

Słowniczek:

- masa – określa miarę bezwładności danego ciała
- ciężar – obliczamy mnożąc masę i natężenia pola grawitacyjnego planety lub też określamy jako siłę z jaką ciało jest przyciągane przez planetę lub gwiazdę.
- pole grawitacyjne planety – to pole wytwarzane wokół obiektu (tutaj planety) posiadającej masę. Pole to określa kierunek oraz siłę grawitacyjnego przyciągania pomiędzy planetą, a obiektem znajdującym się w polu przez nią wytwarzanym.

Lista materiałów potrzebnych do przeprowadzenia zajęć: kalkulatory (*przynoszą uczniowie lub wykorzystuje się kalkulatory znajdujące się w komputerach*), kartki, waga

Przebieg zajęć

Przed rozpoczęciem zajęć uczniowie otrzymują kartki, na których zapisują swoje imię i nazwisko, podają masę (w kg) – (w klasie znajduje się waga, więc mogą się zważyć). Znajduje się również kolumna, w której mają wpisać ciężar w Newtonach, ale nauczyciel prosi, aby nie wypełniali na razie tej kolumny.

CASUM (Conversation About Science Using Media) – Klasowa dyskusja o zjawiskach naukowych z wykorzystaniem mediów

CASUM 1

Widzimy dwie wagi obok siebie. Na obu wagach to samo dziecko. Jedna waga pokazuje 15 kg i napis „masa” a druga $15\text{kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 147\text{N}$ i napis „ciężar”. Po kliknięciu przez nauczyciela na wagach pojawia się cięższe (większe) dziecko i waga pokazuje adekwatnie większe wartości.

QTA – propozycje modelowania dialogu

Nauczyciel: Co widzicie?

A. Uczeń nie rozumie: Nie rozumiem o co tu chodzi.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że nie jesteś pewien, co tam widzisz. Spróbuj to jakoś opisać.
- Opowiedz mi o tym, co widzisz.
- Myślę, że masz jakieś własne spostrzeżenia na ten temat. Może opowiesz mi, co zauważyłeś?
- Czy ktoś chciałby własnymi słowami wyjaśnić, co widzi na tej animacji? *(Nauczyciel może odwołać się imiennie do ucznia, który wyjaśni treść animacji nierozumiejącemu koledze).*

B. Uczeń częściowo rozumie: Dzieci stoją na wagach. LUB Ta planeta to Ziemia, ale te dwie wagi są inne.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Trafna uwaga. Spróbuj opowiedzieć coś więcej o tych wagach.
- Mówisz, że te dwie wagi się różnią. O co tu może chodzić?

C. Uczeń rozumie: Dziecko jest wążone na dwóch wagach. Jedna wskazuje masę, a druga ciężar.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że te wagi różnią się. Pierwsza wskazuje masę, a druga ciężar *(nauczyciel zapisuje hasła „masa” i „ciężar” na tablicy)*. O co chodzi z tą masą i ciężarem? Jak to rozumiesz?

Uczeń:

- Masa jest w kilogramach. To dziecko waży 15 kilogramów, a ciężar to masa razy coś jeszcze i jest określona w N.

Nauczyciel:

- Zauważyłeś, że masę wyraża się w kilogramach, a ciężar w N. To Newtony. *(nauczyciel zapisuje na tablicy jednostki pod hasłami „masa” i „ciężar”)*.
- To cenne co mówisz. Zobaczmy o co tu chodzi z tym ciężarem.

CASUM 2

Widać obraz z CASUM 1. Po prawej stronie pojawia się trzecie dziecko, a pod nim znajduje się Księżyc. Widać napis „ $15\text{kg} \cdot \dots = ?$ ” Po kliknięciu liczby wypełniają wolne miejsca „ $15\text{kg} \cdot 1.62\text{m/s}^2 = 24.3\text{N}$ ”

QTA – propozycje modelowania dialogów

Nauczyciel: Opowiedzcie co teraz zaobserwowaliście?

A. Uczeń nie rozumie: Nic z tego nie rozumiem.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że nie wiesz, co tam widzisz. Spróbuj to jakoś opisać.

B. Uczeń częściowo rozumie: To dziecko jest teraz na Księżycu.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że dziecko znalazło się na Księżycu. Opowiedz coś o jego masie.

C. Uczeń rozumie: Na Księżycu dziecko ma tę samą masę – 15kg, ale inny będzie jego ciężar.

Możliwe pytania nauczyciela:

- Mówisz, że nasza masa na Księżycu i na Ziemi jest taka sama, ale ciężar będzie inny. Jak myślisz: większy, czy mniejszy? O co tu może chodzić?

Uczeń:

- To zależy od planety i od tego przyciągania. Na Księżycu ludzie inaczej chodzą bo nie ma przyciągania ziemskiego.
- Ale musi być jakieś przyciąganie księżycowe, bo inaczej to by w ogóle w kosmos odlecieli.
- Księżyc jest mniejszy więc ciężar na nim też będzie mniejszy.

Nauczyciel:

- Sądzisz, że na Księżycu też musi działać jakaś siła przyciągająca. To cenna myśl. Ta siła przyciągająca to przyciąganie grawitacyjne planety (*nauczyciel zapisuje „przyciąganie grawitacyjne” na tablicy*).
- Rozumiem, że mówisz, iż każda planeta przyciąga z inną siłą i dlatego na każdej planecie będziemy mieć inny ciężar.
- To ciekawe, co mówicie. Sprawdźmy zatem jakie jest przyciąganie grawitacyjne Księżyca i jaki jest ciężar tego dziecka (*n-l przechodzi do drugiej części animacji, gdzie pojawiają się liczby*)

Uczeń:

- Przyciąganie na Księżycu jest mniejsze i ciężar też jest dużo mniejszy.

Nauczyciel (inicjująco do kolejnej animacji): A teraz zapraszam na planetę Jowisz

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

CASUM 3

Widać obraz z CASUM 1. Po prawej stronie pojawia się trzecie dziecko, a pod nim znajduje się Jowisz. Widać napis „ $15\text{kg} \cdot \dots = ?$ ” Po kliknięciu liczby wypełniają wolne miejsca „ $15\text{kg} \cdot 24.75\text{m/s}^2 = 371.25\text{N}$ ”

QTA – propozycje modelowania dialogów

Nauczyciel: Jak myślicie, jakie jest przyciąganie grawitacyjne na Jowiszu w porównaniu z Ziemią?

Uczeń:

- Myślę, że jest większe, bo Jowisz jest większy.

Nauczyciel:

- Sądzisz, że przyciąganie grawitacyjne planety zależy od jej wielkości. Sprawdźmy, czy faktycznie ciężar będzie większy niż na Ziemi (*n-l klika i pojawiają się liczby*).

Uczeń:

- Zgadza się. Na Jowiszu jesteśmy ciężsi niż na Ziemi.

Nauczyciel:

- Wasze przypuszczenia na razie potwierdzają się. Im większa planeta tym większe przyciąganie planety.

Nauczyciel (inicjująco do kolejnej animacji): A teraz polecimy na białego karła – gwiazdę Syriusza B. Ta gwiazda jest dużo mniejsza od Ziemi.

CASUM 4

Widać obraz z CASUM 1. Po prawej stronie pojawia się trzecie dziecko, a pod nim znajduje się Syriusz B (dużo mniejszy nawet od Księżyca). Widać napis „ $15\text{kg} \cdot \dots = ?$ ” Po kliknięciu liczby wypełniają wolne miejsca „ $15\text{kg} \cdot 3\,430\,000\text{m/s}^2 = 51\,450\,000\text{N}$ ”

QTA – propozycje modelowania dialogów

Nauczyciel: Jak myślicie, jakie jest przyciąganie grawitacyjne na tym małym białym karle w porównaniu z Ziemią?

Uczeń:

- Będzie mniejsze, bo Syriusz B jest mniejszy od Ziemi.

Nauczyciel:

- Do tej pory im większa była planeta, tym większy był nasz ciężar. Sprawdźmy, czy faktycznie taka zależność jest prawdziwa (*n-l klika i pojawiają się liczby*).

Uczeń:

- O rany. Na takiej małej gwiazdzie bylibyśmy dużo ciężsi niż na Ziemi.
- To chyba byłby problem, żeby odrywać nogi od Ziemi.
- Okazuje się, że przyciąganie nie zależy od wielkości planety.

Nauczyciel podsumowując: Spróbujmy zatem podsumować to czego się dziś dowiedzieliśmy o masie i ciężarze. Opowiedzcie własnymi słowami jak to rozumiecie.

W tym momencie uczniowie mogą uzupełnić swoją tabelę i obliczyć ciężar ciała na różnych planetach.

TUTORIAL – Indywidualna praca ucznia z wirtualną nauczycielką

Każdy uczeń przystępuje do pracy z programem komputerowym. Uczniowie używają słuchawek, co umożliwia samodzielne dostosowanie tempa nauki do indywidualnych potrzeb.

PODSUMOWANIE

Nauczyciel: Spróbujmy teraz znaleźć jakieś przykłady z waszego codziennego życia, które będą potwierdzeniem poznanych dzisiaj zjawisk.

Uczniowie podają przykłady, a następnie nauczyciel uzupełnia przykłady uczniów lub modeluje dialog. Jest również czas na odesłanie uczniów do artykułów w miniSieciWWW (opcja dla uczniów gimnazjum).

GLOSARIUSZ – lista słów wprowadzonych w TUTORIALU w języku angielskim

| | |
|----------------|--------|
| ciężar | weight |
| masa | mass |
| waga (przrząd) | scales |