



Poland

esero

JAK DALEKO MOŻESZ SKOCZYĆ?

Grawitacja



65 minut



szkoła podstawowa



grawitacja | masa



www.esero.kopernik.org.pl

JAK DALEKO MOŻESZ SKOCZYĆ?

Grawitacja

Zaadaptowane przez ESERO-Polska

Poruszane wątki

- pojęcie grawitacji
- różnice w grawitacji różnych ciał niebieskich
- zależność grawitacji od masy ciała
- pokonywanie siły grawitacji

Rozwijane umiejętności

- obserwacja i wnioskowanie
- dostrzeganie zależności między zjawiskami
- sprawność motoryczna – motoryka duża

Metody i formy pracy

- metoda doświadczalna
- quiz
- praca indywidualna



CZAS

65 minut



MIEJSCE

sala lekcyjna
i sala gimnastyczna



NIEZBĘDNE MATERIAŁY

- arkusz ćwiczeniowy (dla każdego ucznia) – załącznik 1
- kredki
- 2 długie kawałki liny
- miarka o długości co najmniej 3 m
- kilka materacy gimnastycznych
- ewentualnie komputer lub tablet z dostępem do Internetu

Przygotowanie zajęć

Podczas ćwiczenia **Spadające jabłko** dzieci będą pracować z arkuszami ćwiczeniowymi (załącznik 1).

Aby przeprowadzić ćwiczenie **Skaczemy na Księżycu i Słońcu**, potrzebujesz dwóch długich kawałków liny.

Przy ćwiczeniu **Różnice w grawitacji** możesz wykorzystać komputer lub tablet z dostępem do Internetu.

Na potrzeby ćwiczenia **Jak daleko możesz skoczyć?** przygotuj miarkę o długości co najmniej 3 m oraz kilka materacy. Dzieci będą także pracować z arkuszami ćwiczeniowymi (załącznik 1).

Do przeprowadzenia ćwiczenia **Wpływ grawitacji** przyda Ci się komputer lub tablet z dostępem do Internetu. Dzieci będą kontynuować pracę z arkuszami ćwiczeniowymi (załącznik 1).



Wskazówka

Część zajęć powinna zostać przeprowadzona w sali gimnastycznej (dzieci będą skakały w dal). Upewnij się, że sala będzie wolna w tym czasie. Zadbaj też o to, by znalazły się tam wszystkie sprzęty potrzebne do wykonania ćwiczeń.



15
min

Spadające jabłko



Opowiedz dzieciom następującą historię.

Gdy Izaak się obudził, wyrzął przez okno. Był piękny letni poranek. Izaak miał wakacje. Nie zaplanował nic na ten dzień. Najpierw zjadł śniadanie, a potem zdecydował się wybrać na przejażdżkę rowerem. Jechał przez lasy i pola. Po pewnym czasie dotarł do parku. Zmęczył się trochę, więc stwierdził, że odpocznie pod jabłonią. Drzemał sobie w najlepsze na trawie, gdy nagle na głowę spadło mu jabłko! Obudził się i zaczął się zastanawiać, dlaczego jabłko spadło z drzewa, a nie uniosło się w powietrze.

Zapytaj dzieci: *Czy zdziwiło was, że jabłko spadło, czy raczej zdziwiłoby was, gdyby się uniosło? Dlaczego? Jak sądzicie, co spowodowało, że jabłko nie uniosło się w powietrze? Wyjaśnij, że stało się tak przez grawitację. Siła grawitacji przyciąga ludzi, zwierzęta i przedmioty w kierunku Ziemi. Podkreśl, że nie bez powodu bohater tej historii ma na imię Izaak. Grawitację odkrył i opisał słynny naukowiec Izaak Newton, który według legendy wpadł na jej istnienie właśnie dzięki obserwowaniu spadającego jabłka. Zachęć dzieci, aby same sprawdziły, jak działa przyciąganie ziemskie. Niech kilka razy wysoko podskoczą. Przekonają się, że zawsze lądują z powrotem na ziemi.*

Rozdaj uczniom **arkusze ćwiczeniowe** i poproś, żeby wykonali zadanie 1. Omówcie odpowiedzi. Zastanówcie się wspólnie, jakie inne codzienne zjawiska lub czynności są spowodowane przyciąganiem ziemskim.



Zadanie dodatkowe

Zaproponuj dzieciom quiz, który pokaże, czy potrafią dostrzec działanie grawitacji na co dzień. Czytaj głośno hasła, a uczniowie niech podnoszą rękę po każdym hasle, które według nich jest przejawem grawitacji.

Przykładowe hasła:

- Start samolotu. (nie)
- Opadanie liści i kasztanów jesienią. (tak)
- Unoszenie się balonu. (nie)
- Skok na bungee. (tak)
- Przewlekanie nitki przez oczko igły. (nie)
- To, że zapleciony na głowie warkocz opada w dół. (tak)
- Wrywanie chwastów z ziemi. (nie)
- To, że firanki w oknach wiszą. (tak)

Na zakończenie możesz zaprezentować uczniom animację tłumaczącą to zjawisko. Skorzystaj z linku zamieszczonego na końcu scenariusza.

Poproś uczniów, żeby podskoczyli jeszcze kilka razy. Zapytaj, czy takie podskakiwanie jest męczące. Wyjaśnij, że podczas podskakiwania się męczymy, ponieważ musimy pokonać siłę przyciągania ziemskiego, a do tego potrzebujemy energii.



10 min

Skaczemy na Księżycu i Słońcu

Zabierz dzieci na salę gimnastyczną. Niech ustawią się wzdłuż jednej ze ścian. W odległości 1 m od miejsca, w którym stoją, połóż na podłodze linę. Poproś, by po kolei przeskoczyły przez linę. Zapytaj, czy było to trudne. Wyjaśnij, że właśnie pokonały odległość 1 m. Gdyby włożyły w skok taką samą ilość energii na Księżycu, przeskoczyłyby 6 m, natomiast na Słońcu zaledwie 3 cm.

Poproś dzieci, aby wróciły pod ścianę. Następnie połóż linę 6 m od miejsca, w którym stoją. Czy teraz są w stanie przez nią przeskoczyć? Wytłumacz, że wprawdzie nie potrafią tego zrobić na Ziemi, a tym bardziej na Słońcu, za to na Księżycu z pewnością by im się udało.



10 min

Różnice w grawitacji



Usiądź z dziećmi w kręgu i wspólnie omówcie ćwiczenie. Zastanówcie się nad zależnością między siłą włożoną w skok a odległością – dlaczego skakanie na Księżycu z takim samym wysiłkiem co na Ziemi umożliwiłoby pokonanie znacznie większej odległości, natomiast na Słońcu udałoby się przeskoczyć zaledwie kawałek. Wyjaśnij, że grawitacja na Słońcu jest tak silna, że byłoby niezwykle trudno nawet oderwać się od podłoża. Ale nikomu nie udało się tego sprawdzić, ponieważ na Słońcu jest zbyt gorąco, by dało się tam dotrzeć, a co dopiero przebywać. Natomiast siła przyciągania na Księżycu jest słabsza niż na Ziemi. Mogli tego doświadczyć astronauta, którzy wylądowali na Księżycu. Przy każdym kroku unosili się w powietrze, jakby odbijali się na trampolinie. Zaprezentuj dzieciom nagranie pokazujące astronautów chodzących po Księżycu. Możesz skorzystać z linku zamieszczonego na końcu scenariusza.

Podkreśl, że nie tylko na Słońcu i Księżycu siła przyciągania jest inna niż na Ziemi. Pozostałe planety również mają inną grawitację.



Ciekawostka

Grawitacja to siła przyciągania działająca w całym wszechświecie. Siła grawitacji ciała niebieskiego zależy od jego masy, a nie rozmiaru. Na przykład Saturn jest o wiele większy od Neptuna, ale przyciąganie na Neptunie jest silniejsze niż na Saturnie, który ma mniejszą masę. Gdybyśmy to my mieli większą masę niż Ziemia, przyciągalibyśmy Ziemię mocniej niż ona nas.



15
min

Spadające jabłko



Zapowiedz dzieciom, że zaraz wykonają ćwiczenie, dzięki któremu sprawdzą, jak daleko mogłyby skoczyć na różnych ciałach niebieskich Układu Słonecznego. Rozłóż na podłodze sali kilka materacy w taki sposób, aby dzieci mogły bezpiecznie wykonać skok. Poproś, aby skoczyły najdalej, jak potrafią. Niech każde dziecko wykona trzy skoki. Zmierz długości skoków i zanotuj najlepszy wynik każdego ucznia. Zaokrąglij go do wartości całkowitej. Poproś dzieci, aby postarały się zapamiętać swoje najlepsze rezultaty.

Wróćcie do klasy i spójrzcie na miarki w zadaniu 2 z [arkusza ćwiczeniowego](#). Przeczytajcie wspólnie polecenie. Następnie niech dzieci same uzupełnią zadanie. W razie potrzeby przypomnij im, ile wynosił najlepszy wynik każdego z nich.



10
min

Wpływ grawitacji



Przeanalizujcie wspólnie zadanie 2. Poproś dzieci, aby porównały swój wynik na Ziemi z odległością, którą pokonałyby przy tak samo wyciężonym skoku na innych planetach, Księżycu i Słońcu.



Ciekawostka

Różnice w sile przyciągania między planetami oznaczają, że gdybyśmy się na nich znajdowali, to taka sama ilość energii włożona w skok umożliwiałyby pokonanie różnych odległości. Jednak miara odległości się nie zmienia – 1 m na Ziemi to również 1 m na innej planecie.

Niech dzieci wykonają zadanie 3 z [arkusza ćwiczeniowego](#). Zastanówcie się, dlaczego na Jowiszu, Saturnie, Uranie i Słońcu nie mogłyby skoczyć tak daleko jak na Ziemi. Wytłumacz, że grawitacja na tych ciałach niebieskich jest o wiele silniejsza. Podkreśl, że grawitacja nie tylko wpływa na dystans skoku, lecz także na jego szybkość. Zobrazuj to, prezentując uczniom symulację skoku człowieka na różnych ciałach niebieskich. Możesz skorzystać z linku zamieszczonego na końcu scenariusza.

5
min

Podsumowanie

Wyjaśnij, że grawitacja to jedna z podstawowych sił działających we wszechświecie. Zapytaj dzieci, czy potrafią sobie wyobrazić, co by się działo, gdyby nie było grawitacji. Poproś, by wymieniły wszystko, co przyjdzie im do głowy. Możesz zanotować sytuacje podane przez dzieci na tablicy, ale upewnij się, czy rzeczywiście dotyczą tego zjawiska. Powiedz, że chociaż trudno sobie wyobrazić świat pozbawiony grawitacji, naukowcom udało się zaprojektować samolot symulujący warunki zerowej grawitacji – Zero G. Puść uczniom krótki film pokazujący grupę dzieci podczas lotu tym samolotem. Możesz skorzystać z linku na końcu scenariusza.

Wykaz przydatnych linków:

- edukacyjna animacja tłumacząca zjawisko grawitacji opublikowana przez TED-Ed (z polskojęzycznymi napisami):
https://www.youtube.com/watch?v=IY3XV_GGV0M&feature=youtu.be
- film z archiwum NASA pokazujący trudności, jakie mieli astronauta z poruszaniem się na Księżycu (w języku angielskim):
<https://www.youtube.com/watch?v=bVNTNeNMH8Q>
- symulacja wysokości i prędkości skoku człowieka na różnych ciałach niebieskich:
<https://outoftheboxscience.com/space/cosmology/high-jump-planets/>
- film pokazujący lot grupy dzieci samolotem Zero G (w języku angielskim):
https://www.youtube.com/watch?v=QvP8fd2W_6A



1 Spadające jabłko

A. Otocz pętlą na rysunku czynności, które wiążą się z grawitacją.



2 Jak daleko możesz skoczyć?

Właśnie skoczyłaś/skoczyłeś najdalej, jak potrafisz. Jak daleko skoczyłabyś/skoczyłbyś na innych planetach? Przyjrzyj się miarkom na następnej stronie. Przy prawej krawędzi umieszczono podziałkę, która pokazuje długość skoku na Ziemi. Przy lewej krawędzi umieszczono podziałkę, która pokazuje długość tego samego skoku na innych ciałach niebieskich. Zaznacz długość swojego skoku przy prawej krawędzi każdej miarki i narysuj na tej wysokości poziomą linię aż do lewej krawędzi miarki. Odczytaj swój wynik na każdym ciele niebieskim. Następnie pokoloruj miarki do wysokości kreski.

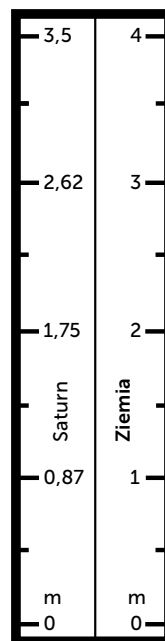
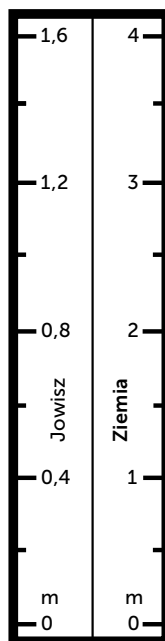
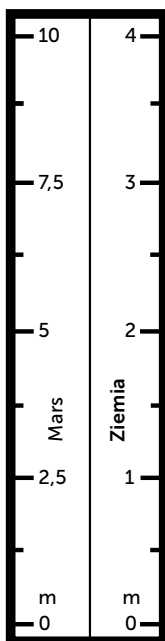
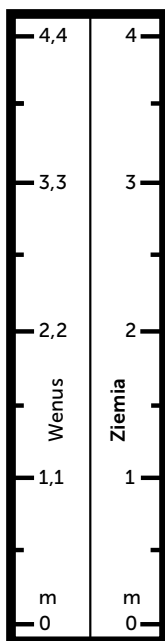
Załącznik 1

Arkusz ćwiczeniowy

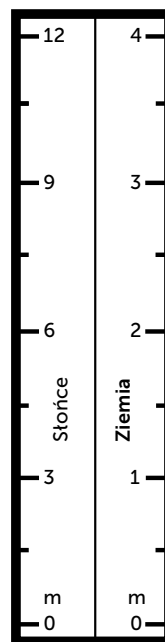
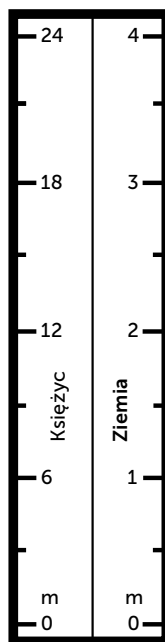
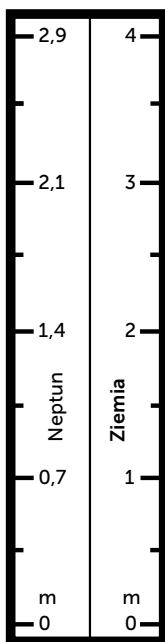
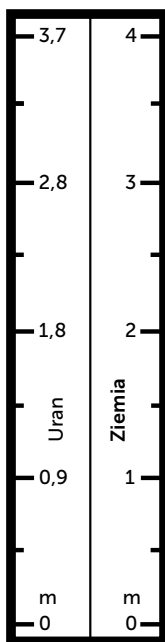


Zaznacz swój wynik na każdej miarce poziomą kreską i pokoloruj miarki do tej wysokości.


TUTAJ odczytaj odległość, na jaką udałoby ci się skoczyć na innych ciałach niebieskich



TUTAJ zaznacz długość skoku, jaki udało ci się wykonać na Ziemi



TUTAJ wpisz
odpowiedź



3 Wpływ grawitacji

- A. Przyjrzyj się pokolorowanym miarkom i swoim wynikom. Co widzisz?
Czy na każdej planecie możesz skoczyć na tę samą odległość?

- B. Zaznacz ciało niebieskie, na którym twój skok będzie dłuższy niż na Ziemi.

MERKURY / WENUS / MARS / JOWISZ / SATURN /

URAN / NEPTUN / KSIĘŻYC / SŁOŃCE

- C. Zaznacz ciało niebieskie, na którym twój skok będzie krótszy niż na Ziemi.

MERKURY / WENUS / MARS / JOWISZ / SATURN /

URAN / NEPTUN / KSIĘŻYC / SŁOŃCE

- D. Grawitacja na Jowiszu, Saturnie, Uranie, Neptunie oraz Słońcu jest silniejsza niż na Ziemi. Zaznacz poprawną odpowiedź.

Na tych ciałach niebieskich skoczysz **DALEJ / BLIŻEJ** niż na Ziemi.

Przyciąganie na tych ciałach niebieskich jest **SILNIEJSZE / SŁABSZE** niż na Ziemi.

Im silniejsze przyciąganie, tym twój skok będzie **DŁUŻSZY / KRÓTSZY**.