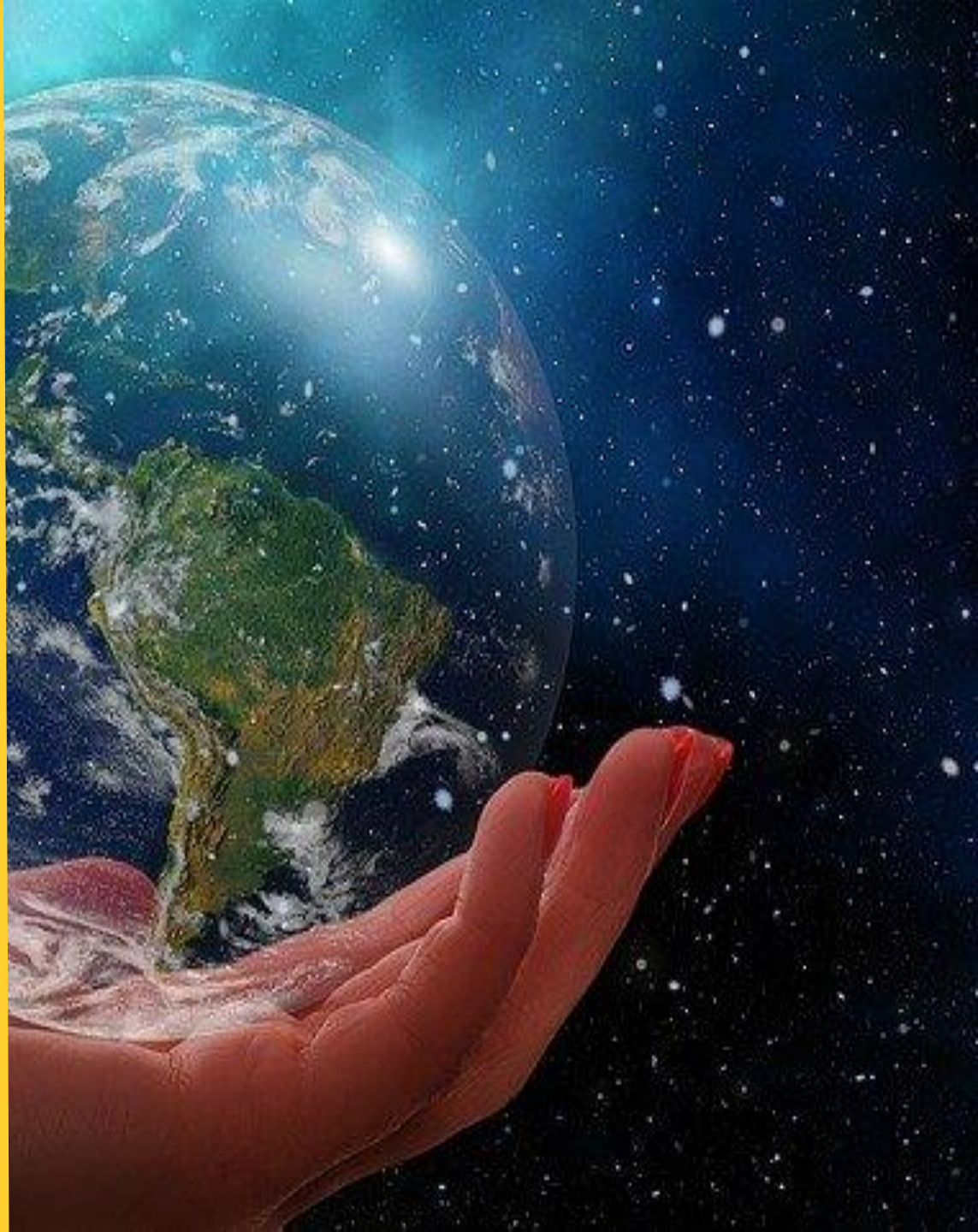




**Uniwersytet
Dzieci**

Jak zważyć Ziemię?



Będziecie potrzebować:



PRZED ROZPOCZĘCIEM: wydrukuj lub przerysuj (najlepiej na papierze technicznym):

- ✘ kartę pracy [do pobrania [tutaj](#)]
- ✘ szablon nr 1 [do pobrania: [tutaj](#)]
- ✘ szablon nr 2 [do pobrania: [tutaj](#)]



PRZYGOTUJ TAKŻE:

- ✘ nożyczki/dziurkacz, 30 cm linijkę, długopis, flamaster/marker
- ✘ 50 cm nitki
- ✘ duży guzik albo klocek lego
- ✘ kulkę plasteliny
- ✘ kartkę papieru
- ✘ stoper (np. w telefonie)
- ✘ spinacz

Wstęp do scenariusza



OBEJRZYJ FILM: Jak zważyć Ziemię?

Odtwórz film wprowadzający do zajęć z udziałem dra Sławomira Kuleszy:

Film:

<https://www.youtube.com/watch?v=gc2lqABFaAU&feature=youtu.be>

Co zapamiętałeś/-łaś z filmu?

Kto stworzył teorię grawitacji?

Czym jest grawitacja?

Czy siła grawitacji wszędzie jest taka sama?



WYKONAJ DOŚWIADCZENIE: Dlaczego ciężarek nie spadł?

Do 50 cm nitki przywiąż duży guzik, albo inny niewielki ciężarek (np. klocek lego) i tak wykonanym elementem ostrożnie kręć nad głową. Najpierw powoli, a potem coraz szybciej.

Odpowiedz na pytania:

- ✘ Dlaczego ciężarek nie spada?
- ✘ Dlaczego nitka jest naprężona?
- ✘ Czy naprężenie zależy od szybkości wirowania ciężarka?
- ✘ Co się stanie, gdy nitka pęknie?

Następnie narysuj Układ Słoneczny i zastanów się, jak poruszają się planety i jakie jest podobieństwo tego ruchu do ćwiczenia, które wykonywałeś z nitką i ciężarkiem.

Odpowiedzi na pytania znajdziesz w linku poniżej:

https://drive.google.com/file/d/1NcFtV_SXvx1HBGGu1SMt1ExK80W-xia1/view



WYKONAJ DOŚWIADCZENIA: Czy wszystkie ciała spadają tak samo?

Doświadczenie 1.

Przygotuj kulkę z plasteliny wielkości orzecha włoskiego i kartkę papieru. Upuść obydwa przedmioty z tej samej wysokości (możesz stanąć na krześle). Następnie obserwuj co spadnie szybciej.

Doświadczenie 2.

Zgnieć kartę papieru w kulkę. Przed wykonaniem doświadczenia zastanów się co szybciej spadnie – kulka z plasteliny, kulka z papieru czy obydwie jednocześnie. Następnie upuść obydwa przedmioty z tej samej wysokości.

Dlaczego ta sama kartka po zgnieceniu spada szybciej niż rozłożona?

Doświadczenie 3.

Przygotuj książkę i kartkę papieru – co spadnie szybciej? A gdy na książce położymy kartkę papieru? Czy obie rzeczy spadną tak samo szybko? Wykonaj doświadczenie.



DOWIEDZ SIĘ WIĘCEJ: Wiedza o grawitacji

Wszystkie przedmioty spadają dzięki sile grawitacji. Każde spadające ciało jak zauważyliśmy zwiększa swoją prędkość z powodu przyciągania Ziemi. Nazywamy to zjawisko przyśpieszeniem na skutek ciężenia.

Jeśli nie ma sił oporu powietrza, wszystkie ciała spadają z takim samym przyspieszeniem (a więc osiągają taką samą prędkość w tym samym czasie), jeśli jednak atmosfera wytwarza siłę oporu, wówczas maksymalna szybkość spadania zależy m.in. od masy i kształtu ciała. Rozłożona kartka papieru spadała wolniej niż ta sama kartka złożona w kulkę ponieważ na rozłożoną kartkę papieru działał większy opór powietrza.

Gdybyśmy upuścili książkę i kartkę papieru na księżycu, spadłyby w dokładnie w tym samym czasie ponieważ na księżycu nie ma powietrza, a więc nie ma oporu powietrza.



WYKONAJ DOŚWIADCZENIA: Jak obliczyć przyspieszenie ziemskie?

Do tego zadania będziesz potrzebował karty pracy.

Przyspieszenie ziemskie można obliczyć za pomocą wahadła, które za chwilę wykonasz.

Zawiąż na palcu wskazującym 40 cm nitkę, a na końcu tej nitki przymocuj kulkę z plasteliny wielkości małego orzecha włoskiego.

Pomiar czasu:

Twoim zadaniem będzie zmierzenie za pomocą stopera czasu jaki potrzebuje wahadło na wykonanie 5 pełnych wahanć (1 pełne waniecie - wprawiamy kulkę z plasteliny w ruch i jak kulka wróci do miejsca z którego ją puściliśmy to dopiero wtedy będzie jedno pełne waniecie).

Pomiar długości:

Zmierz długość wahadła - odległość od tego miejsca gdzie nitka się zaczyna do środka kuli z plasteliny. Wyniki z obu pomiarów zapisz na karcie pracy. Wyniki Twoich pomiarów przydadzą Ci się później do obliczenia masy Ziemi.



WYKONAJ DOŚWIADCZENIA: Jak odnaleźć środek ciężkości?

Doświadczenie 1.

Jak sprawdzić gdzie linijka ma środek ciężkości?

Przygotuj 30cm linijkę i spróbuj ją ułożyć na palcu wskazującym tak, aby linijka zachowała równowagę i nie przechylała się.

W tym miejscu w którym placem udało się podeprzeć linijkę i zachowała równowagę (nie przechylała się w żadną stronę) znajduje się jej środek ciężkości.

Doświadczenie 2.

Przygotuj wydrukowane wcześniej dwa różne szablony do wycięcia. Szczegółowy opis jak wykonać to doświadczenie znajdziesz poniżej.



Instrukcja do pobrania w linku poniżej:

<https://drive.google.com/file/d/1X8zrjLcyh-1sM34F4TQAmJQ0FNfF-MnX/view>

Doświadczenie 3.

W ten sam sposób narysujcie linie do drugiego wyciętego szablonu o kształcie litery L. Czy linie się gdzieś przecinają?

Nie, bo czasami środek ciężkości ciała jest poza tym ciałem, na zewnątrz.

Doświadczenia ruchowe



WYKONAJ ĆWICZENIA: Jak myślisz czy człowiek też ma swój środek ciężkości? W czym może Ci pomóc?

- ✘ Złap się za palce u stóp i spróbuj skoczyć do przodu. Czy uda Ci się to zrobić?
- ✘ Stań przy ścianie i bokiem mocno oprzyj się na całej długości ciała. W tej pozycji spróbuj unieść nogę po zewnętrznej stronie od ściany.
- ✘ Usiądź teraz pod kątem prostym na krześle i bez pochylania się do przodu z wyprostowanymi plecami spróbuj wstać.



DOWIEDZ SIĘ WIĘCEJ: Wiedza o środku ciężkości

Przy wykonywaniu tych zadań pewnie miałeś spore problemy – jak myślisz dlaczego?

Środek ciężkości człowieka znajduje się w okolicach środkowej części miednicy, pod pępkiem. Ten środek ciężkości cały czas wędruje po naszym ciele i dzięki temu możemy chodzić i zachować równowagę np. gdy się pochylamy środek ciężkości przesuwamy do przodu.

Człowiek naturalnie utrzymuje swoje ciało w równowadze, dzięki zmysłowi równowagi, który kontroluje zmiany ułożenia naszego ciała.



WYKONAJ DOŚWIADCZENIE: Jak wyznaczyć masę Ziemi?

Znasz już lepiej teorię grawitacji, wiesz też że grawitacja działa zawsze pionowo w dół i że działa zawsze na środek ciężkości ciała. Ale jak tę wiedzę możesz wykorzystać do zważenia Ziemi?

Wykorzystując wyniki z karty pracy, które uzyskałeś podczas obliczania przyspieszenia ziemskiego i dane, które zostały już policzone przez naukowców - czyli stałą grawitacji i promień Ziemi - możesz teraz obliczyć masę Ziemi podstawiając otrzymane dane pod wzór.

Otwórz gotowy arkusz excel do którego link znajdziesz poniżej.

Excel do pobrania w linku poniżej:

https://drive.google.com/file/d/1DoLCvN-EBXJKlV8N8KgPNU_g9No5RTcN/view

Wpisz do arkusza kalkulacyjnego dane z Twojej karty pracy i kliknij Enter. (Jeżeli udało Ci się obliczyć przyspieszenie ziemskie w przybliżeniu do 10 m/s² bardzo dokładnie wykonałeś pomiary.)

Podsumowanie



ZASTANÓW SIĘ: Czy wiesz już ile waży Ziemia?

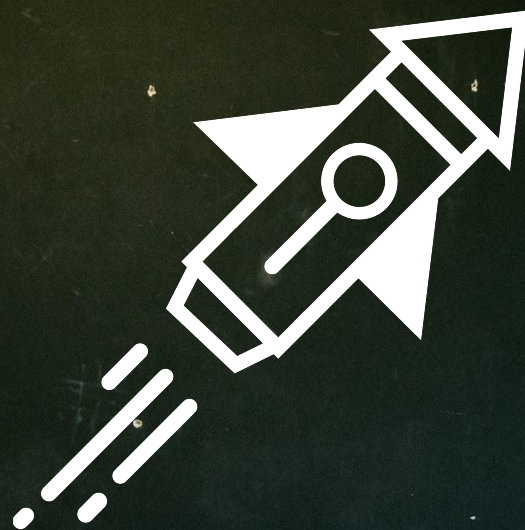
Sprawdź poprawność swoich obliczeń z odpowiedzią, którą znajdziesz w linku poniżej:

Odpowiedź:

https://drive.google.com/file/d/1el_kyORvd5kcqQSkJl3Pz1umJ58BwRC4/view

Dziękujemy!

www.uniwersytetdzieci.pl



facebook.com/UniwersytetDzieci



[@fundacjauniwersytetdzieci](https://instagram.com/@fundacjauniwersytetdzieci)



[@unwrdzieci](https://twitter.com/@unwrdzieci)