



SZKOŁA DLA INNOWATORA



Fundusze Europejskie
Inteligentny Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



PROJEKT REALIZOWANY JEST PRZEZ:



PARTNERAMI PROJEKTU SĄ:



PROJEKT WSPIERAJĄ:



Projekt Szkoła dla innowatora współfinansowany jest ze środków Unii Europejskiej, w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014-2020, Priorytet 2: Wsparcie otoczenia i potencjału przedsiębiorstw do prowadzenia działalności B+R+I, Działanie 2.4: „Współpraca w ramach krajowego systemu innowacji” PO IR, Poddziałanie 2.4.1. inno_LAB-Centrum analiz i pilotaży nowych instrumentów.



Huśtawka dla słonia

Karta zadania nr 55 dla nauczyciela/nauczycielki

Główne cele zadania

- ✓ Poznasz działanie dźwigni dwustronnej.
- ✓ Przeprowadzając obliczenia, skorzystasz ze związku między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi.

Kryteria sukcesu

- ✓ Budujesz model dźwigni dwustronnej.
- ✓ Korzystasz ze wzoru na wielkości odwrotnie proporcjonalne: $m \cdot r = M \cdot R$.

Zagadnienia z fizyki

- ✓ dźwignia dwustronna

Zagadnienia z matematyki

- ✓ wielkości odwrotnie proporcjonalne
- ✓ równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą

Odniesienia do podstawy programowej z fizyki

- ✓ II.12. wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą

Odniesienia do podstawy programowej z matematyki

- ✓ VII.1. podaje przykłady wielkości wprost proporcjonalnych
- ✓ VII.2. wyznacza wartość przyjmowaną przez wielkość wprost proporcjonalną w przypadku konkretnej zależności proporcjonalnej, na przykład wartość zakupionego towaru w zależności od liczby sztuk towaru, ilość zużytego paliwa w zależności od liczby przejechanych kilometrów, liczby przeczytanych stron książki w zależności od czasu jej czytania
- ✓ VII.3. stosuje podział proporcjonalny

Kompetencje proinnowacyjne

WIĄZKA	KOMPETENCJA	UMIEJĘTNOŚCI/ POSTAWY	SYTUACJE
SAMODZIELNOŚĆ MYŚLENIA	CIEKAWOŚĆ I ODKRYWANIE NOWYCH MOŻLIWOŚCI	eksperymentowanie	eksperymentowanie z huśtawką wagową
		otwartość na empiryczną weryfikację przyjętych założeń	szukanie związków między długością ramienia dźwigni a masą obiektów

Środki dydaktyczne (dla każdej pary)

- ✓ karta zadania „Huśtawka dla słońa”
- ✓ plastelina (w co najmniej dwóch kolorach)
- ✓ długa linijka
- ✓ ołówek, taśma klejąca
- ✓ waga kuchenna
- ✓ komputer z dostępem do Internetu

Wyniki

Pracując w parach, uczniowie/uczennice ustalą, w jakiej odległości od podparcia huśtawki wagowej powinna usiąść osoba dorosła, a w jakiej słoń, żeby huśtawka pozostała w równowadze.

Zadanie na etapie testowym. Możliwe modyfikowanie zadania i dostosowywanie go do możliwości i potrzeb nauczycieli i nauczycielek oraz uczniów i uczennic.

O ostatecznym kształcie zadania decyduje nauczyciel/nauczycielka.



Aktywność 1

Wprowadź w zadanie – uczniowie/uczennice ustalą, jak może wyglądać huśtawka, na której jedno z ich rodziców (osoba dorosła) mogłoby pohuścić się ze słońcem. Ma to być tzw. huśtawka wagowa (równoważna).

(karta zadania „Huśtawka dla słońca”)

Aktywność 2

Uczniowie/uczennice pracują w parach. Przeprowadzają doświadczenie, którego opis znajduje się w karcie zadania:

1. Lepią z plasteliny dwie kulki o takiej samej masie – czerwoną i zieloną. Do zważenia kulek używają wagi kuchennej.
2. Do stołu przymocowują taśmą klejącą ołówek, na którym będą ustawiać linijkę.
3. Na każdym z końców linijki przyklepiają kulkę z plasteliny.
4. Kładą linijkę na ołówku, tak żeby zachowała równowagę.
5. Odczytują na linijce odległość każdej z kulek od ołówka. Oczywiście odległości te powinny być takie same.

Sprawdzają, co się stanie, jeżeli kulki będą miały różną masę: jedną z kulek pozostawiają bez zmian, zmieniają masę drugiej kulki. Uzupełniają tabelę, zapisując masę kulki oraz jej odległość od ołówka (w momencie, kiedy linijka pozostaje w równowadze). Przeprowadzają tak dużo prób, aż zauważą regularność.

Zapoznają się z zasadą działania dźwigni dwustronnej: <http://scholaris.pl/resources/run/id/62978>. Ustalają, czy dane zapisane przez nich w tabeli zgadzają się z zasadą działania dźwigni dwustronnej.

Rozwiązują zadanie, korzystając z aktywnego ekranu: <http://scholaris.pl/resources/run/id/47099>, przed uruchomieniem strony, przeglądarka może poprosić o użycie wtyczki Flash.

(kroki 1 i 2, karta zadania „Huśtawka dla słońca”)

Aktywność 3

Uczniowie/uczennice kontynuują doświadczenie z kulkami plasteliny.

1. Lepią z czerwonej plasteliny kulkę o masie 50 g (używają wagi kuchennej).
2. Z zielonej plasteliny lepią większą kulkę o nieznannej masie.
3. Przyklepiają kulki na przeciwnych końcach linijki.
4. Kładą linijkę na przymocowanym do stołu ołówku.
5. Powoli przesuwają linijkę, aż znajdzie się w równowadze.
6. Odczytują odległość każdej z kulek od ołówka.

Korzystając ze wzoru $m \cdot r = M \cdot R$, obliczają masę zielonej kulki.

m – znana masa kulki

r – odległość kulki o znanej masie od ołówka

M – nieznanna masa kulki

R – odległość kulki o nieznannej masie od ołówka

Sprawdzają na wadze kuchennej, czy ich obliczenia się zgadzają. Mogą powtórzyć doświadczenie z kulką o jeszcze innej masie.

(krok 3, karta zadania „Huśtawka dla słonia”)

Aktywność 4

Pary uczniów/uczennic szukają odpowiedzi na pytanie, jak powinna być skonstruowana huśtawka, na której jedno z ich rodziców i słoń mogliby znaleźć się w równowadze.

Muszą zacząć od ustalenia, ile waży rodzic, a ile słoń. Umówcie się, że słoń sięga w odległości 5 m od punktu podparcia. Obliczają, jak daleko od punktu podparcia musi usiąść rodzic żeby huśtawka znajdowała się w równowadze.

(krok 4, karta zadania „Huśtawka dla słonia”)

Źródła

- ✓ <http://scholaris.pl/resources/run/id/62978>
- ✓ <http://scholaris.pl/resources/run/id/47099>
- ✓ <https://akademiauczniowska.ceo.org.pl/content/czy-mozna-hustać-się-ze-słoniem>

(dostęp: lipiec 2020 r.)



Komentarz

Jest to zadanie interdyscyplinarne łączące treści z **dwóch przedmiotów: matematyki i fizyki**. Zadanie z **3. poziomu interdyscyplinarności**. Odpowiedź na nadrzędne pytanie zadania wymaga zrozumienia działania dźwigni dwustronnej (fizyka) oraz przeprowadzenia obliczeń z wykorzystaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych (matematyka).

Zadanie skoncentrowane na problemie działania dźwigni dwustronnej.

Zadanie problemowe typu „**Ustal specyfikację**”.

Zadanie bez udziału grafiki.

Zadanie dla praktykanta/praktykantki – uczniowie/uczennice praktykują korzystanie z wiedzy na temat działania dźwigni dwustronnej oraz ustalania niewiadomej w równaniu.

Kontekst zadania: uczniowie/uczennice korzystają ze swoich doświadczeń w huśtaniu się na huśtawce wagowej. Samo pytanie nadrzędne (jak huśtać się ze słoniem?) oczywiście opisuje sytuację nierealną.

Uczniowie/uczennice rozwiązują zadanie **w parach**.

Aktywność uczniów/uczennic polega na **pracy w parach z kartą zadania** oraz na przeprowadzaniu opisanych **doświadczeń**.

Wprowadzasz w tematykę zadania. **Pomagasz** w razie potrzeby.

Zadanie może być rozwiązywane **na lekcji**, najlepiej pod opieką nauczyciela/nauczycielki matematyki lub fizyki, albo w ramach **Biura Pracy Indywidualnej**.

Centrum Edukacji Obywatelskiej
ul. Noakowskiego 10/1
00-666 Warszawa
(22) 875 85 97 wew. 109
szkoladlainnowatora@ceo.org.pl
www.szkoladlainnowatora.ceo.org.pl