

Joanna Łopuszańska

„Dajcie mi punkt podparcia,  
a poruszę Ziemię”

– konspekt lekcji fizyki w klasie II gimnazjum

### Umiejętności:

- praca w grupie,
- wykorzystanie posiadanych umiejętności w praktyce.

### Cele operacyjne:

- uczeń formułuje warunek równowagi dźwigni dwustronnej,
- uczeń wymienia przykłady zastosowania dźwigni dwustronnej,
- uczeń podaje przykłady urządzeń, w których wykorzystano zasadę działania dźwigni dwustronnej,
- uczeń podaje elementy dźwigni dwustronnej.

**Środki dydaktyczne:** dźwignia dwustronna, karty pracy uczniów.

**Metody pracy:** doświadczenie, prezentacja, dyskusja, elementy wykładu.

**Formy pracy:** praca w grupach, praca z całą klasą.

### Przebieg lekcji:

#### 1. Zaangażowanie:

**Czynności organizacyjne:** Sprawdzenie obecności, zapisanie tematu.

#### **Wprowadzenie do zajęć:**

Nauczyciel wprowadza uczniów w świat maszyn prostych:

Tysiące lat temu ludzie musieli pracować tylko siłą własnych mięśni. Z czasem, aby ułatwić sobie pracę, ludzie wymyślili urządzenia zwane dziś **maszynami prostymi**, w których wykorzystuje się siłę, aby nadać ruch jakiemuś ciału, albo mniejszą siłą pokonać siłę większą. Pierwsze odkrycia związane z maszynami prostymi dotyczyły koła. Ludzie zorientowali się, że łatwiej przesunąć, toczyć ciężar na okrągłych kłodach niż go pchać po ziemi.

Przykładem maszyny prostej jest **dźwignia dwustronna**. Stanowi ją sztywne ciało (pręt) osadzone na osi obrotu. Po przeciwnych stronach osi zwanych **punktami podparcia** przyłożone są dwie siły (np. zawieszono są obciążniki). (prezentacja)

Uczniowie podają przykłady dźwigni dwustronnej.

Ponad 2200 lat Archimedes żyjący w Syrakuzach używał dźwigni do budowy machin broniących miasto przed wrogiem. Machiny te wyrzucały w kierunku wroga pociski z kamieniami. Archimedes używał dźwigni do podnoszenia wielkich kamieni.

Teoretycznie dźwignia mogłaby dać nam do dyspozycji dowolnie wielką siłę. Dlatego też Archimedes wypowiedział swoje słynne zdanie: „Dajcie mi punkt podparcia, a poruszę Ziemię”. W rzeczywistości wątpliwe jest, aby nawet przy posiadaniu punktu podparcia Archimedes wykonał swoje zobowiązanie. Przy-

czyną tego jest fakt, że przy przekroczeniu wartości naprawdę dużych sił, objawiłyby się inne ograniczenia – belki zaczęłyby się wyginać, łamać, zaś ciało zamiast przesuwać się, ulegałoby odkształceniom.

Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: W jakiej odległości od środka huśtawki powinien usiąść Jacek o wadze 50 kg, aby huśtawka była w stanie równowagi, jeżeli Kasia o wadze 40 kg siedzi na drugim ramieniu w odległości 1m od środka huśtawki.

Aby móc odpowiedzieć prawidłowo na zadane przeze mnie pytanie musicie w grupach wykonać doświadczenie.

## 2. Badanie

Uczniowie:

- zapoznają się z kartami pracy, pomocami dydaktycznymi,
- dokonują podziału na role w grupie,
- wykonują przydzielone zadania.

## 3. Przekształcanie

- uczniowie zapisują wyniki swoich obserwacji na kartach pracy, dokonują obliczeń,
- uczniowie formułują wnioski:  
*Iloczyn długości jednego ramienia i wartości siły działającej na to ramię jest równy iloczynowi długości drugiego ramienia i wartości siły działającej na to ramię.*
- uczniowie zapisują zależność:

$$r_1 \cdot F_1 = r_2 \cdot F_2$$

## 4. Prezentacja

Przedstawiciele grup relacjonują efekty pracy grupy na forum klasy:

- omawiają krótko przebieg doświadczenia,
- odczytują i zapisują wnioski na tablicy.

## 5. Podsumowanie

Uczniowie zapisują w zeszytach określenia nowych pojęć: kąt padania, kąt odbicia oraz prawo odbicia światła.

Uczniowie odpowiadają na pytania:

1. *Czego dotyczyła lekcja?*
2. *W jaki sposób przeprowadzali doświadczenie?*
3. *Czego się nauczyli?*
4. *Co należy zapamiętać?*

W domu uczniowie odpowiadają na zadane przez nauczyciela pytanie (zadanie 5 z Karty pracy).

Zadanie dodatkowe dla chętnych:

Deska huśtawki ma długość 3 m. W jakiej odległości od końca należy podoprzeć tę deskę, aby mogły się na niej huścić dzieci o ciężarach 24 kg i 36 kg?

## Uwagi

Klasa powinna być podzielona na grupy przynajmniej czteroosobowe. Każdy uczeń powinien dostać kartę pracy i zapisywać w niej wyniki otrzymane przez gru-

pę. Załącznik 1 można omawiać korzystając z rzutnika. Jeśli jedna z grup skończy wcześniej doświadczenie może rozwiązać na lekcji zadanie 5 z karty pracy.

### Karta pracy ucznia

#### 1. Uzupełnij wzór

$$F = \dots \bullet \dots$$

#### 2. Na statywie zawieście model dźwigni dwustronnej.

W równej odległości od punktu podparcia zawieście jednakowe odważniki. Jak zachowuje się dźwignia? Zmieniajcie ilość odważników i odległości tak, żeby dźwignia była w równowadze.

Wyniki zapiszcie w tabeli.

wartość sił		długość ramion		iloczyny	
$F_1$ [N]	$F_2$ [N]	$r_1$ [cm]	$r_2$ [cm]	$r_1 \cdot F_1$	$r_2 \cdot F_2$

#### 3. Zapiszcie wnioski:

.....  
 .....

#### 4. Zapiszcie otrzymaną zależność:

.....  
 .....

#### 5. Zadanie domowe

W jakiej odległości od środka huśtawki powinien usiąść Jacek o wadze 50 kg, aby huśtawka była w stanie równowagi, jeżeli Kasia o wadze 40 kg siedzi na drugim ramieniu w odległości 1 m od środka huśtawki.

### Posumowanie odpowiedzi uczniów

Pytania zadane uczniom:

1. Co to jest maszyna prosta?
2. Podaj przykłady urządzeń, w których wykorzystuje się zasadę działania dźwigni dwustronnej.
3. W jakiej odległości od środka huśtawki powinien usiąść Jacek o wadze 60 kg, aby huśtawka była w stanie równowagi, jeżeli Kasia o wadze 25 kg siedzi na drugim ramieniu w odległości 3m od środka huśtawki.

	<i>PRZED LEKCJĄ</i>		<i>PO LEKCJI</i>	
	odpowiedź	liczba	odpowiedź	liczba
pytanie 1	<b>Brak odpowiedzi</b>	1	<b>Brak odpowiedzi</b>	3
	<b>Potoczny schemat myślowy:</b> 1. Maszyna, której obsługa nie jest skomplikowana. 2. Maszyna, która jest prosta. 3. Maszyna pojedyncza. 4. Maszyna o prostej budowie. 5. Maszyna służąca do prostowania czegoś. 6. Urządzenie, które można przenosić z miejsca i przechodzi przez drogę prostą. 7. Maszyna, która kojarzy mi się z walcem i prostownicą do włosów.	11 1 1 4 1 1 2	<b>Potoczny schemat myślowy:</b> 1. Są to maszyny, w których potrzebna jest siła 2. Maszyna umożliwiająca nam wykonywanie trudnych czynności, nie używając dużej siły 3. Maszyna do, której trzeba użyć siły własnych rąk.	1 1 4
	<b>Naukowy schemat myślowy:</b>	0	<b>Naukowy schemat myślowy:</b> 1. Urządzenie, które wykorzystuje siłę, aby nadać ruch jakiemuś ciału	10
	<b>Brak odpowiedzi</b>	2	<b>Brak odpowiedzi.</b>	0
pytanie 2	<b>Potoczny schemat myślowy:</b> 1. Pianino, gitara, skrzypce 2. Mikser	1 1	<b>Potoczny schemat myślowy:</b> 1. Zawieszono obciążniki 2. Kamień, patyk	1 3
	<b>Naukowy schemat myślowy:</b> Huśtawka Waga dźwig	4 13 8	<b>Naukowy schemat myślowy:</b> 1. Nożyczki 2. Obcęgi 3. Huśtawka 4. Waga 5. Żuraw 6. Kombinerki	13 4 15 4 6 3
	<b>Brak odpowiedzi</b>	4	<b>Brak odpowiedzi.</b>	0
pytanie 3	<b>Potoczny schemat myślowy:</b> Niepoprawna odpowiedź	14	<b>Potoczny schemat myślowy:</b>	0
	<b>Naukowy schemat myślowy:</b> Poprawna odpowiedź	0	<b>Naukowy schemat myślowy:</b> Poprawna odpowiedź Niepoprawna odpowiedź	14 5