

Opory ruchu

# Opory ruchu – scenariusz lekcji

**Czas**: 45 minut

**Cele ogólne**

* Wprowadzenie pojęcia oporów ruchu.
* Zbadanie, od czego zależą opory ruchu.
* Analizowanie przeczytanego tekstu w kontekście opisanych w nim zjawisk fizycznych.
* Wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów oporów ruchu.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* posługuje się pojęciami tarcia i oporu powietrza,
* odróżnia tarcie statyczne od tarcia dynamicznego,
* wyjaśnia, od czego zależy siła tarcia,
* opierając się na teorii mikroskopowej budowy materii, wyjaśnia, skąd bierze się siła tarcia,
* podaje przykłady sił oporu występujących w cieczach i gazach,
* wyjaśnia, od czego zależą siły oporu działające na poruszające się ciała w powietrzu i wodzie,
* opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyciąga wnioski i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny,
* wyjaśnia na przykładach, kiedy tarcie i inne opory ruchu są pożyteczne, a kiedy niepożądane.

**Metody:**

* pokaz,
* obserwacje,
* doświadczenia,
* dyskusja,
* analiza tekstu,
* pogadanka.

**Formy pracy:**

* praca zbiorowa (z całą klasą),
* praca indywidualna.

**Środki dydaktyczne:**

* przyrządy do doświadczeń: siłomierze, drewniane klocki, papier ścierny, taśma,
* plansza „Siła tarcia”,
* plansza „Mikroskopowy opis siły tarcia”,
* tabela „Współczynniki tarcia”,
* tekst „Tarcie statyczne i tarcie dynamiczne”,
* plansza „Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Wprowadzenie do tematu.

Wprowadzenie pojęcia siły tarcia jako siły, która utrudnia ruch przedmiotów. Przykłady występowania siły tarcia.* Wprowadzenie pojęć tarcia statycznego oraz tarcia dynamicznego.
* Dyskusja: Jak wyznaczyć siłę tarcia statycznego i siłę tarcia dynamicznego.
* Dyskusja: Od czego zależy siła tarcia; jak można to sprawdzić doświadczalnie.
 | * Siła tarcia jako siła występująca między dwoma poruszającymi się względem siebie ciałami lub ciałami, które chcemy względem siebie poruszyć.
* Siła tarcia musi zależeć od rodzaju stykających się powierzchni (gładka lub chropowata) oraz od siły nacisku jednego ciała na drugie.
* Wyświetlenie planszy „Siła tarcia”

– zwrócenie uwagi na to, że siła tarcia ma zwrot przeciwny do zwrotu siły wprawiającej przedmiot w ruch.* Zobrazowanie pojęć siły tarcia statycznego

i siły tarcia kinetycznego. Wykorzystanie tekstu „Tarcie statyczne i tarcie dynamiczne”.  |
| * Przeprowadzenie przez uczniów doświadczenia w celu wyznaczenia siły tarcia statycznego i siły tarcia dynamicznego.
* Przeprowadzenie przez nauczyciela doświadczenia wykazującego, od czego zależy siła tarcia.
* Dyskusja o wynikach doświadczeń.
 | * Przykłady doświadczeń
1. Do piórnika lub plecaka uczniowie przymocowują siłomierze. Ciągnąc za nie, przesuwają przedmioty po śliskiej ławce lub podłodze. Sprawdzają, jaka siła jest potrzebna do poruszenia tych przedmiotów na rozmaitych powierzchniach, a jaka – do ich utrzymania w ruchu.

Siła tarcia statycznego jest większa niż siła tarcia dynamicznego.1. Do drewnianego klocka przyczepiamy siłomierz i odczytujemy wartość siły potrzebnej do jego przesuwania. Doświadczenie powtarzamy, układając na pierwszym klocku drugi identyczny, następnie układamy trzeci itd.

Wartość siły tarcia zależy od wartości siły nacisku.1. Do pierwszego klocka doczepiamy następny i odczytujemy na siłomierzu wartość siły potrzebnej do wprawienia go w ruch. Nastęnie doczepiamy trzeci klocek itd.

Porównujemy wyniki eksperymentu 2. i 3.; dochodzimy do wniosku, że siła tarcia nie zależy od pola powierzchni stykających się ciał.1. Do klocka mocujemy papier ścierny

i ustawiamy go na większym kawałku papieru ściernego przymocowanego do podłoża. Doświadczenie przeprowadzamy w analogiczny sposób jak w pkt. 2.Siła tarcia zależy od rodzaju stykających się powierzchni. |
| * Wyjaśnienie uzyskanych wyników oparte na teorii mikroskopowej budowy materii.
 | * Wykorzystanie planszy „Mikroskopowy opis siły tarcia”.
 |
| * Wprowadzenie wzoru: $F\_{T}=f∙F\_{N}$.
 | * Wzór wyprowadzamy, odwołując się do wyników przeprowadzonych wcześniej doświadczeń.
* Wyświetlenie tabeli „Współczynniki tarcia”.
 |
| * Omówienie korzystnego i niekorzystnego wpływu sił tarcia w życiu codziennym.
* Dyskusja: W jaki sposób zwiększyć/

/zmniejszyć siłę tarcia, gdy jest to konieczne. | * Przykłady sytuacji, w jakich duża siła tarcia jest korzystna – hamulce, korki w butach piłkarskich, raki do wspinaczki po śniegu

i lodzie, profil bieżnika zwiększający siłę tarcia opony o podłoże, tarcie przy obróbce materiałów (szlifowaniu, polerowaniu).* Przykłady sytuacji , w jakich siła tarcia przeszkadza – tarcie między elementami urządzeń, trudności z przesuwaniem ciężkich przedmiotów, np.mebli.

W praktyce zmniejszamy tarcie, stosując łożyska i smary, a w pojazdach – koła. Zwiększamy tarcie, dociskając powierzchnie do siebie i stosując materiały chropowate (np. klocki hamulcowe dociskane do tarczy hamulcowej). |
| * Omówienie oporów ruchu działających na poruszające się ciała w cieczach i gazach.
* Podanie przykładów występowania takich sił.
* Dyskusja: Od czego zależy siła oporu.
 | * Na przedmioty poruszające się w wodzie

i powietrzu działa siła oporu.* Siła oporu zależy od prędkości ciała, rodzaju ośrodka, w jakim się ono porusza, jego kształtu oraz pola przekroju poprzecznego.

Można się odwołać do wcześniejszej wiedzy uczniów z innych lekcji i życia codziennego. |
| * Wykonanie przez uczniów doświadczenia

– opory ruchu a kształt ciał. | * Przykłady doświadczeń
1. Kartkę papieru trzymaną poziomo

na wysokości ramion upuszczamy i rejestrujemy czas jej spadania.1. Zgniecioną w kulkę kartkę upuszczamy wraz z kartką niezgniecioną

– porównujemy czasy spadania.Wnioski:Na zgniecioną kartkę działa mniejsza siła oporu powietrza.Wartość siły oporu powietrza zależy od kształtu ciała. |
| * Omówienie negatywnych i pozytywnych skutków występowania sił oporu w cieczach

i gazach oraz sposobów zmniejszania tych sił. | * Negatywne skutki występowania sił oporu

– ograniczenia w prędkości poruszania się pojazdów i większe zużycie paliwa, ograniczony zasięg broni palnej, zmęczenie podczas jazdy rowerem lub pływania.* Pozytywne skutki występowania sił oporu

– stosowanie spadochronów i hamulców aerodynamicznych, pojazdy i urządzenia napędzane przez wiatr i wodę (żaglówki, elektrownie wodne, wiatraki).* Opory ruchu zależą od kształtu ciała, stąd opływowe (aerodynamiczne) kształty samochodów, samolotów i łodzi.
 |
| * Podsumowanie lekcji.
 | * Zadanie pytań podsumowujących wiedzę zdobytą na lekcji – „Pytania sprawdzające”.
 |

# Pytania sprawdzające

1. Wyjaśnij, od czego zależy siła tarcia.
2. Omów na przykładzie, skąd się biorą siły tarcia statycznego i tarcia dynamicznego.
3. Wyjaśnij, pod wpływem jakich sił:

a) człowiek chodzi.

b) samochód jeździ.

1. Wyjaśnij, dlaczego tkanina nie rozpada się na poszczególne nitki.
2. Opisz wpływ kształtu ciała na jego ruch.
3. Podaj po trzy przykłady:

a) „szkodliwości” sił tarcia statycznego,

b) przydatności sił tarcia statycznego.