

Warsztaty z fizyki: Jak działa świat?

Wprowadzenie do zjawisk fizycznych poprzez eksperymenty z powietrzem, ruchem i energią

Spis treści

1. Wprowadzenie.....	1
2. Krótkie wprowadzenie do fizyki.....	1
3. Eksperyment: Poduszkowiec z płyty CD	2
4. Eksperyment: Prosty silnik elektryczny.....	3
5. Eksperyment: Balonowa rakietka	4
6. Pomoce dydaktyczne do druku.....	5
7. Rezultaty zajęć	5

1. Wprowadzenie

Niniejszy scenariusz został przygotowany z myślą o nauczycielach prowadzących zajęcia z fizyki w formie praktycznych warsztatów STEM. Jego celem jest zapoznanie uczniów z podstawowymi zjawiskami fizycznymi, takimi jak tarcie, ciśnienie powietrza, siła, ruch i energia elektryczna, poprzez **samodzielne doświadczenia**, obserwacje oraz formułowanie wniosków.

Zajęcia zakładają aktywny udział uczniów i stawiają na rozwój umiejętności badawczych: stawiania hipotez, testowania, analizowania efektów i przedstawiania ich w formie mini-raportu. Każdy uczestnik otrzymuje **kartę pracy**, w której zapisuje:

- Jaki eksperyment przeprowadził,
- Czego się spodziewał (hipoteza),
- Co się wydarzyło (wynik),
- Jak to wyjaśnia (proste wytłumaczenie z punktu widzenia fizyki).

2. Krótkie wprowadzenie do fizyki

Fizyka to nauka, która opisuje, *jak działa świat*. Wszystko, co porusza się, świeci, skręca, odbija, płynie lub wywiera siłę, może być opisane prawami fizyki.

Warto podkreślić:

- Fizyk nie zgaduje — **bada**.

- Nie wystarczy coś zobaczyć — trzeba **zmierzyć, opisać i wyciągnąć wniosek**.
- Każde zjawisko ma swoje **przyczyny**, nawet jeśli są niewidoczne (np. ciśnienie powietrza).

Na zajęciach uczniowie odkrywają, że fizyka nie jest abstrakcją. To najprostsze elementy codzienności: powietrze wypychające balon, tarcie płyty o stół, prąd płynący dzięki reakcji chemicznej, czy siła napędzająca „raketę” z balonu.

3. Eksperyment: Poduszkowiec z płyty CD

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia z poduszkowcem jest wprowadzenie uczniów w zjawisko tarcia oraz pokazanie, jak powietrze może zmieniać sposób poruszania się przedmiotów. Uczestnicy uczą się, że tarcie jest siłą, która zwykle spowalnia ruch, oraz że można je zmniejszyć, tworząc pomiędzy powierzchniami warstwę gazu. Uczniowie dowiadują się, że powietrze może działać jak „poduszka”, zmniejszając opór między obiektem a podłożem.

Materialy

- płyta CD/DVD,
- zakrętka z otwieranym dzióbkiem,
- balon,
- taśma lub klej,
- gładka powierzchnia.

Przebieg ćwiczenia

Prowadzący pokazuje płytę CD i zadaje pytanie:

„Czy da się sprawić, żeby ta płyta poruszała się po stole prawie bez tarcia?”

Dzieci zgłaszają pomysły: posmarować olejem, użyć ślizgów itd. Dopiero potem prowadzący wyciąga balon i zapowiada eksperyment.

Budowanie poduszkowca – instrukcja:

1. Przyklej zakrętkę do otworu w płycie (szczelnie, np. klejem na gorąco).
2. Nadmuchaj balon i nałóż go na dzióbek.
3. Połóż poduszkowiec na stole.
4. Otwórz dzióbek, aby powietrze zaczęło wypływać.
5. Obserwuj ruch płyty.

W przypadku młodszych uczniów proces budowy poduszkowca można rozpocząć od ozdabiania płyty CD, np. flamastrami, kolorowymi taśmami, naklejkami. Ważne aby nie zakleić otworu!

Obserwacje

- Czy płyta przesuwana się łatwo?
- Co dzieje się, gdy balon jest bardziej lub mniej nadmuchany?
- Co zmienia gładkość powierzchni?

Wersja rozszerzona

- Testowanie różnych typów podłoża (panel, papier, dywan).
- Pomiar drogi lub czasu ruchu.

Proste wyjaśnienie zjawiska

Poduszkowiec działa dzięki temu, że powietrze wypływające z balonu przez zakrętkę tworzy pod płytą cienką warstwę gazu. Ta warstwa unosi płytę minimalnie nad powierzchnią, co sprawia, że siła tarcia znacząco maleje. Mniejszy kontakt płyty z podłożem oznacza mniejszy opór, dlatego poduszkowiec porusza się lekko i swobodnie. Uczniowie zauważają, że im więcej powietrza znajduje się w balonie i im gładziej jest powierzchnia, po której porusza się ich konstrukcja, tym dłużej poduszkowiec sunie. Zjawisko to można porównać do ślizgania się po lodzie: delikatna warstwa powietrza pełni rolę niewidzialnego smaru, który minimalizuje opory i pozwala łatwo wprowadzić obiekt w ruch.

4. Eksperyment: Prosty silnik elektryczny

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia z budową prostego silnika elektrycznego jest pokazanie uczniom, jak współdziałają ze sobą prąd elektryczny i pole magnetyczne. Uczestnicy dowiadują się, że prąd to uporządkowany przepływ elektronów, a nie tajemnicza, niewidoczna energia. Eksperyment uczy, że kiedy prąd płynie przez przewodnik znajdujący się w polu magnetycznym, mogą wystąpić mierzalne zjawiska, takie jak ruch obrotowy. Dzieci uczą się także, że proste konstrukcje mogą ilustrować działanie bardziej złożonych urządzeń, a silniki wykorzystywane w życiu codziennym — w wentylatorach, zabawkach czy samochodach — opierają się na tych samych zasadach, które poznają w trakcie warsztatu.

Materiały

- Bateria AA,
- Magnes neodymowy,
- Miedziany drut.

Przebieg ćwiczenia

Prowadzący pyta:

„Czy da się zbudować działający silnik z zaledwie trzech elementów?”

Dzieci zwykle nie wierzą — tym lepiej.

Budowanie silnika

1. Przyłóż magnes do jednej strony baterii.
2. Uformuj drut w pętlę (np. spiralę).
3. Umieść drut nad magnesem tak, aby zamknąć obwód.
4. Drut zacznie się obracać.

Obserwacje

- Co dzieje się, gdy zmienimy kształt drutu?
- Czy prędkość zależy od siły magnesu?
- Co jeśli bateria jest słaba?

Proste wyjaśnienie

Silnik działa dzięki temu, że przez drut płynie prąd, a jednocześnie znajduje się on w polu wytwarzanym przez magnes. Te dwa czynniki powodują powstanie siły, która odpycha fragment drutu na bok i wprawia go w ruch obrotowy. Zjawisko to jest uproszczoną formą działania siły elektrodynamicznej. W praktyce oznacza to, że elektrony płynące przez przewodnik współdziałają z polem magnetycznym, generując siłę, która popycha drut. Właśnie w ten sposób funkcjonują prawdziwe silniki elektryczne — zarówno te niewielkie, jak i te duże, stosowane w pojazdach czy maszynach. Eksperyment pozwala dzieciom zobaczyć, że prąd może wprawiać obiekty w ruch.

5. Eksperyment: Balonowa rakieta

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia z balonową rakieta jest zapoznanie uczniów z działaniem siły odrzutu oraz z uproszczoną postacią III zasady dynamiki Newtona. Uczestnicy uczą się, że ruch nie zawsze wymaga skrzydeł, kół czy silniczków — czasem wystarczy wypływ gazu w jedną stronę, aby obiekt przemieścił się w stronę przeciwną. Ćwiczenie rozwija rozumienie zależności między siłą a ruchem oraz pozwala dzieciom badać wpływ kształtu, objętości powietrza czy napięcia sznurka na prędkość i kierunek lotu rakiety.

Materiały

- sznurek,
- słomka,

- balon,
- taśma.

Przebieg

1. Przełóż sznurek przez słomkę i napnij go w sali.
2. Przyklej balon do słomki.
3. Nadmucharaj balon i puść.
4. Rakieta rusza po sznurku.

Wersja rozszerzona

- Badanie wpływu nachylenia toru.
- Balony o różnych kształtach.

Wyjaśnienie

Balonowa rakieta porusza się dzięki temu, że powietrze opuszczające balon z dużą prędkością działa jak strumień gazu w prawdziwym silniku raketowym. Powietrze wylatuje w jedną stronę, a rakieta porusza się w stronę przeciwną, ponieważ obie siły muszą się równoważyć. Jest to praktyczne zastosowanie zasady: „każdej akcji towarzyszy reakcja o takiej samej sile, lecz przeciwnym kierunkiem”. W miarę jak powietrze uchodzi z balonu, siła odrzutu zmniejsza się, a rakieta zwalnia. Uczniowie obserwują, że nachylenie sznurka, wielkość balonu czy sposób jego zamocowania wpływają na jakość lotu. Dokładnie na tej samej zasadzie działają rakiety kosmiczne i samoloty, z tą różnicą, że zamiast powietrza wyrzucają one spaliny o bardzo wysokiej prędkości.

6. Pomoce dydaktyczne do druku

Tak jak w scenariuszu AI przygotowane mogą zostać:

- **Karty pracy** (hipoteza–przebieg–wynik–wyjaśnienie),
 - **Szablony do notowania wyników pomiarów**,
-

7. Rezultaty zajęć

Po ukończeniu warsztatów uczniowie:

- rozumieją podstawowe pojęcia fizyczne: tarcie, siła, prąd, ciśnienie, energia,
- wiedzą, że fizyka opisuje realne zjawiska i można ją badać eksperymentalnie,
- potrafią stworzyć hipotezę i przeprowadzić prosty eksperyment,
- umieją obserwować i wyciągać wnioski,