

Poziom nauczania: gimnazjum, klasa II

Przedmiot: fizyka, matematyka, informatyka

Czas trwania: 3 miesiące

PROJEKT EDUKACYJNY

„CZY ŚWIAT BEZ TARCIA JEST MOŻLIWY?”

PRZEDMIOTY: fizyka, matematyka, informatyka

PROBLEM BADAWCZY: Czy jest możliwe funkcjonowanie bez istnienia tarcia? Czy tarcie jest wyłącznie zjawiskiem szkodliwym? Od czego zależy tarcie?

CELE GŁÓWNE:

Podczas realizacji projektu uczniowie dowiedzą się:

- czym są siły tarcia,
- od czego zależy siła tarcia,
- jakie rodzaje tarcia wyróżniamy w przyrodzie,
- od czego zależy współczynnik tarcia,
- jak wyznaczać współczynnik tarcia,
- jak minimalizować opory ruchu,
- jakie jest znaczenie zjawiska tarcia w przyrodzie i życiu człowieka (wady i zalety).

Podczas realizacji projektu uczniowie:

- zbadają jak duże są siły tarcia i od czego zależą,
- zbadają od czego zależy współczynnik tarcia,
- wyznaczą współczynniki tarcia dla różnych substancji,
- zastanowią się nad problemem istnienia świata bez tarcia i stworzą prezentację multimedialną (lub stronę internetową) pt. „Czy świat bez tarcia jest możliwy?”,
- wykonają filmiki z przeprowadzonych doświadczeń,
- uporządkują wiadomości dotyczące sił w przyrodzie ze szczególnym uwzględnieniem oporów ruchu – powtórka przed egzaminem gimnazjalnym,
- rozwiną umiejętności analizy wyników i przedstawiania ich w formie wykresów,
- rozwiną umiejętności planowania, przeprowadzenia i opisanie doświadczenia,
- rozwiną umiejętności współdziałania w zespole, planowania i organizowania swojej pracy.

ZADANIA SZCZEGÓŁOWE:

Zadanie 1

Dowiedz się:

- czym są siły tarcia
- od czego zależy siła tarcia
- jakie rodzaje tarcia wyróżniamy w przyrodzie

Zadanie 2

Sprawdź jakie rodzaje tarcia wyróżniamy w przyrodzie. W tym celu wykonaj następujące doświadczenie i wyciągnij odpowiednie wnioski.

Doświadczenie

Materiały doświadczenia: stos książek, deseczka z kółkami, wózek z kółkami.

Przebieg doświadczenia: Popychamy stos książek. Jeśli zadziałamy małą siłą to stos spoczywa. Gdy użyjemy odpowiednio dużej siły, książki ruszają z miejsca i można wtedy działać mniejszą siłą. Jeszcze łatwiej popychać książki gdy ułożymy je na wózku posiadającym kółka.

Wnioski: różnica między tarciem statycznym, kinetycznym, a tocznym.

Zadanie 3

Sprawdź od czego zależy siła tarcia. W tym celu wykonaj następujące doświadczenie i wyciągnij odpowiednie wnioski.

Doświadczenie 1

Materiały doświadczenia: stos książek, kartka papieru.

Przebieg doświadczenia: Kartkę papieru wkładamy między kartki książki. Im większa część książki naciska na kartkę tym trudniej ją wyciągnąć. Jeśli kartkę włożymy w dolną część książki to całość się porusza.

Doświadczenie 2

Materiały doświadczenia: siłomierz, klocek z haczykiem, różne odważniki.

Przebieg doświadczenia: Na ławce, kładziemy drewniany klocek z haczykiem. Klocek obciążamy ciężarkiem. Do haczyka zaczepiamy siłomierz. Ciągniemy za drugi koniec siłomierza obserwując jego wskazania. Odczytujemy wskazanie siłomierza w momencie, kiedy klocek poruszy. Czynności

powtarzamy dla różnych odważników. Wyniki zapisujemy w tabeli.

Lp.	Masa odważnika (kg)	Siła nacisku odważnika (N) $F_N = m \cdot g$	Siła tarcia (N)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Wykonaj wykres zależności siły tarcia od siły nacisku $T(F_N)$. Definiujemy współczynnik tarcia jako

$$f = \frac{T}{F_N} .$$

**Można wprowadzić pojęcie funkcji liniowej i współczynnika kierunkowego prostej.*

Wnioski: siła tarcia zależy od siły nacisku.

Zadanie 4

Sprawdź jak duże są siły tarcia. W tym celu wykonaj następujące doświadczenie i wyciągnij odpowiednie wnioski.

Doświadczenie

Materiały doświadczalne: 2 zeszyty

Przebieg doświadczenia: Przekładamy jedną po drugiej kartki papieru dwóch zeszytów, tak aby je ze sobą szczepić. Dwie osoby łapią za grzbiety zeszytów i próbują je rozdzielić. Rozdzielenie ich jest niemożliwe.

Wnioski: siły tarcia są bardzo duże mimo pozornie bardzo gładkich kartek.

Zadanie 5

Sprawdź od czego zależy współczynnik tarcia. W tym celu wykonaj następujące doświadczenie i wyciągnij odpowiednie wnioski.

Doświadczenie

Materiały doświadczalne: drewniane klocki z haczykami, siłomierz, różne powierzchnie: powierzchnia drewnianej ławki, szklana szyba, kartka papieru, papier ścierny.

Przebieg doświadczenia: Zawieszamy klocek na siłomierzu i wyznaczmy jego ciężar. Następnie wyznaczamy siłę tarcia dla klocka poruszającego się kolejno po różnych powierzchniach (ciągniemy klocek za pomocą siłomierza i odczytujemy jego wskazanie). Wyznaczamy współczynniki tarcia zgodnie ze wzorem: $f = \frac{T}{F_N}$ dla różnych substancji.

Wnioski: Współczynnik tarcia zależy od rodzaju powierzchni trących.

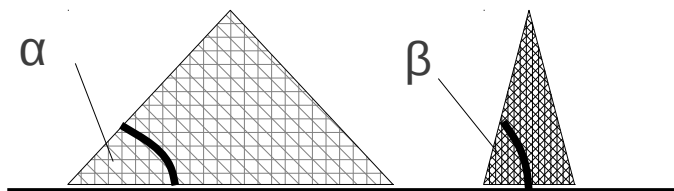
Zadanie 6

Zbadaj zjawisko tarcia dla materiałów sypkich. W tym celu wykonaj następujące doświadczenie i wyciągnij odpowiednie wnioski.

Doświadczenie

Materiały doświadczalne: lejek, cukier, piasek, mąka, sól, kasza gryczana itp., kątomierz.

Przebieg doświadczenia: Przez lejek usypujemy kopczyki kolejno z różnych. Następnie dokonujemy pomiaru kąta nachylenia tworzących stożków tych kopców do poziomu.



Wnioski: Im większe tarcie pomiędzy ziarenkami, tym bardziej stromy stożek otrzymamy. Te własności wykorzystuje się w budownictwie kolejowym, drogowym przy budowie nasypów, pagórków itp. - stabilność gruntu.

Zadanie 6

Zastanów się nad problemem istnienia świata bez tarcia. Odpowiedz na pytania:

- Czy tarcie jest zjawiskiem wyłącznie szkodliwym?
- Czy są jakieś zalety istnienia sił tarcia?
- Jak można zmniejszać lub zwiększać siły tarcia i po co to się robi?
- Jak wyglądałby świat bez tarcia?

Swoje odpowiedzi, wnioski i przemyślenia zapisz w formie prezentacji multimedialnej pt. „Czy świat bez tarcia jest możliwy?”.

FORMY PREZENTACJI:

- pokaz przeprowadzonych doświadczeń lub prezentacja filmików z przeprowadzonych doświadczeń
- prezentacja i analiza otrzymanych wyników z doświadczeń
- pogadanka i prezentacja multimedialna „Czy świat bez tarcia jest możliwy?”.