



Typ szkoły: Ponadgimnazjalne.

Dział: Siły w przyrodzie.

Temat: Siła tarcia.

Cel główny: uczeń poznaje naturę zjawiska tarcia, towarzyszącego nam w codziennym działaniu.

Cele szczegółowe: uczeń określa rodzaje siły tarcia, określa od czego ona zależy.

Środki dydaktyczne: zgodnie z instrukcjami do doświadczeń.

Metody i formy pracy: ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja, pogadanka, praca w grupach.

Etapy lekcji	Czynności: nauczyciel (N), uczeń (U).
Wprowadzenie	N: Przypomnienie najważniejszych pojęć i treści niezbędnych do zrozumienia omawianego tematu: siła, I zasada dynamiki Newtona, ruch jednostajny, siła ciężkości, U: Odpowiadają na pytania, opisują zjawiska.
Tok zasadniczy: 1-przedstawienie celu lekcji.	N: Prezentacja przykładów ilustrujących temat główny lekcji: wpływ tarcia na ruch ciał, metody zmniejszania i zwiększania tarcia. U: Dyskutują na temat przykładów podanych przez nauczyciela.
2-wprowadzenie nowych treści	N: Wprowadzenie nowych treści: wyjaśnienie przyczyny występowania tarcia, tarcie statyczne i dynamiczne, siła tarcia. U: Notuje najważniejsze pojęcia.
3-eksperyment	N: Przygotowanie eksperymentu: opis materiałów i czynności niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentu, podział na grupy. U: W grupach konstruuje przyrządy opisane przez nauczyciela. Grupa 1. porównuje siły tarcia statycznego i kinetycznego.. Grupa 2. sprawdza niezależność siły tarcia od wielkości powierzchni trących. Grupa 3. sprawdza czy siła tarcia zależy od rodzaju trących powierzchni. Grupa 4. sprawdza czy siła tarcia zależy od siły nacisku. N: Nadzoruje przebieg eksperymentów, stymuluje aktywność uczniów.
4-dyskusja wyników	N: Proponuje formę dyskusji wyników eksperymentu, zwraca uwagę na dokładność przyrządów i niepewność pomiarów, pomaga uczniom w formułowaniu wniosków. U: Analizują wyniki eksperymentu, wprowadzają uogólnienia. U: Sporządzają notatki, wypełniają kartę eksperymentu, piszą wnioski.
Zakończenie	N: podsumowuje lekcję zadając pytania dotyczące siły tarcia. U: Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń wyjaśniają od czego zależy tarcie i co należy zrobić jeżeli np. samochód nie chce ruszyć na śliskiej jezdni.



Karta eksperymentu 1

Temat eksperymentu	Porównanie siły tarcia statycznego i kinetycznego
Instrukcja wykonania	Sporządzenie zestawu doświadczalnego zgodnie z instrukcją (materiały str). Na płaskim stole położyć klocek (pudełko) z haczykiem i przy pomocy siłomierza spróbować wprowadzić klocek w ruch. Zmierzyć wartość siły potrzebnej do wprowadzenia klocka w ruch (siła tarcia statycznego). Ponownie wprowadzić w ruch klocek i starać się utrzymać go w ruchu jednostajnym. Zmierzyć siłę potrzebną do zapewnienia ruchu jednostajnego (siła tarcia kinetycznego). Pomiar należy powtórzyć co najmniej trzykrotnie, by zwiększyć dokładność. Porównać wartość siły tarcia statycznego i kinetycznego.
Wyniki eksperymentu	
Szacujemy błędy i niepewności pomiaru	
Wnioski (odniesienie do teorii)	



Karta eksperymentu 2

Temat eksperymentu	Badanie czy siła tarcia zależy od wielkości powierzchni trących?
Instrukcja wykonania	Sporządzenie zestawu doświadczalnego zgodnie z instrukcją (materiały str). Klocek lub pudełko z haczykiem kładziemy kolejno na trzech różnych ściankach i za pomocą siłomierza mierzymy siłę potrzebną do ruszenia pudełka z miejsca. Czy siła tarcia zależy od wielkości powierzchni trących?
Wyniki eksperymentu	
Szacujemy błędy i niepewności pomiaru	
Wnioski (odniesienie do teorii)	



Karta eksperymentu 3

Temat eksperymentu	Badanie czy siła tarcia zależy od rodzaju trących powierzchni?
Instrukcja wykonania	Sporządzenie zestawu doświadczalnego zgodnie z instrukcją (materiały str). Na płaskim stole położyć klocek (pudełko) z haczykiem i przy pomocy siłomierza zmierzyć siłę potrzebną do ruszenia go. Powierzchnię stołu, po której przesuwamy klocek, zwilżyć niewielką ilością oleju (około 1 mm), tworząc niewielką „kałużę”. Następnie przeprowadzić pomiar siły tarcia klocka po mokrym stole. Porównać siły tarcia w obu przypadkach i ustalić czy siła tarcia zależy od rodzaju trących powierzchni.
Wyniki eksperymentu	
Szacujemy błędy i niepewności pomiaru	
Wnioski (odniesienie do teorii)	



Karta eksperymentu 4

Temat eksperymentu	Badanie czy siła tarcia zależy od siły nacisku?
Instrukcja wykonania	Sporządzenie zestawu doświadczalnego zgodnie z instrukcją (materiały str). Na płaskim stole położyć klocek (pudełko) z haczykiem i przy pomocy siłomierza zmierzyć siłę potrzebną do ruszenia go (jest ona równa sile tarcia). Na klocek położyć dowolny ciężarek i ponownie zmierzyć siłę tarcia. Porównać siły tarcia w obu przypadkach i ustalić czy siła tarcia zależy od siły nacisku.
Wyniki eksperymentu	
Szacujemy błędy i niepewności pomiaru	
Wnioski (odniesienie do teorii)	