

III LO im. M. Kopernika w Kaliszu

Scenariusz wystąpienia

## **Efekt cieplarniany w świecie Arystotelesa czyli rzecz o wirach**

1. Powitanie i przedstawienie się - 0,5 min
2. Wyjaśnienie i wprowadzenie w temat - 1-1,5 min
3. Demonstracja wiru wodnego - 1,5-2 min
4. Demonstracja wiru z ognia - 2-2,5 min
5. Demonstracja wiru powietrznego - 2-2,5 min
6. Zakończenie i pożegnanie - 0,5 min

**FILM:** <https://www.youtube.com/watch?v=fvK0Ho1cCvI> lub <https://plus.google.com/u/0/photos/search/%23Videos?pid=6110909542263665458&oid=115405074266887447817>

W starożytności powszechnie uznawano tezę Arystotelesa mówiącą o tym, że świat składa się z czterech żywiołów. Zgodni z tymi słowami byli uczeni tamtych czasów - antyku. Miały być nimi woda, ogień, powietrze i ziemia. Wiemy, że od niedawna ogromny wpływ na życie, funkcjonowanie dzisiejszego świata ma efekt cieplarniany, globalne ocieplenie, które powoduje anomalie pogodowe takie jak tornada, huragany, czy burze. Nawiązując do poruszonego powyżej tematu postaramy się wam pokazać połączenie antyku z nowoczesnością. Przedstawimy wam wiry, które udało nam się stworzyć. Niestety nie byliśmy w stanie stworzyć wiru z żywiołu jakim jest ziemia, jednakże mamy nadzieję, że wasze pragnienie poznawania wiedzy zadowolą nasze wiry z wody, ognia i powietrza.

A więc...

Zaczynamy!

Ale może najpierw sprecyzujmy pojęcie WIRU, ponieważ może wamie nie wiadomo jak wygląda i jak funkcjonuje, ale czy jesteście w stanie podać jego fizyczną definicję? Myślę, że najkrótszą definicję można przedstawić mniej więcej w taki sposób: **jednospójny obszar płynu, w którym wektor rotacji prędkości płynu jest różny od zera, ma ten sam kierunek i zwrot w każdym punkcie pola.** (<http://pl.wikipedia.org/>)

Na pierwszy ogień weźmy wir wodny. Do doświadczenia potrzebujemy wodę, odpowiednią butelkę, wiaderko jako zbiornik i barwnik.

Do butelki nalewamy wodę oraz dodajemy barwnik spożywczy. Następnie zatykamy otwór butelki ręką i odwracamy ją. Wprowadzona w ruch wirowy woda zdecydowanie szybciej ucieka z butelki przez to, że po środku znajduje się cienki kanał, którym powietrze bezustannie dostaje się do wnętrza butelki wyrównując ciśnienie wewnątrz butelki z ciśnieniem zewnętrznym. Dzięki barwnikowi wir jest bardziej widoczny. Przy okazji jest to świetny sposób na zabawę z kolegami (kto szybciej opróżni butelkę).

Drugim żywiołem, w którym spróbujemy wytworzyć tornado, jest ogień. Postaramy się również odpowiedzieć na pytanie: Dlaczego pożary lasu bywają tak gwałtowne?

### **BHP**

*Ale pamiętajcie: bezpieczeństwo przede wszystkim!*

*Należy tu pamiętać o zasadach bhp i bardzo ostrożnie wykonywać doświadczenie.*

Do tego doświadczenia będziemy potrzebować obracającą się podstawkę, denaturat, talerzyk porcelanowy, metalowy kosz oraz źródło ognia.

Na talerz wlewamy denaturat oraz umieszczamy go na obrotowej podstawie i wprowadzamy w ruch.

Jakie warunki fizyczne trzeba stworzyć, aby płomień był większy? – trzeba dostarczyć więcej tlenu, potrzebnego do spalania. Można to zrobić np. poprzez wiatr. W naszym przypadku większą ilość tlenu zapewnimy obracając talerzyk z palną substancją.

Jednak to ciągle nie odwzorowuje sytuacji, z którą mamy do czynienia. Ogień podczas pożarów unosi się pomiędzy drzewami, a ruchy powietrza go podsycają.

Z tego co widać sytuację podczas pożaru nieźle oddaje kosz z siatki metalowej umieszczony wokół źródła ognia. W tym doświadczeniu spełnia on rolę drzew znajdujących się w lasach, a powietrze przemieszczające się pomiędzy jego oczkami/szparami wprowadza w ruch wirowy ogień w wyniku czego powstaje efektowne tornado ognia .

### **BHP**

*Ze względu na użycie w tym doświadczeniu ognia należy zachować ostrożność. Musi być wykonywane w obecności nauczyciela. Wymagane jest także użycie okularów i odzieży ochronnej. Doświadczenie to może skutkować poparzeniem, dlatego należy zachować szczególną ostrożność w momencie zapalenia denaturatu oraz podczas obracania kosza.*

Jako ostatni chcieliśmy wam pokazać wir utworzony z powietrza. Zaprojektowanie układu doświadczalnego i wykonanie go zajęło nam najwięcej czasu, ale uroda wywołanego zjawiska cieszy nas najbardziej. Wymagała sporo czasu i pracy, ale efekt powinien być zadowalający dla nas wszystkich.

Do doświadczenia wykorzystamy wykonany przez nas komin, kuchenkę elektryczną jednopalnikową, naczynie metalowe (garnek), wodę, kadzidełko oraz latarkę lub lampkę, dzięki której wir będzie lepiej widoczny.

Wewnątrz komina umieszczamy palnik, a na nim metalowe naczynie napełnione wodą. Obok stawiamy palące się kadzidełko. Nakładamy komin oraz doprowadzamy źródło światła. Gorąca, a w końcu wrząca woda silnie paruje. Dzięki dymowi z kadzidełka zapewnione są jądra kondensacji pary i woda zamienia się w dobrze widoczną mgłę. Konwekcja zapewnia unoszenie się mgły ku górze.

Powietrze dostaje się bocznymi otworami. Wprowadzając zawartość komina w ruch wirowy - cyrkulację.

### **BHP**

*W tym doświadczeniu należy zwrócić uwagę podczas pracy z prądem. By wir powstały w kominie był widoczny należy go oświetlić. Podczas wykonywania doświadczenia powstaje para wodna, która może doprowadzić do zwarcia oświetlenia. Dlatego najlepiej byłoby użyć lampy odpornej na wodę.*

W naszym kominie można wywoływać tornada gorące i takie właśnie teraz obserwujemy, oraz tornada zimne, do wykonania których potrzebny jest ciekły azot lub suchy lód.

## Fizyczne ścieżki 2015

---

Niestety w Kaliszu nie można dostać żadnej z tych substancji. Jeżeli zostaniemy zakwalifikowani do kolejnej części konkursu pokażemy również tornado zimne. Aby powstało efektowne tornado zimne wystarczy posłużyć się dodatkowo wentylatorem na górze pudełka, który pozwoli na wydostawanie się zimnej mgły ze środka ruchem wirowym.

Dziękujemy za uwagę!







BUDOWA KOMINA DO DEMONSTRACJI WIRU POWIETRZNEGO



