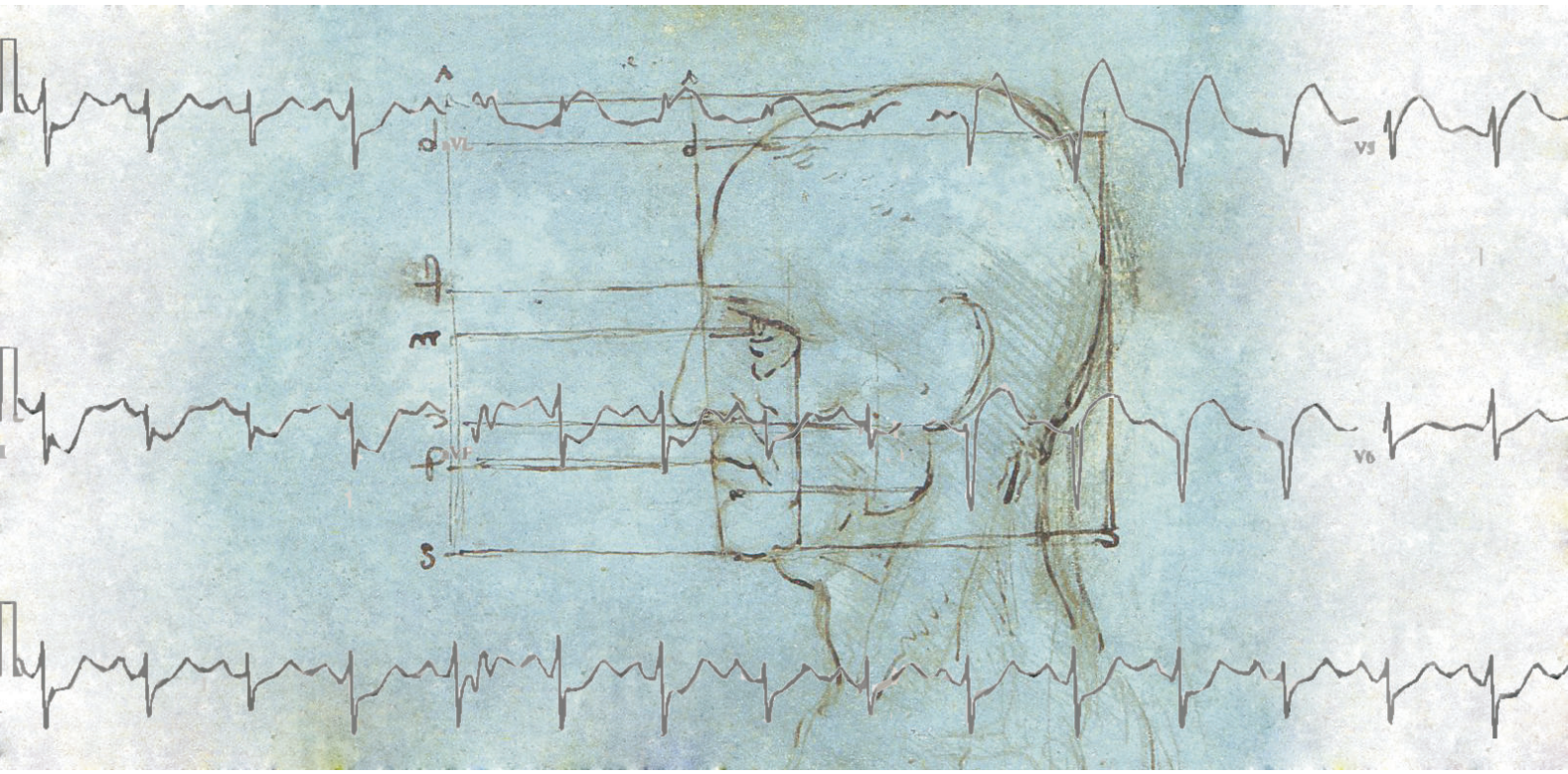


Podstawy fizyki dla fizyki medycznej II

demonstracje do wykładu

Dawid Jankowski

Gdańsk, 2012

Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki
Uniwersytetu Gdańskiego

Skrypt powstał w ramach projektu „Kształcimy profesjonalistów – kompleksowy program kształcenia skierowany do studentów, absolwentów oraz studentów niepełnosprawnych Uniwersytetu Gdańskiego”
współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego.

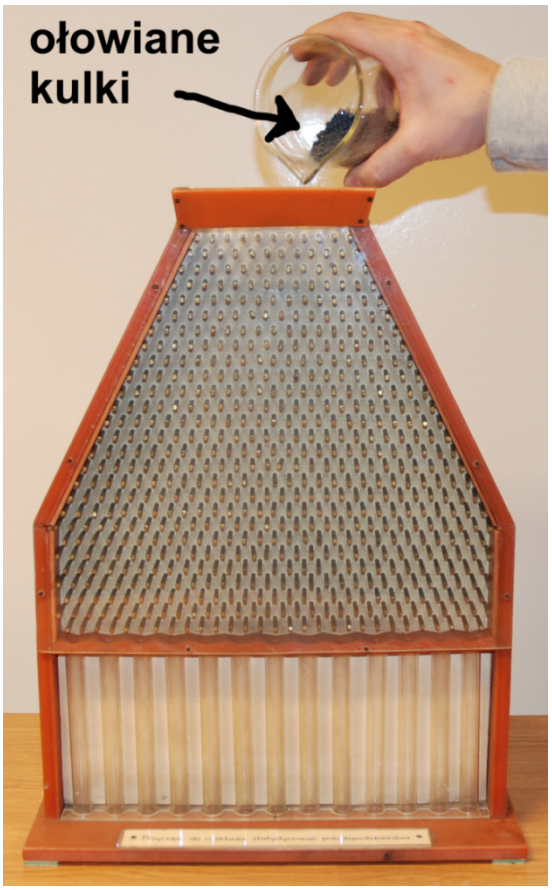
KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

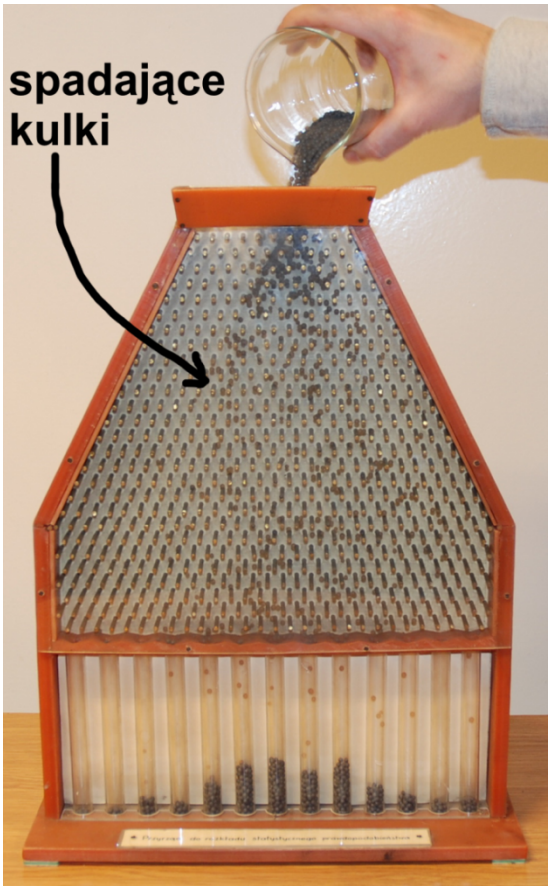
UNIWERSYTET GDAŃSKI

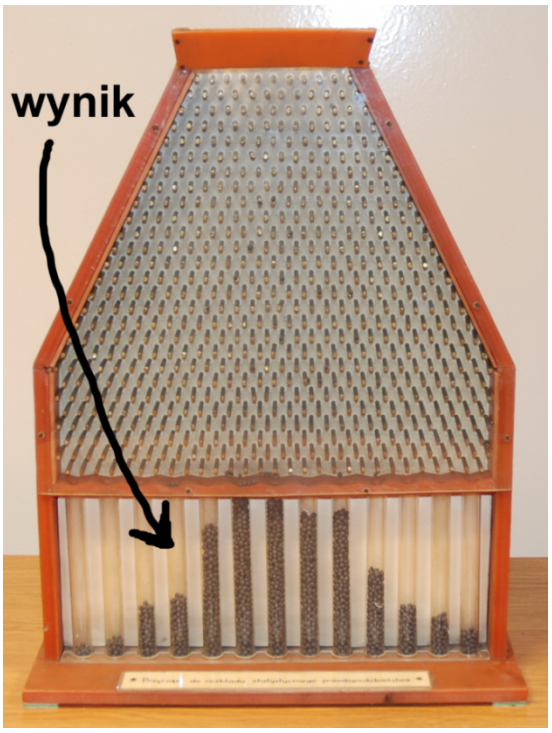
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Rozkład normalny. Deska Galtona.

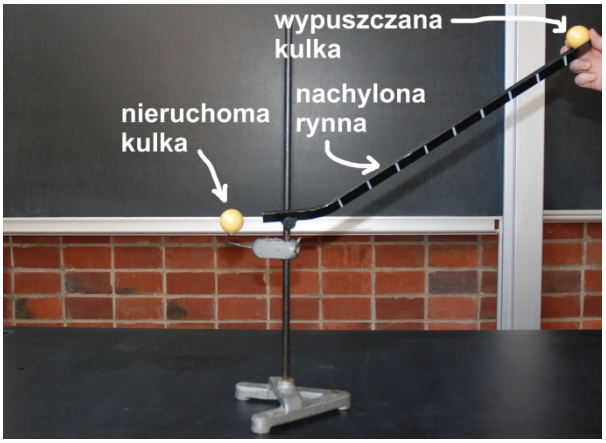
Zsypując pewną ilość kulek ołowianych na kołki umieszczone nad przegródkami, można zaobserwować w jaki sposób kulki odbijają się i trafiają do przegródek.



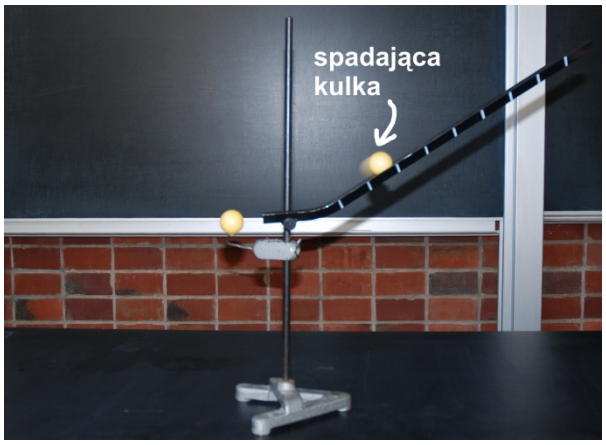




Składanie ruchu poziomego i pionowego, energia potencjalna i kinetyczna. Równowaga chwiejna i stabilna.



Demonstracja niezależności ruchów polega na nadaniu prędkości poziomej kulce, którą wypuszczamy po rynnie i obserwacji zachowania kulek, które się zderzyły.



Kulka spadająca po rynnie rozpędza się i na końcu rynny posiada tylko składową prędkości poziomej.





Po zderzeniu, obie kulki poruszają się w przybliżeniu poziomo z połową prędkości poziomej pierwszej kulki, a w pionie, w kierunku podłoża z taką samą prędkością.

Energia kinetyczna, potencjalna i ruch po okręgu (przypadek 1.)

Demonstracja niezależności ruchów polega na pokazaniu, że po zderzeniu dwóch kulek, z których jedna poruszała się poziomo w momencie zderzenia, a druga znajdowała się w spoczynku, kulki opadają w kierunku podłoża z tą samą prędkością.





Energia kinetyczna, potencjalna i ruch po okręgu (przypadek 2.)

Demonstracja niezależności ruchów polega na pokazaniu, że po zderzeniu dwóch kulek, z których jedna poruszała się poziomo w momencie zderzenia, a druga znajdowała się w spoczynku, kulki opadają w kierunku podłoża z tą samą prędkością.





Równowaga chwiejna i stabilna.

Umieszczając metalową kulkę w specjalnie uformowanej rynnie można przekonać się co to znaczy, gdy kulka znajduje się w położeniu równowagi chwiejnej i stabilnej.

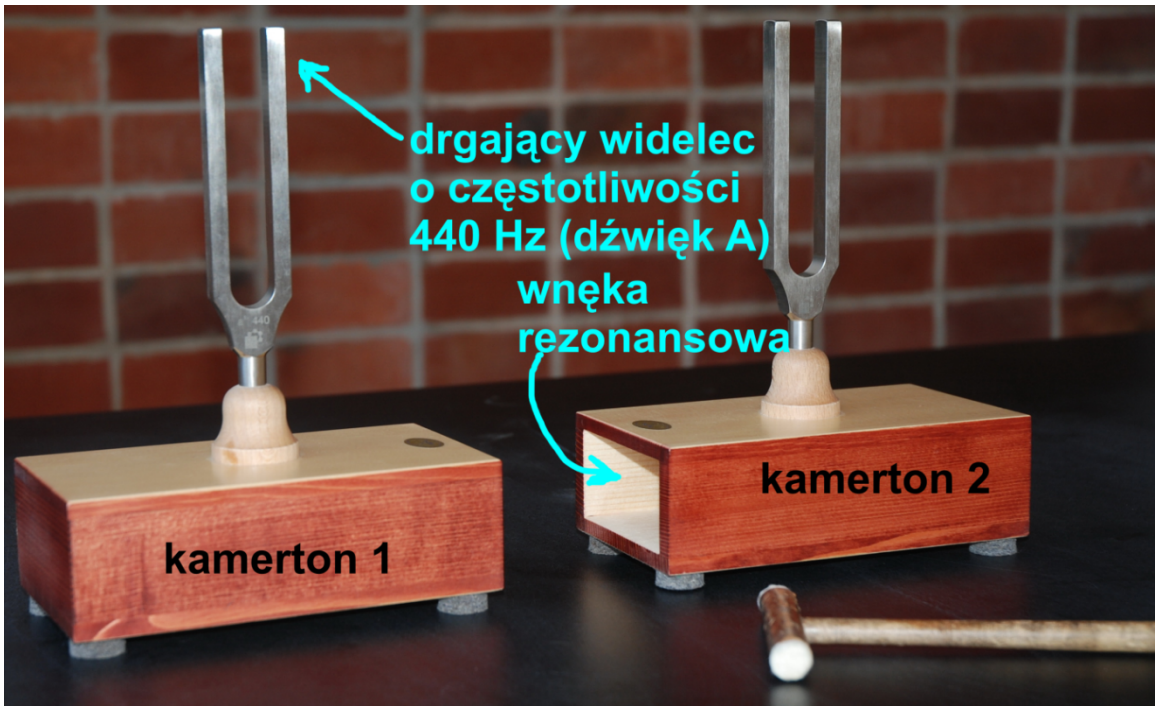






Składanie drgań, dudnienie i krzywe Lissajous.

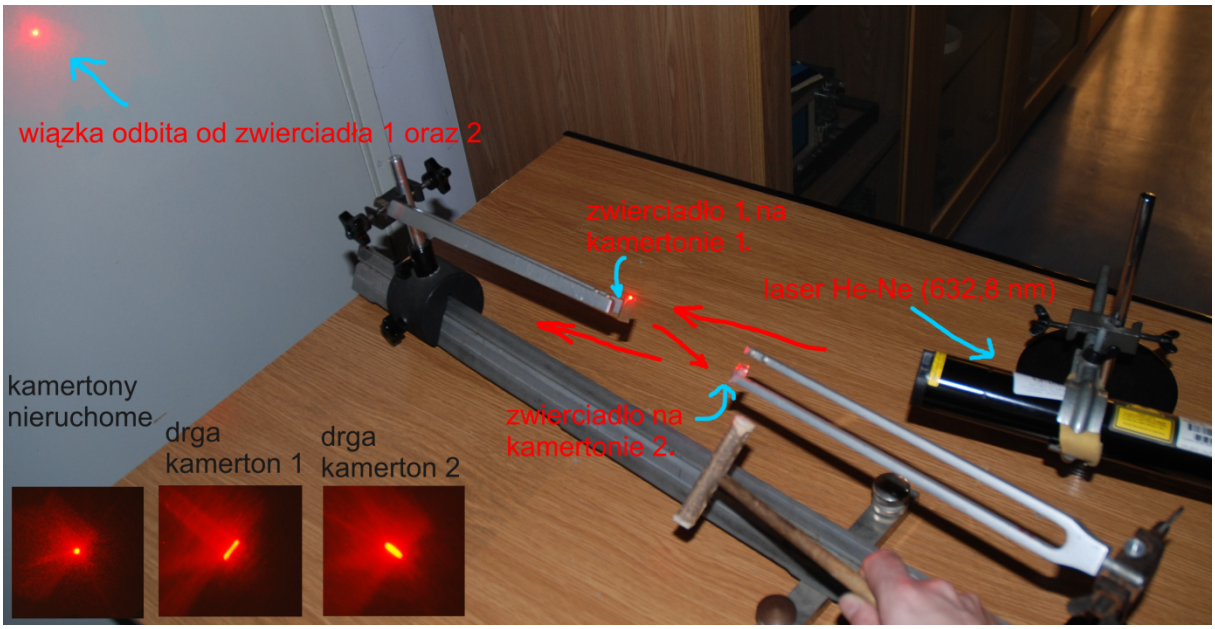
Dzięki wykorzystaniu dwóch jednakowych kamertonów można zademonstrować przenoszenie energii z kamertonu 1. do kamertonu 2. poprzez falę podłużną jaką jest fala dźwiękowa.



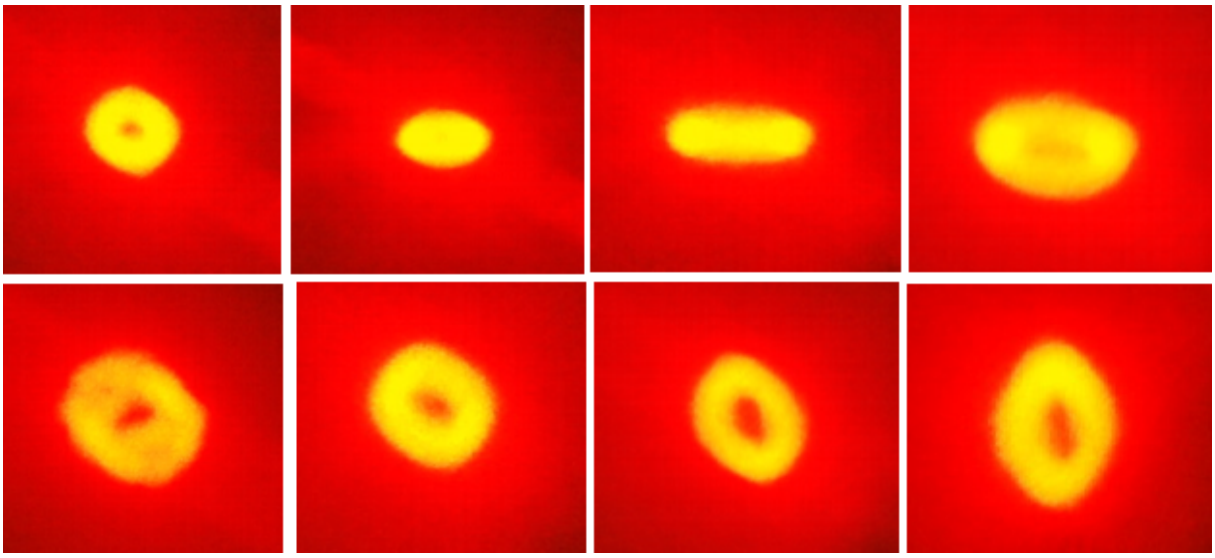
Obciążając kamerton 2. pewną niewielką masą zmieniamy jego częstość drgań i słyszymy wyraźnie zmodulowany dźwięk o częstości w zakresie około 0,1 – 10 Hz (w zależności od wysokości obciążnika). Jest to zjawisko nazywane **dudnieniem**.



Składanie drgań wzajemnie prostopadłych można zademonstrować na przykładzie umieszczenie dwóch widelców metalowych, obróconych względem siebie o 90°, z przyklejonymi do ramion zwierciadłami i zwróceniem ich do siebie w ten sposób, aby promień wiązki np. lasera padał najpierw na pierwsze zwierciadło, potem na drugie, a następnie na ekran (lub np. ścianę).

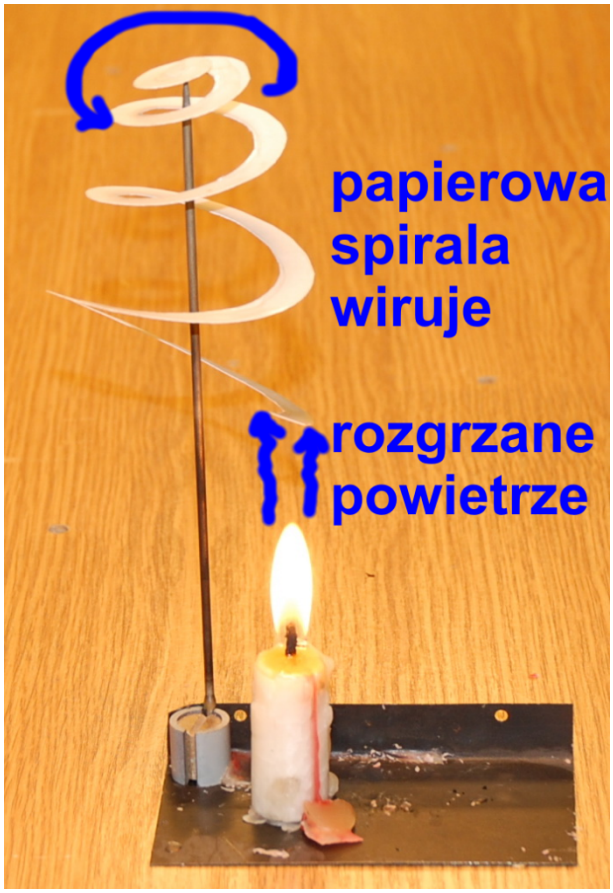


Kiedy ramiona z zamocowanymi zwierciadłami pozostają w spoczynku, na ścianie możemy obserwować okrągłą plamkę lasera. Kiedy uderzymy młoteczkiem w pierwszy kamerton, to zwierciadło 1. zacznie drgać w kierunku zgodnym z drganiem widelca. Kiedy uderzymy młoteczkiem w drugi kamerton, to zwierciadło 2. zacznie drgać w kierunku zgodnym z drganiem drugiego widelca. Kiedy w bardzo krótkim odstępie czasu uderzymy w oba widelce, na ekranie zaobserwujemy ciekawe figury, zwane **krzywymi Lissajous**. Poniżej zamieszczono zdjęcia przykładowych figur.



Przenoszenie ciepła w gazach i ciałach stałych.

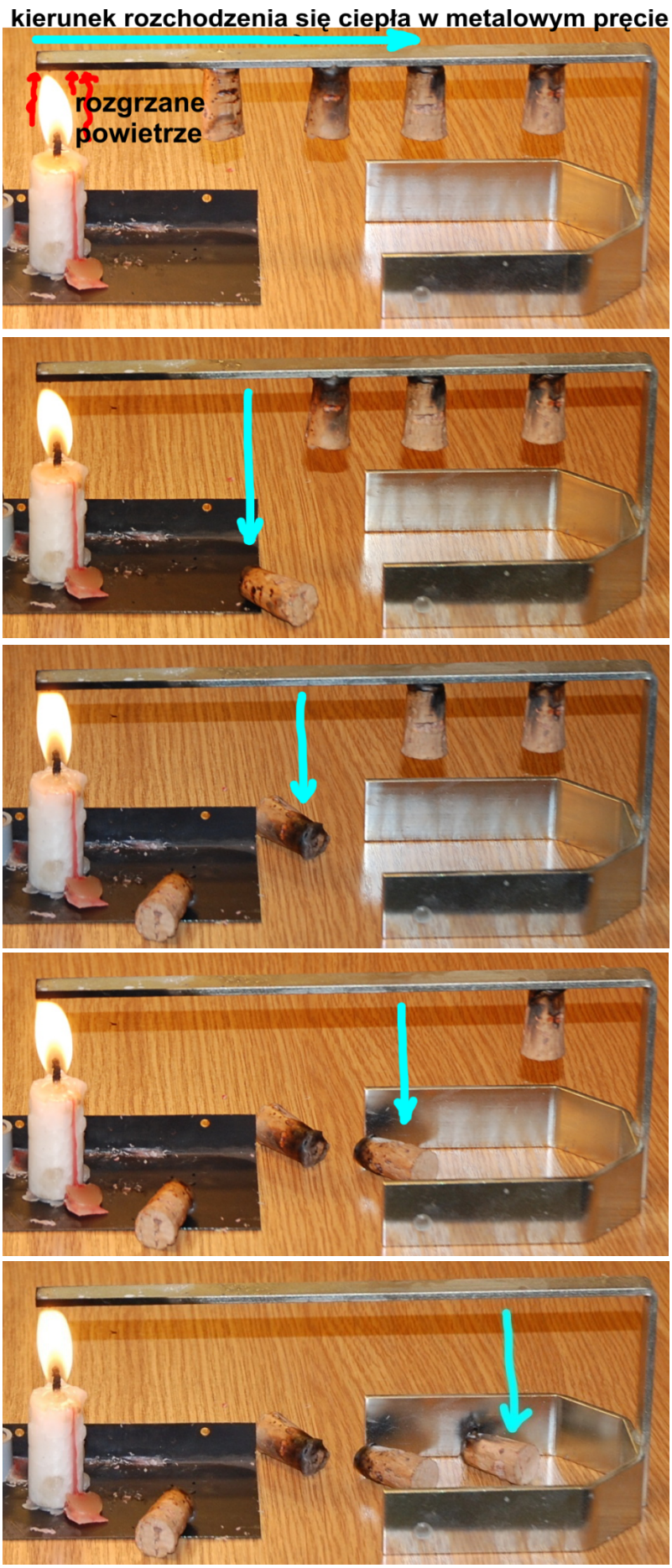
1) Demonstracja przenoszenia ciepła w gazach przez konwekcję polega na pokazaniu, że ciepłe powietrze ogrzane przez palącą się świecę unosi się ku górze jako lżejsze i wywołuje tym samym ruch spirali wykonanej z papieru



2) Demonstracja przenoszenia ciepła w ciałach stałych polega na pokazaniu, że w trakcie podgrzewania metalowego pręta przez palącą się świecę, ciepło stopniowo rozchodzi się w kierunku do drugiego końca metalu.

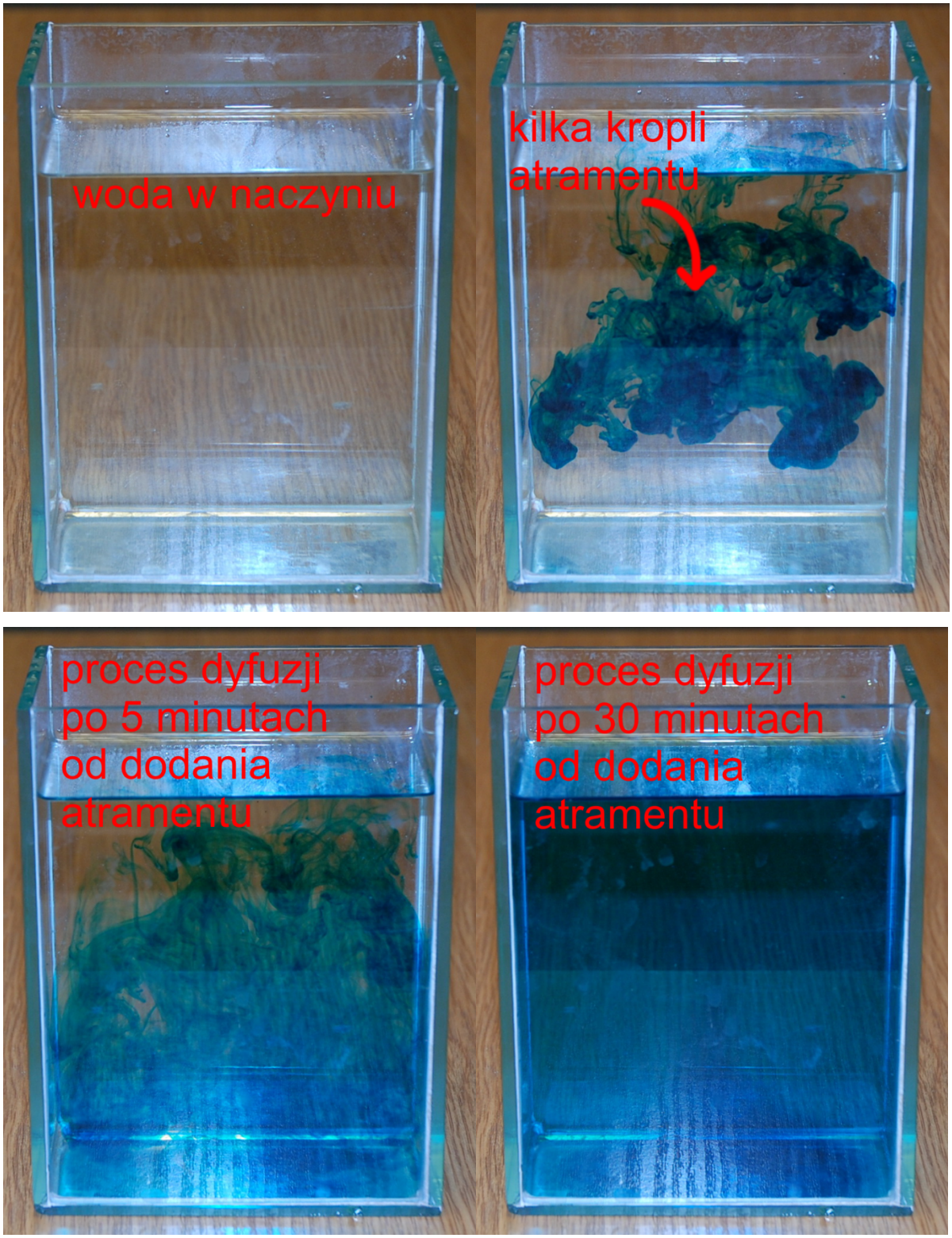
Przekonać się o tym można obserwując odpadające kawałki korka przymocowane do spodniej części pręta za pomocą wosku.

Pod wpływem podwyższonej temperatury pręta, wosk topi się i w efekcie kolejne kawałki korka spadają na blat stołu.



Dyfuzja w cieczach

Demonstracja zjawiska samorzutnego mieszania się cząstek np. atramentu w cieczy wymaga wlania do naczynia z wodą kilku kropli np. barwnika.



Po odczekaniu około 30 minut, można się przekonać, że cząsteczki barwnika prawie równomiernie rozłożyły się w całej objętości wody.

Napięcie powierzchniowe i włoskowatość

Wykazanie zjawiska napięcia powierzchniowego na przykładzie naczyń połączonych wymaga obserwacji górnego poziomu cieczy w rurkach o coraz mniejszych średnicach wewnętrznych. W zależności od kąta zwilżania, poziom w rurkach szklanych o mniejszej średnicy będzie niższy lub wyższy.



W naczyniach połączonych o różnych kształtach, poziom cieczy zawsze będzie taki sam.

