

## Wahadła

Przygotuj: 1 kawałek plasteliny wielkości kciuka, szpulkę nici bawełnianej, nożyczki, linijkę, 5 spinaczy

biurowych, dwa krzesła z oparciem (lub inne, mogące stanąć naprzeciwko siebie meble z oparciem)

### Zadanie:

1. Odmierz dwa kawałki nici o długości 30 cm każdy, jeden kawałek o długości 50 cm i jeden kawałek o długości 15 cm.
2. Na końcu każdego kawałka nici przymocuj kulkę z plasteliny wielkości orzecha laskowego.
3. Utnij kawałek nici o długości 1 m. Przywiąż jeden koniec tej nici do jednego krzesła (lub mebla), a drugi koniec nici – do drugiego krzesła (lub mebla). Nić powinna utworzyć „most” pomiędzy meblami na wysokości 1m. Odsuń meble od siebie tak, aby nić prawie całkowicie się naprężyła.

### Eksperyment:

#### *Część pierwsza:*

1. Zaczep na moście dwa spinacze biurowe.
2. Zawieś najdłuższe i najkrótsze wahadło na spinaczach.
3. Wpraw wahadła jednocześnie w ruch, wychylając je o ten sam, niewielki kąt. Obserwuj, które z nich częściej się waha.
4. Zatrzymaj wahadła.

#### *Część druga:*

1. Zawieś kolejne dwa wahadła na moście tak, aby wahadła o tej samej długości nie znajdowały się tuż obok siebie. Zadbaj o to, aby po zawieszeniu dokładnie dwa wahadła miały tę samą długość.
2. Ustaw wahadła tak, aby się nie poruszały.
3. Delikatnie wpraw w ruch jedno z dwóch identycznych wahadeł. Obserwuj, co się stanie z pozostałymi wahadłami.

### Obserwacja:

1. Które wahadło częściej się wahało w pierwszej części eksperymentu: dłuższe, czy krótsze?
2. Które wahadło zostało pobudzone do drgań przez poruszające się wahadło w drugiej części?
3. Jak zachowały się pozostałe wahadła w drugiej części eksperymentu?

### Komentarz:

Z wahadłami spotykasz się na co dzień - są nimi na przykład: huśtawka, wahadło zegarowe, hamak. Najprostszym wahadłem jest niewielki, ale ciężki przedmiot zawieszony na długiej, cienkiej nici.

Wahadła wykonują ruch „tam i z powrotem”, czyli **drgają**. Aby wprowadzić wahadło w ruch, musimy je wychylić. Wtedy wahadło zaczyna drgać. Za każdym razem, kiedy powraca do tego samego maksymalnego wychylenia, upływa taki sam czas. Czas ten nazywa się **okresem** ruchu.

Okres ruchu najprostszego wahadła zależy tylko od jego długości. **Im wahadło dłuższe, tym okres dłuższy**, czyli potrzeba więcej czasu, aby powróciło do początkowego wychylenia. Zatem wahadło dłuższe porusza się wolniej.

# Laboratorium

Wahadła zawieszane na wspólnej nici („moście”) mogą przekazywać sobie nawzajem energię związaną z ruchem w różny sposób. Jeżeli na wspólnym moście wprawimy w ruch tylko jedno wahadło, to po chwili pobudzi ono do bardzo dużych drgań tylko wahadło o tej samej długości (a ściśle mówiąc – wahadło o tym samym okresie drgań). Pozostałe wahadła nie mogą się dostosować do tych drgań. Ich ruchy są więc bardzo słabe i chaotyczne. Mówimy, że wahadła o tej samej długości są ze sobą w **rezonansie**, tzn. jedno z nich potrafi bardzo mocno rozhuścić drugie, przekazując mu praktycznie całą swoją energię. Wahadła te mogą przekazać sobie energię na znacznej odległości, ponieważ rozhuśćują się poprzez drgania sznurka, a nie dlatego, że drgając, poruszają powietrze.