



Karolina Kociet

Projekt edukacyjny: Sprężyna

Część 1. Teoretyczna – O sprężynie

Wstęp

Sprężyna to jeden z najprostszych i najczęściej spotykanych elementów mechanicznych, które wykorzystujemy do przechowywania i oddawania energii sprężystości. Znajduje zastosowanie w zawieszeniach pojazdów, zegarkach, wagach, a także w wielu urządzeniach codziennego użytku.



Prawo Hooke'a

Podstawową zasadą opisującą zachowanie sprężyny jest **prawo Hooke'a**, które mówi, że siła sprężystości F jest wprost proporcjonalna do wydłużenia (lub skurczu) sprężyny x :

$$F = -k \cdot x$$

gdzie:

- F – siła sprężystości (w niutonach, N),
- k – współczynnik sprężystości sprężyny (w N/m),
- x – wydłużenie sprężyny względem stanu równowagi (w metrach, m),
- znak minus wskazuje, że siła sprężystości działa przeciwnie do kierunku odkształcenia.

Okres drgań sprężyny

Jeśli do sprężyny o współczynniku sprężystości k zawiesimy masę m i wywołamy drgania, sprężyna wykona ruch harmoniczny o okresie:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

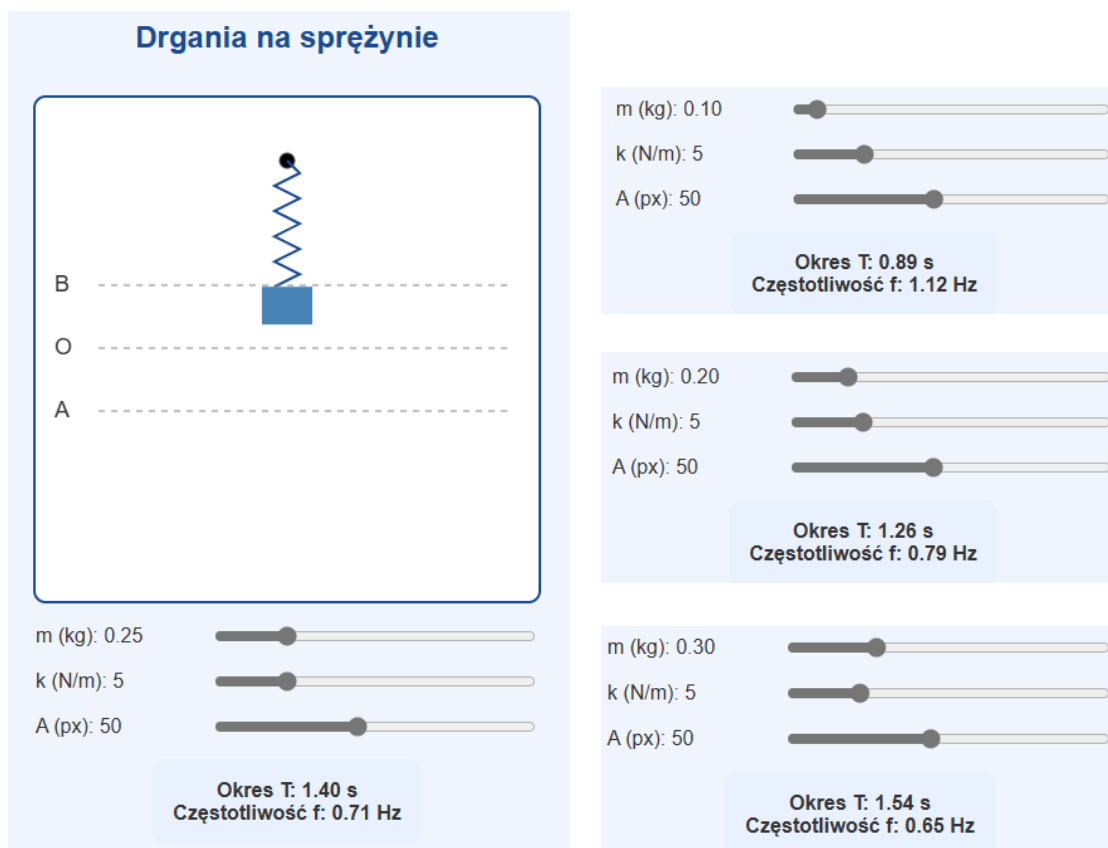
gdzie:

- T – okres drgań (czas jednego pełnego drgnięcia),
- m – masa obciążnika (w kg),
- k – współczynnik sprężystości.

Część 2. Doświadczalna – Badanie zależności $T(m)$ i $T(k)$

Cel doświadczenia

- Zbadanie zależności okresu drgań sprężyny T od masy obciążnika m przy stałym współczynniku sprężystości k .
- Zbadanie zależności okresu drgań T od współczynnika sprężystości k przy stałej masie m .
- Porównanie wyników pomiarów rzeczywistych z wynikami symulacji w aplikacji „Drgania na sprężynie” oraz kalkulatora naukowego „Sprężyna”.



Materiały i przyrządy

- kilka sprężyn o różnych współczynnikach sprężystości $k_1, k_2, k_3, \dots$,
- zestaw odważników o stałej masie m ,
- stoper, statyw, aplikacja symulująca drgania, kalkulator naukowy.

Przebieg doświadczenia

1) Badanie zależności $T(m)$ przy stałym k

- Postępuj zgodnie z wcześniejszym opisem: zmieniaj masę m , mierz okres drgań T , korzystaj z aplikacji i kalkulatora.

2) Badanie zależności $T(k)$ przy stałej masie m

- Wybierz jedną stałą masę m (np. 100 g).
- Zawieś tę masę na pierwszej sprężynie o współczynniku sprężystości k_1 .
- Zmierz okres drgań T_1 metodą analogiczną: zmierz czas np. 10 drgań i oblicz $T_1 = \frac{t}{10}$.
- Powtórz pomiary dla kolejnych sprężyn o innych $k_2, k_3, \dots$, mierząc $T_2, T_3, \dots$.
- Za pomocą aplikacji i kalkulatora naukowego oblicz wartości teoretyczne T_k według wzoru:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

Analiza wyników

- Sporządź wykresy:
 - T w funkcji m przy stałym k ,
 - T w funkcji k przy stałym m (np. wykres $T(k)$).
 - Porównaj wyniki eksperymentalne z obliczeniami teoretycznymi i symulacjami.
 - Omów zgodność wyników i wpływ czynników tłumiących oraz nieidealności sprężyn.
-

Wnioski

- Potwierdzenie zależności okresu drgań sprężyny od masy i współczynnika sprężystości zgodnie z teorią.
- Omówienie ograniczeń i możliwych źródeł błędów pomiarowych.
- Wskazanie praktycznych zastosowań poznanej wiedzy.