

Siła dośrodkowa - ruch obrotowy



Przedział wiekowy od:	Główne tematy	Podtematy	Poziom wymagań	Poziom realizacji	Przygotowanie
7 lat	Mechanika	Obrót			45 min.

Zadanie

Siła odśrodkowa jest siłą iluzoryczną, która sprawia wrażenie, że coś jest wyciągane na zewnątrz. Jest to spowodowane bezwładnością masy, która w rzeczywistości chce się poruszać tylko na wprost i nie może tego zrobić z powodu "prawdziwej siły". Ta rzeczywista siła nazywana jest siłą dośrodkową i może mieć różne przyczyny fizyczne. Wymusza ona nadanie ciała kołowego toru ruchu i może być obserwowana niezależnie od układu odniesienia.

W tym doświadczeniu zmuszamy masę do poruszania się po torze kołowym za pomocą sznurka, mierzymy siłę dośrodkową za pomocą bezprzewodowego czujnika i badamy jej zależność od promienia i prędkości obrotu.

1. Materiały i wyposażenie

- Obrotowa jednostka podstawowa (nr zam. 1041526)
- Motoreduktor (nr zam.: 1041526)
- Bezprzewodowy czujnik siły i przyspieszenia (nr katalogowy 1164022)
- Akcesoria do sił dośrodkowych (art. nr 1182014)
- Zestaw obciążników (nr zam. 1086487)

Zalecane akcesoria:

- Licencja SPARKvue na jedno stanowiska (nr zamówienia: 1104020)
- Zasilacz 0-15V / 3A (nr katalogowy: 1192101)

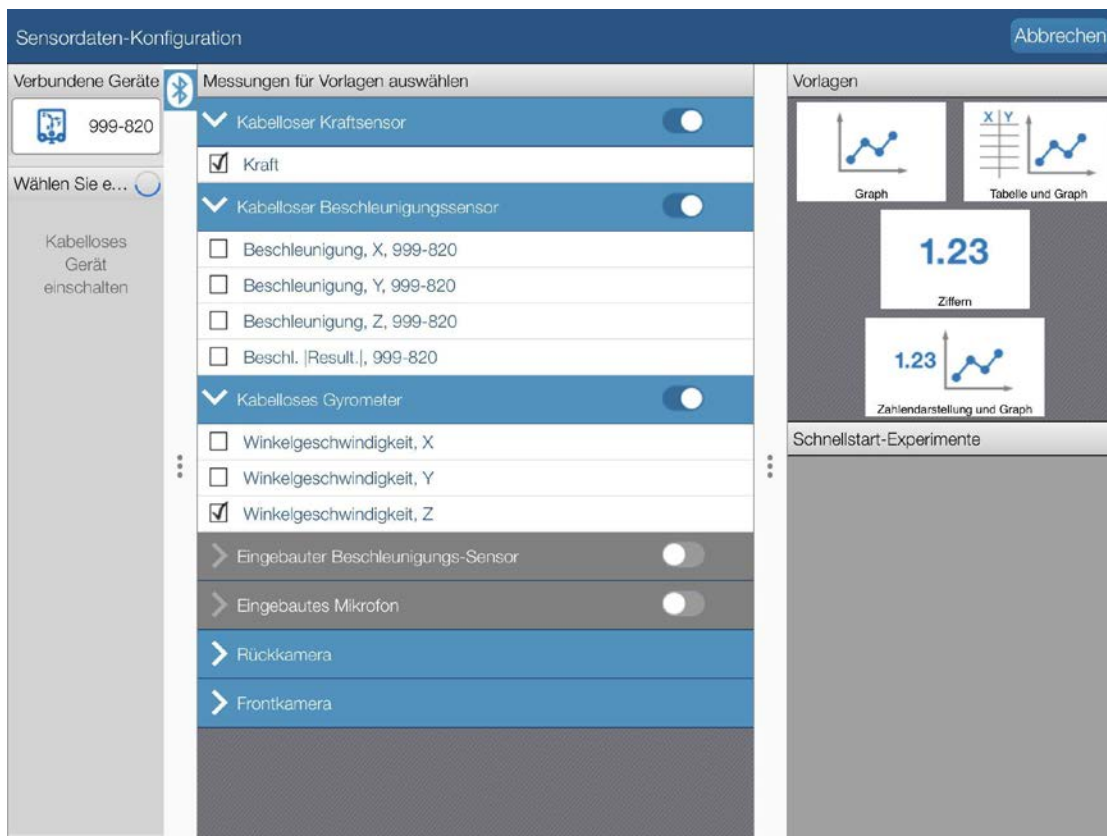
2. Ustawienie

Podczas przygotowania doświadczenia należy upewnić się, że krawędź czujnika siły z uchwytem dla sznurka znajduje się dokładnie nad osią obrotu.



3. Przebieg doświadczenia

Otwieramy program SPARKvue, podłączamy bezprzewodowy czujnik siły i przyspieszenia, a następnie wybieramy do rejestrowania wartości "Siła" i "Prędkość kątowna Z". Z odpowiada osi obrotu.



Zaczynamy od krótkiego odcinka sznurka i mierzymy promień naszego obrotu od osi obrotu do środka masy na sznurku.

Rozpoczynamy zbieranie wartości pomiarowych i uruchamiamy obroty, których prędkość powoli zwiększamy. Po naniesieniu obu krzywych na siebie otwieramy nową stronę w SPARKvue i utworzymy na niej wykres. Przypiszemy prędkość kątową do osi X, a zmierzoną siłę do osi Y.

Korzystając z dopasowania krzywej w programie SPARKvue, aproksymujemy krzywą wynikową funkcją kwadratową, stwierdzamy, że aproksymacja jest prawie doskonała i zapisujemy współczynniki wyjściowe (a, b i c) aproksymacji krzywej.

Powtarzamy doświadczenie z dwoma kolejnymi promieniami, porównujemy współczynniki i sprawdzamy, jak ich zmiana jest związana ze zmianą promienia.

Powtarzamy doświadczenie na tych samych promieniach przy różnych masach, ponownie porównujemy współczynniki i badamy, jak ich zmiana jest związana ze zmianą masy.

Jeśli zamiast prędkości kątowej chcemy używać bardziej zrozumiałej prędkości obrotowej, możemy ją zdefiniować jako wielkość obliczeniową i przypisać do osi X.

$$\text{Obroty [rpm]} = \text{abs}([\text{prędkość kątowa, Z}]) * 9,549297$$

The screenshot shows the SPARKvue software interface. A window titled "Berechnete daten" (Calculated data) is open, displaying the formula:
$$\text{Umdrehung} = \text{abs}([\text{Winkelgeschwindigkeit, Z}]) * 9,549297$$
 Below the formula, there is a button labeled "Ausdruck OK" (Print OK) and a small input field containing "123" with a "-βγ" button next to it. Below the window is a calculator keypad with various mathematical functions and symbols. The keypad includes buttons for "Mathe", "Trigonometrie", "Statistik", "Speziell 1:", "Speziell 2:", "-βγ", and "fertig". The keypad also features a grid of numerical and mathematical function buttons, including "7", "8", "9", "/", "Einfügen", "Löschen", "Merkmale", "GRAD", "RAD", "4", "5", "6", "*", "e^x", "10^x", "x^2", "x^-1", "x^y", "Eingabe", "1", "2", "3", "-", "LN", "LOG", "√", "ABS", "Leerzeichen", "0", ".", "(-)", "+", "(", ")", "EE", "Messungen", and "=". The "RAD" button is highlighted in blue.

Na wykresie jako zmienną na osi X wybieramy obrót, a na osi Y - siłę.

4. Analiza danych

