


Ćwiczenie: "Ruch po okręgu"

Opracowane w ramach projektu: "Wirtualne Laboratoria Fizyczne nowoczesną metodą nauczania" realizowanego przez Warszawską Wyższą Szkołę Informatyki.

Zakres ćwiczenia:

1. Kinematyka i dynamika ruchu po okręgu.
 - 1.1. Ruch jednostajny po okręgu
 - 1.2. Ruch jednostajnie przyspieszony po okręgu
2. Siły w układach nieinercjalnych: siły bezwładności.
3. Siły w układach nieinercjalnych: siła odśrodkowa.



Autor: Marcin Godziemba-Maliszewski

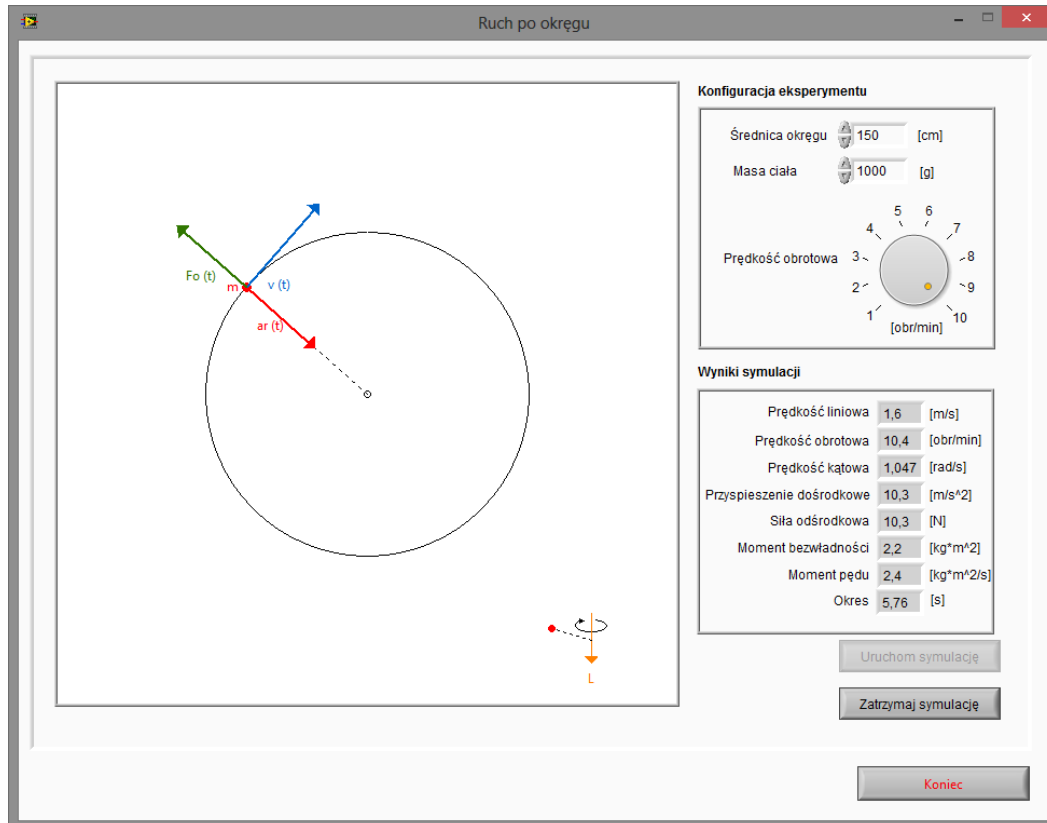
Radom 2013

Scenariusz prowadzenia ćwiczenia

1. Kinematyka i dynamika ruchu po okręgu.

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z właściwościami charakteryzującymi ruch ciała po okręgu.

1.1 Ruch jednostajny po okręgu.



Rys.1. Wirtualny przyrząd pomiarowy do badania ruchu ciała po okręgu.

Zadanie 1.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 1 należy zaobserwować wpływ prędkości obrotowej na prędkość, przyspieszenie dośrodkowe i siłę odśrodkową w ruchu jednostajnym po okręgu.

Zadanie 2.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 1 należy zaobserwować rozkład sił działających na ciało w ruchu jednostajnym po okręgu.

Zadanie 3.

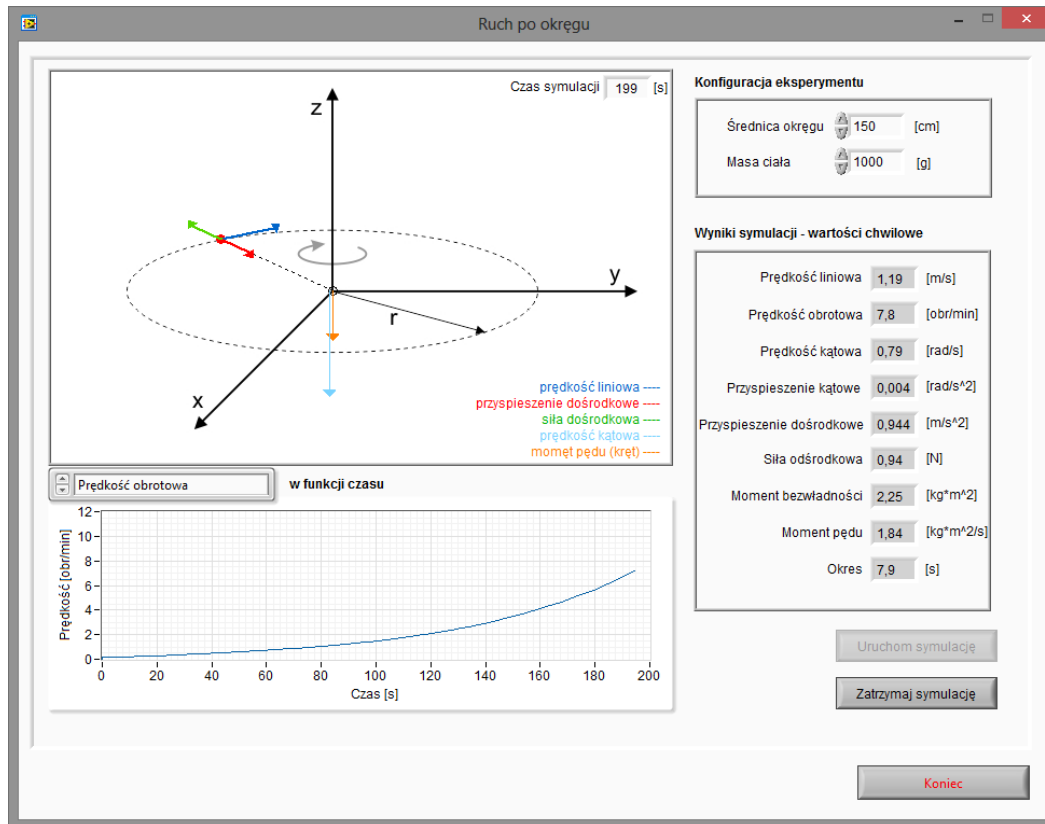
Kula o masie $m = 1$ kg zatacza w płaszczyźnie poziomej okrąg o promieniu $r = 100$ cm. Przy jakiej prędkości kątowej napięcie nitki, do której jest przywiązana kula, wyniesie $F = 5$ N?

Zadanie 4.

Kula o masie $m = 1$ kg zatacza w płaszczyźnie poziomej zatacza okrąg o promieniu $r = 100$ cm. Siła naprężenia nici, do której jest przywiązana kula, wynosi $F = 5$ N. Oblicz prędkość liniową kuli zataczającej okrąg o promieniu $r = 200$ cm.



1.2 Ruch jednostajnie przyspieszony po okręgu.



Rys.2. Wirtualny przyrząd pomiarowy do badania dynamiki ruchu po okręgu.

Zadanie 5.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 2 należy zaobserwować wpływ przyspieszenia kątownego na rozkład sił działających na ciało w trakcie ruchu obrotowego jednostajnie przyspieszonego w ruchu po okręgu.

Zadanie 6.

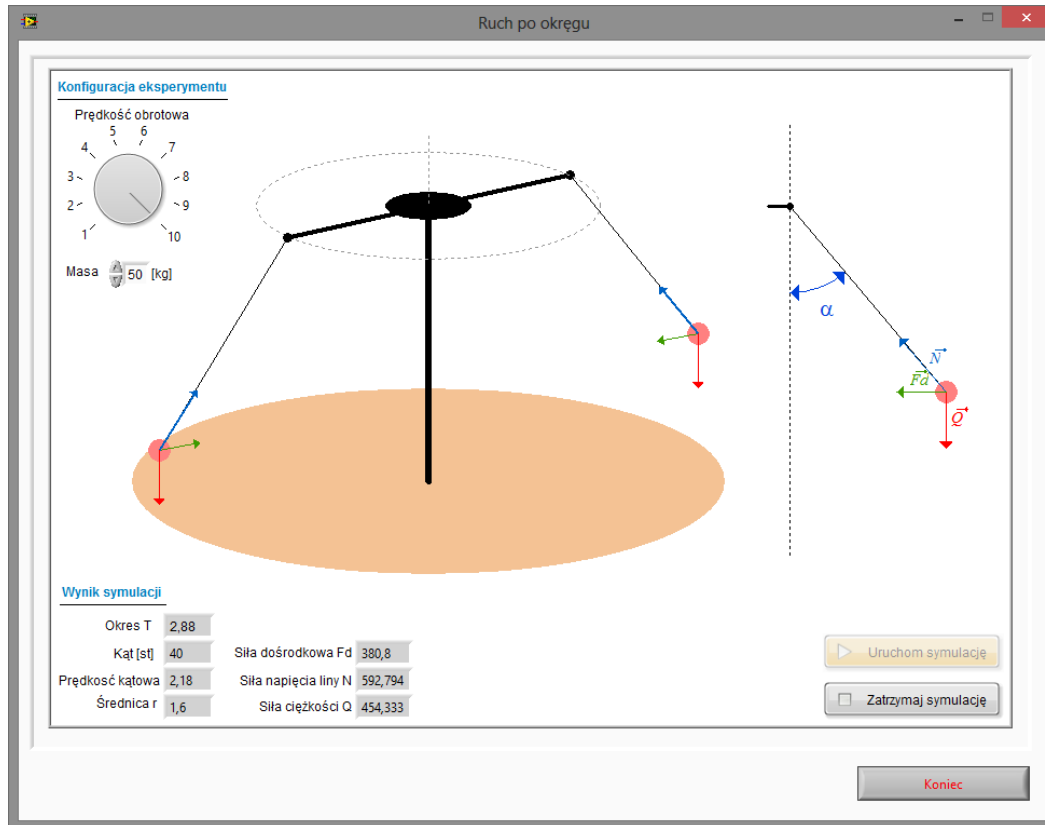
Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 2 należy zaobserwować wpływ prędkości obrotowej na moment pędu i prędkość kątowną w trakcie ruchu obrotowego jednostajnie przyspieszonego w ruchu po okręgu.

Zadanie 7.

Po jakim czasie ciało poruszające się ruchem jednostajnie przyspieszonym z przyspieszeniem kątownym równym 0.05 rad/s^2 osiągnie prędkość liniową równą 20 m/s , przy założeniu średnicy okręgu równym 2 m .

2 Siły w układach nieinercjalnych: siła odśrodkowa, siła bezwładności.

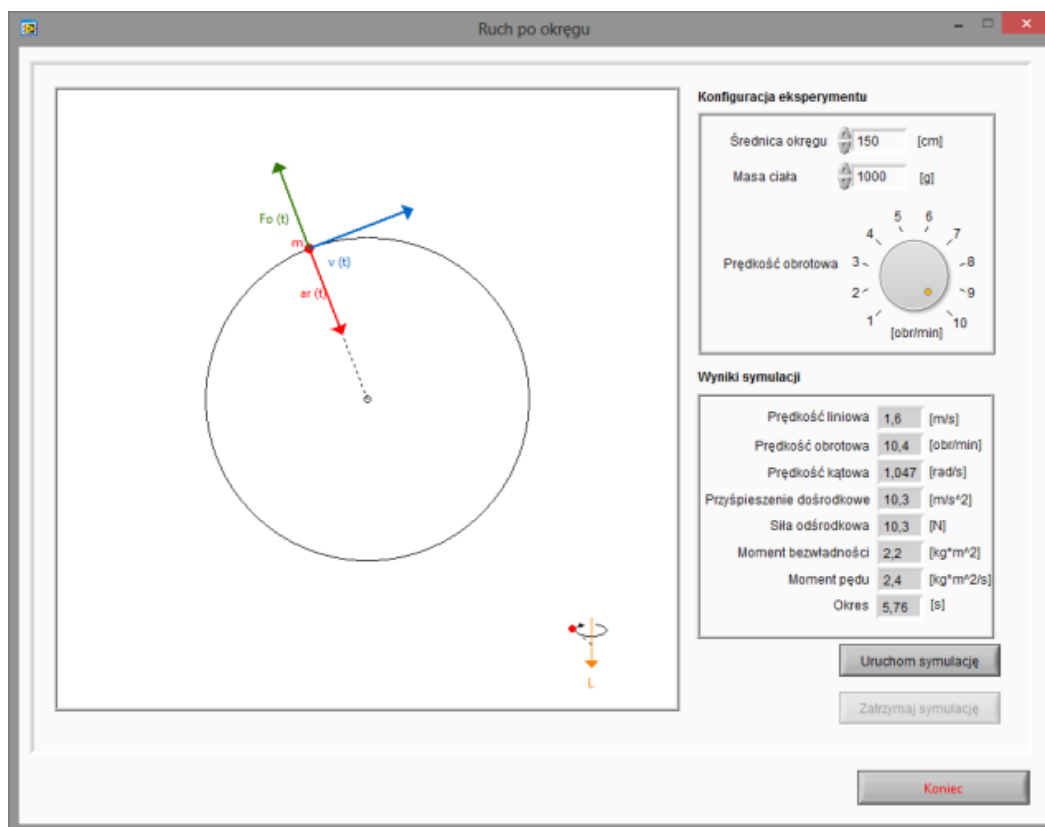
Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z siłami pozornymi działającymi na ciało poruszające się po okręgu w układach nieinercyjnych.



Rys.3. Wirtualny przyrząd pomiarowy do wyznaczania siły w układach nieinercjalnych.

Zadanie 8.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 3 należy zaobserwować siły działające na ciało poruszające się po okręgu w funkcji prędkości kątowej i masy ciała.



Rys.4. Wirtualny przyrząd pomiarowy do badania siły w układach nieinercjalnych w trakcie ruchu jednostajnego po okręgu.

Zadanie 9.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 4 należy zaobserwować siły działające na ciało poruszające się po okręgu w funkcji promienia i masy ciała dla stałej wartości prędkości kątowej.

Zadanie 10.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 4 należy wyznaczyć siłę odśrodkową działającą na ciało poruszające się po okręgu w funkcji promienia dla stałej prędkości obrotowej. Uzyskane dane zapisać w tabeli pomiarowej nr 1 a następnie sporządzić wykres $F_o = f(r)$.

Tab.1. Zależność siły odśrodkowej od promienia okręgu.

Lp.	Prędkość kątowna ω [rad/s]	Promień r [m]	Siła odśrodkowa F_o [N]	Masa m [kg]

Zadanie 11.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 4 należy wyznaczyć siłę odśrodkową działającą na ciało poruszające się po okręgu w funkcji prędkości obrotowej dla stałej wartości promienia. Uzyskane dane zapisać w tabeli pomiarowej nr 2 a następnie sporządzić wykres $F_o = f(\omega)$

Tab.2. Zależność siły odśrodkowej od prędkości obrotowej.

Lp.	Prędkość kątowna ω [rad/s]	Promień r [m]	Siła odśrodkowa F_o [N]	Masa m [kg]

Zadanie 12.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 4 należy wyznaczyć siłę odśrodkową działającą na ciało poruszające się po okręgu w funkcji masy dla stałej wartości prędkości obrotowej i promienia. Uzyskane dane zapisać w tabeli pomiarowej nr 3 a następnie sporządzić wykres $F_o = f(m)$

Tab.3. Zależność siły odśrodkowej od masy.

Lp.	Prędkość kątowa ω [rad/s]	Promień r [m]	Siła odśrodkowa F_o [N]	Masa m [kg]

Zadanie 13.

Wykorzystując wirtualny przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku 4 należy doświadczalnie wyznaczyć masę ciała poruszającego się po okręgu wózka wykorzystując okres obiegu oraz promień okręgu. Regulacji podlega siła odśrodkowa (poprzez zmianę promienia). Uzyskane dane zapisać w tabeli pomiarowej nr 4 a następnie sporządzić wykres $F_o = f(\omega^2 r)$. Współczynnik kierunkowy prostej jest równy masie wózka. Otrzymane wyniki porównać z masą nastawioną na symulatorze.

Tab.4. Zależność siły odśrodkowej od masy

Lp.	Okres obiegu T [s]	Prędkość kątowa ω [rad/s]	Promień r [m]	Siła odśrodkowa F_o [N]