

Wahadło chaotyczno-magnetyczne

BUDUJEMY I EKSPERYMENTUJEMY

Nasz model wahadła wygląda jak klasyczne wahadło fizyczne zawieszone ma wsporniku. Każdy, kto kiedykolwiek widział takie wahadło w akcji, intuicyjnie wie, czego należy się spodziewać po wypchnięciu wahadła z równowagi - ruch bryły sztywnej po łuku w jednej płaszczyźnie określonej w przestrzeni przez zawieszenie wahadła (linka, sznurek etc.) Ale na pierwszy rzut oka nie widać tego, że obciążeniem wahadła jest magnes trwały, a trzy inne magnesy wbudowane są w podstawę modelu. Magnesy ustawione są w taki sposób, że ten ruchomy, huśtający się nad podstawą jest odpychany przez te znajdujące się w podstawie. Polaryzację magnesu będącego masą wahadła można oczywiście zmieniać.

NARZĘDZIA

piła do drewna, wkrętak, wiertarka stołowa, wiertarka ręczna, wiertła średnicy 2.0 mm, 3.0 mm, nożyczki, nóż introligatorski, ołówek, linijka, szczypce uniwersalne, szczypce do wyginania drutu, pistolet do kleju na gorąco (z zapasem kleju), papier ścierny (kostka) nr 100, wybijak do otworów średnicy 10 mm

MATERIAŁY

- tektura introligatorska 1.0 mm, format 150 x 150 mm,
- tektura introligatorska 2.0 mm, format 160 x 160 mm,
- karton 350 g, format 150 x 150 mm,
- pręt drewniany o średnicy 10 mm, długość docelowa 250 mm,
- pręt drewniany o średnicy 15 mm (docelowo trzy krążki o długości 10 mm każdy),
- magnes neodymowy średnica 10 mm, długość 10 mm,
- magnes neodymowy średnica 10 mm, długość 1 mm - 3 sztuki,
- patyczek od lodów dł. 110 mm - 4 sztuki,
- wkręt do drewna 2.5/20 - 2 sztuki,
- nakrętka M3,
- sznurek/kordonek dł. ~250 mm,
- dwustronna taśma klejąca

MONTAŻ

- przyciąć pręt drewniany średnicy 10 mm do długości 250 mm,
- w obu końcach pręta/masztu wspornika nawiercić otwory o średnicy 2.0 mm,
- w patyczku do lodów wywiercić na obu końcach otwory o średnicy 3.0 mm,
- z tektury introligatorskiej 2.0 mm wyciąć kwadrat o boku 160 mm,
- z tektury introligatorskiej 1.0 mm wyciąć kwadrat o boku 150 mm,
- w kwadracie 150 x 150 wybić trzy otwory o średnicy 10 mm rozstawione na wierzchołkach trójkąta równo-ramiennego o boku 80 mm, którego środek znajduje się w geometrycznym środku kwadratu, ścąć jeden narożnik (tak jak pokazano to na fotografii),
- z pręta drewnianego o średnicy 15 mm wykonać trzy krążki o grubości 10 mm każdy,
- jeden krążek przewiercić wiertłem o średnicy 3.0 mm,
- skleić ze sobą kwadraty przy pomocy taśmy dwustronnej tworząc podstawę modelu,
- w otwory wkleić magnesy o grubości 1 mm,
- przymocować pręt/maszt wspornika o średnicy 10 mm do podstawy, wykorzystując przewiercony krążek o średnicy 15 mm,
- pozostałe dwa krążki przykleić pod podstawą, rozmieszczając je tak, aby pełniły rolę nóżek stabilizujących podstawę,
- do masztu wspornika przymocować patyczek od lodów w taki sposób, aby jego wolny koniec znajdował się nad środkiem podstawy,
- na wsporniku zawiązać sznurek/kordonek odpowiedniej długości, na jego drugim końcu przywiązać nakrętkę M3, która posłuży do mocowania magnesu. Magnes zawieszony na nakrętce powinien znajdować się na takiej wysokości nad podstawą, aby znajdował się w zasięgu działania pola magnetycznego generowanego przez magnesy podstawy,
- z kartonu 350 g wyciąć kwadrat o boku 150 x 150 mm i ścąć narożnik (powinien on mieć identyczny kształt, jak tekturowy z otworami na magnesy),
- zamaskować formatką z kartonu magnesy podstawy.

Gotowe! Wystarczy tylko wytrącić masę wahadła ze stanu równowagi i obserwować niesamowity ruch. Zamiast poruszać się w jednej płaszczyźnie, wahadło sprawia wrażenie, jakby co chwilę zderzało się z niewidzialnymi przeszkodami, które zmieniają kierunek ruchu. I w sumie jest to prawda - niewidzialna przeszkoda istnieje. To pole magnetyczne. Teraz już chyba rozumiecie dlaczego wahadło, które zbudowaliśmy nazywamy „chaotycznym” i „magnetycznym”.