

# Bezwładnościowiec

Bezwładnością nazywamy skłonność ciał do przeciwstawiania się wszelkim zmianom stanu, w jakim się znajdują. Można powiedzieć, że jest to swego rodzaju lenistwo, jakie przejawiają wszystkie przedmioty posiadające masę. Miarą bezwładności jest właśnie masa ciała. To dzięki bezwładności każde ciało stara się zachować swój stan równowagi, jeśli tylko oczywiście nie działa na nie żadna siła lub działają siły, które wzajemnie się równoważą. Zjawisko to opisał Izaak Newton, a znamy je pod pojęciem Pierwszej Zasady Dynamiki. Jednak historia obserwacji i badań zjawiska sięga znacznie dawniejszych czasów, gdy wielki Leonardo da Vinci, prawie 200 lat przed Newtonem, badał zadziwiającą skłonność małych i dużych obiektów do trwania w stanie spoczynku lub ruchu. Mistrz Leonardo uznał zjawisko za prawo natury, a zbadał je doświadczalnie przy pomocy swoich słynnych warcabów.

Doświadczenie, które przeprowadził, nazywane jest „warcabami Leonarda”, choć oczywiście wcale nie chodzi tu o klasyczną planszową grę strategiczną. Tak naprawdę z bezwładnością eksperymentujemy każdego dnia, czasem nie zdając sobie z tego faktu sprawy. Zjawisko spotykamy np. w autobusie, gdy rozpędzony pojazd gwałtownie hamuje albo przyspiesza lub w hipermarkecie, pchając wypełniony zakupami wózek. Możemy też przygotować i wykonać wiele fantastycznych eksperymentów, do których przeprowadzenia wykorzystamy przedmioty codziennego użytku: plastikowe kubeczki, szklanki, pudełko z zapalnikami, kartki papieru, butelki... Jeśli ktoś zechce powtórzyć słynne doświadczenie Leonarda da Vinci z warcabami, zamiast oryginalnych pionków może użyć ciężkich metalowych podkładek.



# Bezwładnościowiec

## BUDUJEMY i EKSPERYMENTUJEMY

Do eksperymentowania z bezwładnością warto wykonać prosty przyrząd, przy pomocy którego możemy sprawdzić, w jaki sposób precyzyjnie przyłożona dodatkowa siła (pamiętajmy, że na każdy układ cały czas wpływa grawitacja...) potrafi przesunąć przedmiot, na który działa, jednocześnie nie wpływając na pozostałe elementy układu. Model posiada prostą konstrukcję, choć jego wersji może być kilka. Na fotografiach można zobaczyć bezwładnościowiec, którego elementy specjalnie zaprojektowano i wykonano z tworzywa sztucznego, ale funkcja jest tutaj taka jak w przypadku modelu opisanego w dalszej części.

## NARZĘDZIA

piła do drewna, wkrętak, wiertarka stołowa, wiertarka ręczna, wiertła śr. 1.2 mm, 1.6 mm, 2 mm, 3 mm, stożkowe wiertło (rozwiertak) specjalistyczne do dużych średnic, nożyczki, nóż introligatorski, ołówek, linijka, pistolet do kleju na gorąco (z zapasem kleju), szczypce uniwersalne, pilnik płaski, papier ścierny (kostka) nr 100

## MATERIAŁY

- listwa drewniana 10 x 50 mm, długość docelowa 110 mm,
- płyta ze spienionego pcv, grubość 10 mm, format docelowy 50 x 50 mm,  
(element ten można wykonać także z listwy drewnianej, o takich samych proporcjach),
- rurka z pcv średnicy 16 mm, długość docelowa 60 mm,
- płytka z pcv, grubość 1.5 mm, format docelowy 80 x 15 mm

## MONTAŻ

- przyciąć listwę drewnianą 10 x 50 do wymaganej długości 110 mm,
- oszlifować krawędzie po obróbce/cięciu,
- z płyty pcv gr. 10 mm wyciąć kwadrat o formacie 50 x 50 mm,
- na listwie drewnianej o długości 110 mm zaznaczyć ołówkiem oś symetrii oraz dwie prostopadłe do niej linie – według fotografii,
- na elemencie kwadratowym wykonanym ze spienionego pcv – zaznaczyć punkt środka symetrii,
- w listwie drewnianej i elemencie ze spienionego pcv – wywiercić

- otwór o średnicy 16 mm – według fotografii,
- rurkę z pcv o średnicy 16 mm przyciąć do wymaganej długości (60 mm) i oszlifować,
  - z płytki pcv o grubości 1.5 mm wykonać element – listwę sprężystą – o wymiarach 80 x 15 mm,
  - w listwie drewnianej wyfrezować (przy pomocy piły do drewna) szczelinę na głębokość maksymalnie 6 mm (ale nie mniej niż 5 mm),
  - wsunąć rurkę 16 mm w otwór w listwie – podstawie modelu, która powinna wejść pasownie bez potrzeby klejenia,
  - w szczelinę wyfrezowaną w drewnianej podstawie – wsunąć listwę sprężystą wykonaną z płytki pcv o grubości 1.5 mm. Listwa musi wchodzić ciasno, żeby po każdej próbie odgięcia jej o znaczny kąt – nie wypadła ze szczeliny,
  - z kartonu 350g wyciąć prostokąt o formacie wizytówki (90 x 50 mm),
  - wyciąć sylwetkę samolotu z arkusza z wydrukiem cyfrowym,
  - w przedniej części samolotu (tak jak pokazuje fotografia) wykonać otwór o średnicy 3 mm. W otwór włożyć śrubę M3/10 i zakręcić nakrętkę do oporu.