

Sortownik grawitacyjny

Sortowanie w potocznym rozumieniu tego słowa oznacza porządkowanie. Na przykład układanie według przyjętego porządku przedmiotów, elementów itp. W dziedzinie matematyki i informatyki, sortowanie to porządkowaniu zbioru danych względem pewnych cech charakterystycznych elementów składowych tego zbioru. Tworzone są specjalne algorytmy, które służą porządkowaniu danych. Sortowanie w technice to z kolei dziedzina, w ramach której projektuje się i buduje systemy mechaniczne, sterowane często zaawansowanymi technologiami, przy pomocy których można porządkować, selekcjonować i układać rozmaite przedmioty (np. produkty schodzące z taśmy produkcyjnej, towary w przestrzeni magazynowej itp.).

W małej skali mogą to być roboty sortujące, które potrafią rozpoznawać i odpowiednio układać przedmioty. Na fotografii, jako przykład, robot sortujący kolorowe kule. Nadrzędną funkcją urządzeń i systemów tego typu jest wspomaganie w pracy ludzi podczas czynności powtarzalnych i automatycznych. W tym rozdziale postaramy się przekonać Was, że można zbudować działający model urządzenia porządkującego przedmioty, według ustalonego systemu, którego działanie oparte jest na prostych mechanizmach i zjawiskach fizycznych. Do pracy zaprosimy tradycyjnie grawitację i jedną z klasycznych maszyn prostych.



Sortownik grawitacyjny

BUDUJEMY I EKSPERYMENTUJEMY

Sortownik grawitacyjny, który zbudujemy będzie sortował monety. Wykorzystamy tutaj fakt, że monety o różnych nominałach mają też różne średnice. Klasyczną maszyną prostą, jaką wykorzystamy do konstrukcji modelu sortownika grawitacyjnego, jest równia pochyła. Jak sama nazwa wskazuje, jest to płaska, równa powierzchnia (np. listwa, deska) ustawiona pod pewnym kątem. Gdy chcemy podnieść jakąś masę na pewną wysokość, musimy użyć siły większej niż ciężar podnoszonego przedmiotu. Stosując równię pochyłą, możemy to zrobić, używając mniejszej siły, ale na dłuższym dystansie. Działa to w obu kierunkach: położony na równi przedmiot (walec, kula lub prostopadłościan) stacza się/zsuwa po jej powierzchni w kierunku pochylenia pod wpływem grawitacji. Toczące się po równi pochyłej przedmioty tak naprawdę spadają, tylko że ich ruch nie odbywa się po linii pionowej. Równia pochyła powoduje, że ciężar rozkłada się jakby na dwie części (fizyk powiedziałby: na dwie składowe) - jedna jest równoległa do równi, druga - prostopadła do niej.

Najważniejszą częścią modelu sortownika - prowadnicą - jest pochyły element ze specjalnie przygotowaną powierzchnią, po której zsuwać się będą sortowane monety. Nachylenie prowadnicy jest zrealizowane w dwóch płaszczyznach, jedno powoduje zsuwanie się monet wzdłuż dłuższego boku, drugie przesuwające się monety zawsze do jednego boku. Dlaczego? Z pewnością domyślicie się sami, gdy tylko będziecie obserwować sortownik w działaniu.

NARZĘDZIA

nożyczki, nóż introligatorski, ołówek, linijka, pistolet do kleju na gorąco (z zapasem kleju), wiertarka z wiertłem 0.5 mm

MATERIAŁY

- wydruki cyfrowe i szablony
(do pobrania ze strony www.experimentarium3z.pl),
- tektura 1.5 - 2.0 mm,
- karton kredowy, biały ~ 350 g,
- taśma klejąca, dwustronna,
- śruba M3/20 z łbem stożkowym - 2 sztuki

MONTAŻ

- wydrukować szablony części modelu,
- wykonać podstawę modelu (format 300 x 210 mm),
- wyciąć elementy modelu z tektury, według wydrukowanych szablonów,
- wyciąć prowadnicę z kartonu, wykonać otwory sortujące – dokładnie według rysunku na wydruku,
- element prowadnicy wygiąć w kształt prostokątnego korytka,
- wykonać pokrywę prowadnicy z kartonu kredowego wg schematu,
- skleić tekturowe elementy modelu według fotografii,
- wkleić śruby M3/20 w narożnikach kasety odbierającej,
- do kosza zasypowego wkleić wkładki z kartonu kredowego, które powinny wyrównać płaszczyznę kosza z płaszczyzną powierzchni roboczej prowadnicy.

Jeśli wszystkie elementy sortownika zostały poprawnie i starannie zamontowane, można rozpocząć test urządzenia. Sortownik segreguje monety o nominałach 10, 20, 50 groszy oraz 1 zł. Jeżeli kąty nachylenia prowadnicy oraz kosza zasypowego są właściwie ustawione, monety włożone do kosza powinny zsuwać się w kierunku prowadnicy. Ustawienia kątów nachylenia (w kierunku spadku oraz prostopadłym do niego) oraz idealne wycięcie otworów prowadnicy decydują o poprawnym działaniu urządzenia. Zsuwające się po powierzchni prowadnicy (z punktu widzenia fizyki - równi pochyłej) monety trafiają na prostokątne otwory, których szerokość jest dopasowana do średnicy konkretnych nominałów. W zależności od wielkości, monety wpadają w odpowiednie otwory i trafiają do przegródek kasety odbierającej sortownika.