

Ruch jednostajnie przyspieszony

BUDUJEMY I EKSPERYMENTUJEMY

Grawitacja nadaje każdej spadającej masie przyspieszenie rzędu ~ 10 metrów na sekundę do kwadratu (dokładniej jest to 9.81, choć zależy od miejsca na ziemi, gdzie pomiar jest wykonywany) Oznacza to, że spadający kamień czy staczająca się z równi pochyłej kula - przyspiesza, czyli porusza się z coraz większą prędkością. Model eksperymentalny, który opisujemy w tym rozdziale, demonstruje zjawisko spadku swobodnego ruchem zbliżonym do jednostajnego. Jest to dość popularna konstrukcja, znana i prezentowana w różnych wersjach i odsłonach - od prostych zabawek ludowych po demonstratory edukacyjne montowane w centrach naukowych.

NARZĘDZIA

piła do drewna, wkrętak, wiertarka stołowa, wiertarka ręczna, wiertło średnicy 3.0 mm oraz wiertło stożkowe do fazowania otworów, nożyczki, nóż introligatorski, ołówek, linijka, pistolet do kleju na gorąco (z zapasem kleju), pilnik płaski, papier ścierny (kostka) nr 100

MATERIAŁY

- listwa drewniana 10 x 50 mm, długość docelowa 110 mm,
- listwa drewniana 10 x 15 mm, długość docelowa 400 mm - 2 sztuki,
- patyczek od lodów dł. 110 mm - 4 szt., - wkręt do drewna 3.0 x 20 - 2 sztuki,
- płyta z polistyrenu gr. 10 mm (model do wycięcia CNC do pobrania ze strony www.experymentarium3z.pl)

MONTAŻ

- przyciąć listwę drewnianą 10 x 50 mm - podstawę przyrządu - do długości 110 mm,
- na podstawie zaznaczyć oś symetrii (równoległą do dłuższego boku), na niej - 2 punkty w odległości 50 mm od siebie (po 25 mm od środka osi),
- w zaznaczonych miejscach wywiercić otwory wiertłem o średnicy 3.0 mm na wylot,
- sfazować wywiercone otwory od spodu przy pomocy wiertła stożkowego,
- przyciąć listwę drewnianą 10 x 15 mm do długości 400 mm (2 elementy

- słupki drabinki),
- każdy z czterech patyczków od lodów przeciąć na pół wzdłuż dłuższej osi symetrii, następnie każdą z połówek przeciąć na pół wzdłuż krótkiej osi symetrii,
- pionowe elementy - słupki - przymocować do podstawy przy pomocy wkrętów do drewna, wkręcając je od spodu podstawy,
- szczelbelki drabinki wykonane z patyczków do lodów przykleić do słupków, rozmieszczając je w odległości co 58 mm, mierząc światło pomiędzy krawędziami szczelbelków (użyć kleju na gorąco),
- boki słupków można ozdobić kolorową taśmą klejącą albo folią, wedle uznania,
- element spadający - klocek - należy wyciąć używając plotera lub frezarki CNC, plik w odpowiednim formacie można pobrać ze strony, w skromniejszych warunkach można wyciąć go ręcznie z płyty polistyrenowej o grubości 10 mm.

Jeśli ciało porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym, oznacza to, że na ciało to działają rów-noważące się siły. W naszym modelu na spadający klocek działa siła grawitacji, nadająca mu przyspieszenie ~ 10 metrów na sekundę do kwadratu oraz przeciwstawiająca się grawitacji siła, z jaką poszczególne poprzeczki drabinki zatrzymują ruch klocka... W rezultacie, mimo że siły kontruujące ciągłe działanie grawitacji działają impulsowo, obserwujemy spadek swobodny ciała (klocka) ze stałą prędkością. W tym przypadku ruch obrotowy klocka pomijamy, choć ma on również wpływ na prędkość z jaką klocek się porusza. Model to kolejny przypadek zabawki edukacyjnej, która aby działać, wykorzystuje pole grawitacyjne. Eksperymentujcie i obserwujcie. Spróbujcie też odpowiedzieć na pytanie: jak należałoby zaprojektować spadający element zabawki, żeby za każdym razem podczas spadku obracał się w tym samym kierunku?