

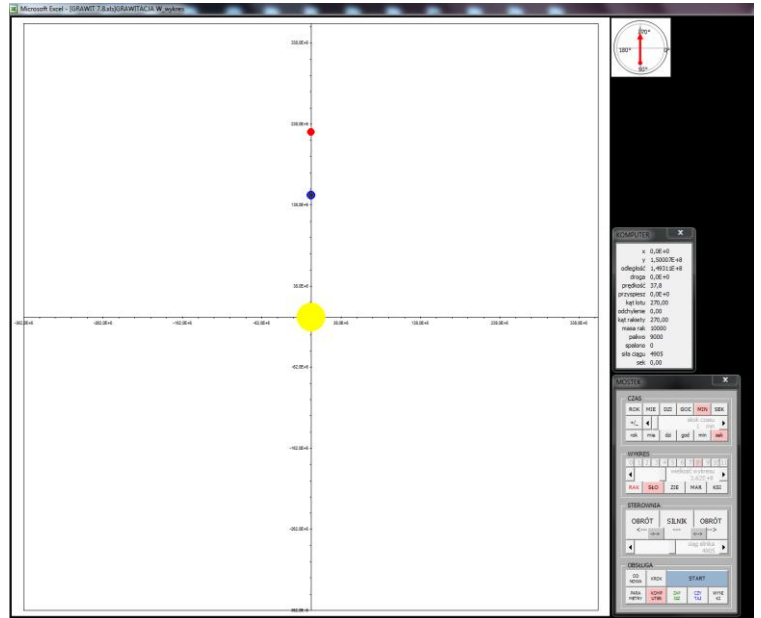
program GRAWITACJA SAMOUCEK

Aby uruchomić program należy włączyć makropolecenia arkusza kalkulacyjnego
Po uruchomieniu

- ukrywane są wszystkie niepotrzebne dodatki arkusz: paski, menu, itp.
 - okienko jest maksymalizowane
 - obszar animacji zostanie dopasowany do wysokości monitora
 - panele sterujące i kontrolne zostaną rozmieszczone z prawej strony
- Po wyłączeniu programu, dodatki są automatycznie włączane

Wygląd ekranu po uruchomieniu programu:

- biały obszar animacji z kolorowymi kołami symbolizującymi obiekty kosmiczne
- kwadratowy panel RADAR z czerwoną i czarną strzałką - pokazuje kierunek lotu i kierunek rakiety
- panel KOMPUTER - parametry lotu rakiety
- panel MOSTEK - sterowanie programem



LEKCJA 1 - wczytanie i obsługa symulacji

wczytanie gotowego schematu

uruchamianie i zatrzymywanie animacji

skalowanie czasu i wykresu

- na panelu MOSTEK w części OBSŁUGA wciśnij przycisk CZYTAJ
- w okienku OTWÓRZ przejdź do foldera SYMULACJE - zawiera gotowe schematy (pliki z rozszerzeniem GRA)
- otwórz plik SŁOŃCE.GRA
- w części OBSŁUGA naciśnij niebieski przycisk START

CZAS

- w części CZAS naciśnij przycisk GOD - upływ czasu 1 godzina
- zwiększ suwakiem SKOK CZASU do 10 godzin
- jeszcze raz naciśnij przycisk GOD - powrót do skoku 1 godzina
- naciśnij przycisk „god” (małymi literami) - upływ czasu w innych jednostkach

WYKRES

- w części WYKRES naciśnij przycisk ZIE - 2 razy
- zmniejsz wielkość wykresu: mały przycisk „6” i suwakiem zmniejsz do $1E+6$ - Księżyc krąży wokół Ziemi
- naciśnij 2 razy przycisk KSI - ruch Ziemi z powierzchni Księżyca
- naciśnij 2 razy przycisk SŁO - rzeczywista wielkość Słońca w tej skali
- zwiększ wielkość wykresu do $4E+8$

PAUZA i OD NOWA

- naciśnij przycisk START - zatrzymanie animacji
- naciśnij przycisk START - ponowne uruchomienie po pauzie
- naciśnij przycisk „+/_” w części CZAS - animacja cofa się w czasie
- naciśnij przycisk START - zatrzymanie animacji
- naciśnij przycisk DZI - skok jeden dzień
- naciśnij przycisk KROK w części OBSŁUGA - wykonanie 1 kroku animacji
- naciśnij przycisk OD NOWA - zatrzymanie i ustawienie od początku



LEKCJA 2 - obsługa rakiety

praca z silnikiem rakiety

- naciśnij przycisk CZYTAJ
- wczytaj plik NIEWAŻKOŚĆ.GRA - nie ma planet, stan nieważkości, na środku czerwona kropka symbolizująca rakieta

SILNIK

- naciśnij przycisk SILNIK - rakieta się nie porusza
- naciśnij przycisk SILNIK - włączenie silnika rakiety, rakieta przyspiesza
- obserwuj zmiany na panelu KOMPUTER - parametry lotu rakiety
- naciśnij przycisk SILNIK - wyłączenie silnika, rakieta porusza się ruchem jednostajnym
- zmniejsz wielkość wykresu, gdy rakieta ucieknie z pola widzenia

MANEWRY

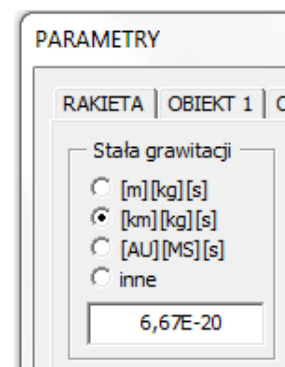
- naciśnij przycisk OBRÓT → - czerwona strzałka na radarze się obraca, rakieta odchyła się od kierunku lotu
- naciśnij przycisk OBRÓT → - zatrzymaj obrót, gdy obróci się około 90 stopni (rakieta obraca się dookoła)
- naciśnij przycisk SILNIK - zmienia się tor lotu rakiety - czarna strzałka
- naciśnij przycisk OBRÓT ← i wykonaj obrót około 180 stopni, silnik rakiety wyhamowuje i po pewnym czasie rakieta leci w przeciwną stronę
- zwiększ siłę ciągu silnika suwakiem CIĄG SILNIKA - rakieta przyspiesza
- naciśnij przycisk SILNIK - wyłącz silnik
- naciśnij przycisk „←→” - automatyczny zwrot o 180 stopni
- włącz silnik - aż rakieta wyhamuje do prędkości bliskiej zera (obserwuj PRĘDKOŚĆ) na panelu KOMPUTER
- zmniejszaj ciąg silnika suwakiem
- wyłącz silnik, gdy prędkość bliska zeru

LEKCJA 3 - parametry

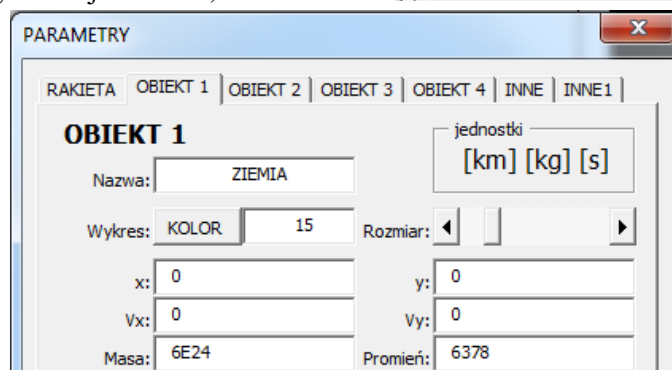
zmiana parametrów startowych

Ziemia obiektem centralnym, a rakieta krąży wokół niej z I prędkością kosmiczną

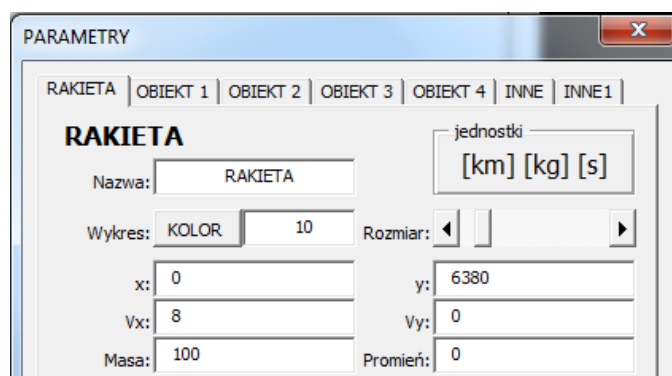
- naciśnij przycisk CZYTAJ
- wczytaj plik NIEWAŻKOŚĆ.GRA
- naciśnij przycisk PARAMETRY (panel MOSTEK, część OBSŁUGA)
- wybierz zakładkę INNE
- w polu STAŁA GRAWITACJI naciśnij [km][kg][s] - stała grawitacji równa 6,67E-20



- wybierz zakładkę OBIEKT 1 - wpisz parametry Ziemi (nazwa, kolor, rozmiar, masa, promień), jak pokazano na rysunku obok



- wybierz zakładkę RAKIETA - zmień parametry rakiety (Y i Vx), jak pokazano na rysunku obok
- kliknij w przycisk [km][kg][s] na zakładce - zmienia się jednostki
- wpisz promień rakiety - 50
- kliknij w przycisk [m][kg][s] - wracamy do jednostek głównych i metry zostaną przeliczone na kilometry



- naciśnij przycisk OK na panelu PARAMETRY
- naciśnij przycisk OD NOWA panelu KOMPUTER
- naciśnij przycisk START - rakieta porusza się po orbicie kołowej wokół Ziemi na wysokości początkowej 2 kilometry nad powierzchnią