**Descriere program**

Acest program este un simulator de mișcare în câmp gravitațional. Corpul a cărui mișcare se studiază este o minge, iar traseul parcurs de aceasta pe ecran se numește **traiectorie**.

**Traiectoria** mingii este reprezentată printr-o urmă de puncte (prin tehnica numită stroboscopie).

Bila este îngrădită de cele patru laturi ale ferestrei programului. Pentru a nu ieși din spațiul simulatorului, bila se va ciocni elastic de pereții acestuia.

Caracteristicile corpului sunt customizabile și permit studierea mișcării sale în diferite medii gravitaționale.

**Parametri**

Comportamentul bilei este determinat de două tipuri de parametri: **inițiali și ambientali**. Acești parametri pot fi modificați din meniul aflat în dreapta ferestrei principale.

**Parametrii inițiali** descriu starea curentă a mingii și sunt reprezentați de două mărimi fizice: poziția și viteza.

**Parametrii ambientali** descriu cum este influențată bila de mediul său. Aceștia sunt reprezentați prin mărimile fizice: accelerație gravitațională (g), coeficient de frecare () și factor de elasticitate(e).

**Parametri inițiali - poziție**

**Poziția** arată locul din cadrul ferestrei în care se află mingea.

Ea estereprezentată într-un sistem de axe de coordonate. Acest sistem își are originea (punctul de coordonate (0, 0) ) în colțul din stânga-sus al ferestrei.

0 Poziția pe axa Ox 360

0 Poziția pe axa Oy 640

**Parametri inițiali - viteză**

**Viteza** descrie modificarea poziției mingii de la o unitate de timp la alta.

Ea este o mărime vectorială, deci prezintă o orientare și o magnitudine. Așadar, viteza are un anumit unghi față de orizontală și o anumită valoare numerică. Pentru ușurința calculului, viteza poate fi descompusă vectorial într-o viteză orizontală (pe axa Ox) și una verticală (pe axa Oy).

0 Viteza pe axa Ox 360

0 Viteza pe axa Oy 640

Pentru a modifica viteza în funcție de orientare și magnitudine, se va apăsa butonul situat în dreapta parametrilor inițiali.

0 Unghi 360

0 Viteză compusă 805

**Date în timp real**

Poziția și viteza mingii pe cele două axe de coordonate pot fi văzute în timp real prin deschiderea meniului din partea de sus a ecranului. Aceste date reprezintă **parametrii actuali.**

În același meniu**, contorul FPS** va indica de câte ori își va modifica bila poziția în fiecare secundă.

**Parametri ambientali – accelerație gravitațională (g)**

Orice corp pe Pământ este afectat de o forță numită gravitație, care îl face să cadă spre centrul Pământului.

Gravitația este direct proporțională cu masa corpului asupra căruia acționează și cu o constantă numită **accelerație gravitațională (g).** La suprafața planetei noastre, această constantă are valoarea g = 9,8 m/.

Pe alte planete, această forță de atracție este diferită de cea de pe Pământ. Această diferență apare datorită faptului că **accelerația gravitațională (g)** are o altă valoare.

Acest program permite simularea mișcării unui corp pe orice planete prin modificarea accelerației gravitaționale (aceasta putând fi pozitivă, negativă sau chiar NULĂ!).

**Parametri ambientali – coeficient de frecare ()**

În realitate, niciun corp nu se află permanent în mișcare, întrucât pierde energie prin **frecare și ciocnire**.

În acest simulator, frecarea acționează în momentul atingerii pereților ferestrei. Lucrul mecanic efectuat de această forță va fi scăzut din energia totală a mingii, încetinind-o.

Forța de frecare poate fi reglată prin schimbarea **coeficientului de frecare ()**.

**Coeficientul de frecare ()** este o caracteristică a suprafeței de contact și modifică direct proporțional forța de frecare.

0 1 ?

**Parametrii ambientali – factor de elasticitate (e)**

În realitate, niciun corp nu se află permanent în mișcare, întrucât pierde energie prin **frecare și ciocnire**.

Modificarea vitezei mingii în timpul ciocnirii e dată de **factorul de elasticitate (e)**. El indică procentul din viteza inițială a mingii care este conservat după ciocnire.

Spre exemplu, dacă e = 1, viteza este conservată integral;

dacă e = 0.5, viteza se înjumătățește;

Dacă e = 0, viteza devine NULĂ la prima ciocnire.

Factorul de elasticitate este o caracteristică de material și este specific fiecărui corp în parte.

0 e 1

**Modul FOTON**

Butonul din dreapta parametrilor ambientali va activa **modul FOTON**. Acesta va seta parametrii astfel încât programul să simuleze exact mișcarea unei raze de lumină închisă între 4 oglinzi.

Fotonul nu este afectat în mod observabil de gravitație (g = 0) și nu prezintă frecare la reflexia de pe o oglindă ( = 0). De asemenea, ciocnirea sa cu oglinda este perfect elastică (e = 1).

**Lansarea proiectilului**

Prin apăsarea **butonului C** al tastaturii, va fi lansat un proiectil din poziția cursorului.

Acest proiectil va calcula drumul cel mai scurt până la lovirea corpului aflat în mișcare, funcționând similar cu scuturile anti-rachetă folosite în domeniul militar.

**Viteza proiectilului**

Prin apăsarea **butonului C** al tastaturii, va fi lansat un proiectil din poziția cursorului.

Proiectilul se va deplasa în linie dreaptă până la cea mai apropiată poziție de intersecție cu corpul aflat în mișcare. Viteza acestuia poate fi reglată din meniul din partea dreaptă a ecranului.

**Buton înghețare**

Prin acționarea butonului de înghețare din partea dreaptă-jos, timpul simulării va fi oprit în loc. Mingea își va menține poziția și viteza actuală până la repornirea simulării.

**Buton pornire**

Simularea va fi pornită cu parametrii setați prin acționarea butonului sub formă de săgeată din partea dreaptă-jos a ecranului.

**Buton setări**

Acționarea butonului sub formă de roată dințată din partea jos a ecranului va deschide meniul de Setări.

Din acest meniu se poate regla:

- numărul de urme lăsate de către traiectorie

- deschiderea simulatorului în mod ecran-complet

- calitatea graficii simulatorului

- culoarea mingii

Tot aici se poate vedea și timpul scurs de la deschiderea simulatorului.