

Utilizați fizica pentru a optimiza direcția proiectilelor în joc.

Etape obligatorii anterioare / Cunoștințele anterioare ale elevilor	Fizica (mișcarea proiectilelor), Matematică (ecuații, trigonometrie)
Obiective de învățare	Descoperirea și exersarea mișcării proiectilului prin prisma jocurilor video. Rezolvarea ecuației razei proiectilului.
Subiecte	Fizică, Matematică
Vârsta recomandată	15 - 18
Material necesar	Joc: in-house Ballistics Simulator (Windows)
Durata secvenței	60 de minute
Activitate individuală sau de grup	Activitate de grup
Abilități dezvoltate	Rezolvarea problemelor
Gama de prețuri a jocului	0
Jocuri similare pe care le puteți folosi în secvență	Angry Birds
Sfaturi pentru a scurta durata secvenței	Pentru a scurta această secvență, ați putea să o folosiți după o oră teoretică despre ecuațiile mișcării, astfel încât să nu trebuie să treceți prin pasul 3. Concentrați-vă pe ceilalți pași și acordați mai mult timp elevilor de a calcula cele mai bune modalități de a termina jocul cu cel mai bun scor posibil.

Sfaturi pentru a face secvența mai accesibilă sau incluzivă

Textele sunt puțin mici în interfața jocului, așa că asigurați-vă că aduceți elevii dvs aproape de ecran sau scrieți textele pe tablă mai mare pentru ca ele să fie văzute de la distanță și mai ușor de citit de către elevi.

Pas cu pas: cum să implementezi secvența

În această secvență vei juca cu clasa ta un joc de împușcat cu vedere laterală similar cu Angry Birds. Jocul vă permite să alegeți unghiul de tragere, viteza proiectilului și intensitatea gravitației.

Aceasta va fi o oportunitate de a vorbi despre utilizarea fizicii în jocuri, pentru a obține o senzație intuitivă a traiectoriilor proiectilelor și a gravitației. Dar vei demonstra și puterea fizicii într-un mod gamificat prin optimizarea tragerilor din joc folosind ecuații de proiectil.

● Pasul 1. Prezentarea jocului și a secvenței (5 minute)

Spuneți clasei că veți juca un scurt joc de împușcat pentru a explora câteva concepte de fizică într-un mod distractiv.

Ca o introducere, vorbește despre proiectile și fizică în jocuri. Jocurile pot efectua simulări fizice, dar pentru a face acest lucru într-un nivel de joc lung este costisitor și se folosesc aproximări.

Cele 2 tehnici principale care sunt utilizate sunt trasarea liniilor și mișcarea proiectilului.

- Line-trace constă în trasarea unui vector prin nivel începând de la tunul jucătorului. Dacă un actor este în cale, daunele vor fi aplicate.

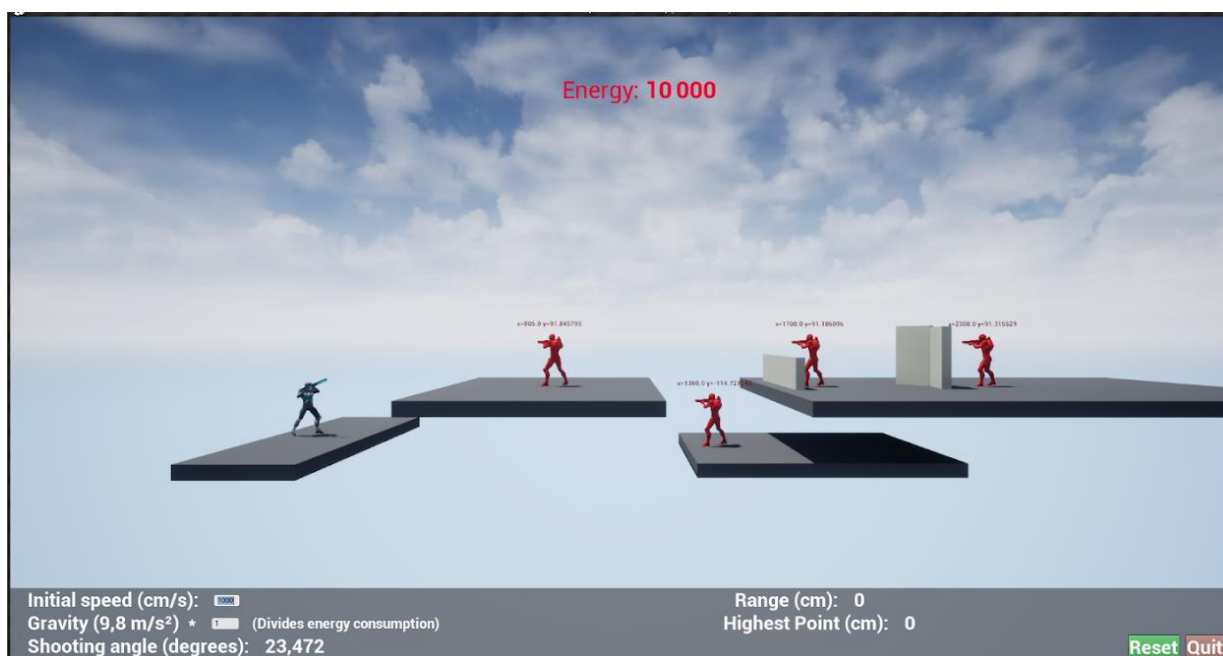


- Mișcarea proiectilului generează un model 3D al unui glonț și îl face să se miște pe o traiectorie calculată prin utilizarea cineticii proiectilului. Pentru fiecare cadru, poziția proiectilului este actualizată folosind ecuații.

Jocul pe care îl vei juca folosește mișcarea proiectilului. Să începem cu o scurtă sesiune de joc.

• Pasul 2. Joc intuitiv (10 minute)

Lansați jocul. Vi se prezintă următoarea interfață:



Notați parametrii din stânga jos și informațiile de tragere din dreapta jos. Pistolul personajului este situat aproximativ la $x=0$, $y=0$. Coordonatele inamicilor corespund centrului lor.

Ținând apăsat butonul din dreapta al mouse-ului și deplasându-vă în sus sau în jos, modificați unghiul de vizare.

Puteți introduce viteza proiectilului, precum și gravitația.

Scopul jocului este de a elimina toți inamicii înainte de a rămâne fără energie.



Consumul de energie se calculează astfel: viteza proiectilului împărțită la gravitație. Dacă gravitația este setată la 0, viteza este împărțită la 0,1 (x10). Omorâți un inamic și primiți 1000 de puncte în energie.

Exemple de interacțiuni cu clasa ta:

- Ce crezi că se întâmplă când gravitația este 0? (introduceți 200 viteză și 0 gravitație)
- Ce se întâmplă când gravitația crește? Încercați mai multe trageri cu viteză și unghi fixe, dar creșteți gravitația.
- Ce se întâmplă când unghiul crește? Arată-le schimbarea curburii. Rețineți că raza maximă de bătaie este atinsă la 45°.
- Cum crezi că putem împușca acest inamic? Încercați o propunere, cereți-le elevilor informații corectate. Încercați, corectați, repetați.

Spuneți-le elevilor că vă puteți optimiza tragerile folosind fizica.

- **Pasul 3. Prezentați sau revizuiți ecuațiile traiectoriei (35 de minute)**

În acest pas, prezentați clasei noțiunile de mișcare a proiectilului. De exemplu, folosiți forța totală și a doua lege a lui Newton pentru a obține ecuațiile mișcării.

Familiarizați-vă clasa cum să găsiți distanța și cel mai înalt punct al unei trageri.

Odată ce ați explorat aceste puncte teoretice, încercați să le aplicați în joc.



- **Pasul 4. Aplicarea teoriei în joc (10 minute)**

Calculați împreună cu elevii unghiul de împușcare într-un inamic situat la o anumită distanță:

Ecuția pentru distanță: $d = \frac{v^2}{g} \sin \sin 2\theta$

Dacă vrem să împușcăm al treilea inamic ($x = 1700 \text{ cm}$, $y = -39 \text{ cm}$), cu un proiectil cu viteza de 2000 cm/s , la gravitație $1g$: cu ce unghi să tragem?

$$\sin \sin 2\theta = \frac{dg}{v^2}$$

$$\theta = \frac{\frac{dg}{v^2}}{2}$$



$$\theta = \frac{17 * 9,8}{\frac{20^2}{2}}$$



Obținem 12,3.

Am aliniat axa $y=0$ cu trunchiul inamicului, astfel încât să putem folosi această valoare fără corecție pentru înălțimea inamicilor.

Pentru ultimul inamic, vedem că este nevoie de un unghi înalt pentru a trece peste obstacol. Să alegem un unghi de 75° și să calculăm viteza proiectilului necesară:

$$v = \sqrt{\frac{dg}{\sin \sin 2\theta}}$$

Pentru 75° și $1g$, obținem $21,23 \text{ m/s}$ (2123 cm/s).



Cum să ucizi inamicii - rezolvări (există mai multe moduri):

Numărul inamicului	Multiplicator gravitațional	Viteza inițială (cm/s)	Unghiul de vizare
1	1	1000	26-28
2	2	2000	13
3	1	2000	12-13
4	1	2125	75

