

## SIMULACIÓ AMB SCRATCH.

Joan Güell. Citilab

### Tir parabòlic

La simulació del tir parabòlic, és un clàssic, però aquí intentarem construir un projecte el més simple que sapiguem, sense que haver de recórrer a equacions ni l'ús de la trigonometria.

El problema que ens plantejem és aquest, quan llancem un projectil, ja sigui una pedra, una bala de canó o una fletxa, on anirà a caure? , Quina trajectòria seguirà?. En aquest tipus de problemes només hi ha un impuls inicial, l'objecte que estudiem no té un motor que li vagi afegint impuls, com seria el cas d'un coet. Estudiem quins factors intervenen en el seu moviment, veiem que l'objecte té una velocitat inicial que li serveix per a dues coses una avançar i altra guanyar alçada, si no intervingués cap altra força l'objecte en cada instant avançaria una quantitat i s'elevaria altra.

Ja tenim per on començar la simulacio, escrivem el següent codi a l'escenari del nostre projecte.

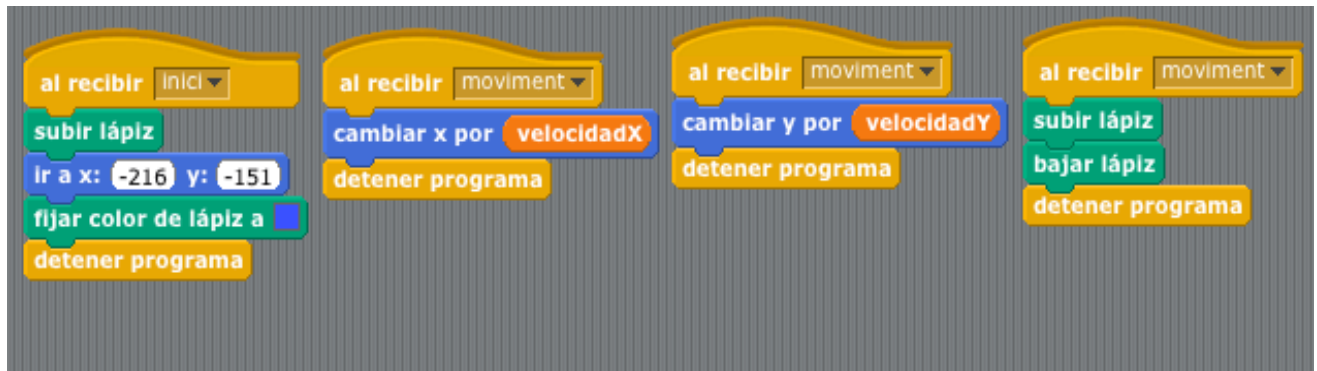


Vegem el que hem escrit, primer hem construït una variable del tipus per a tots els Objectes (les variables que es creen en l'escenari són sempre així) que anomenem "Rellojge", i també hem construït tres missatges, un que anomenem "inici" que ens servirà per fixar les condicions inicials de cada un dels objectes, un altre missatge que hem anomenat "principal" que ens serveix per activar el bloc principal d'execució, i per últim un al que anomenem "moviment" que ens activés el comportament de cada objecte cada cicle del bloc "principal".

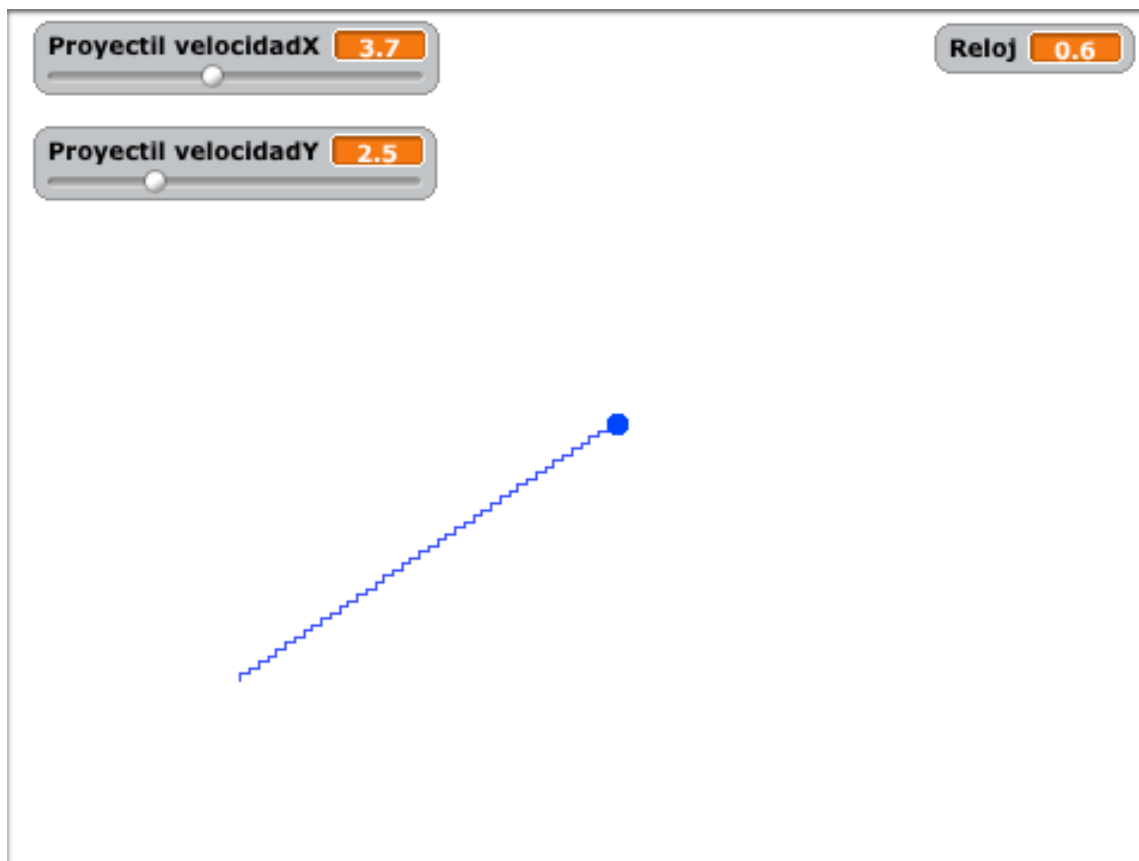
Construïm a continuació un objecte al que anomenem "Projectil" al col.loquem dues variables del tipus "només per a aquest objecte" que anomenem "velocidadX" i "velocidadY" fem que siguin visibles i les fem del tipus lliscant amb un interval de 0,5 - 8.



Escrivim el següent codi l'objecte proyectil



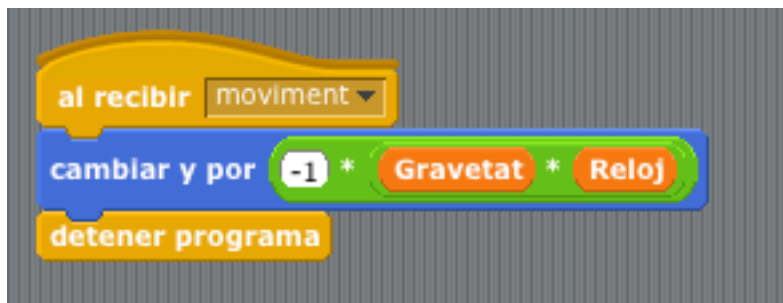
Amb els punts lliscants donem valors a les variables i fem clic a la bandera verda, hauríem obtenir un resultat semblant al següent.



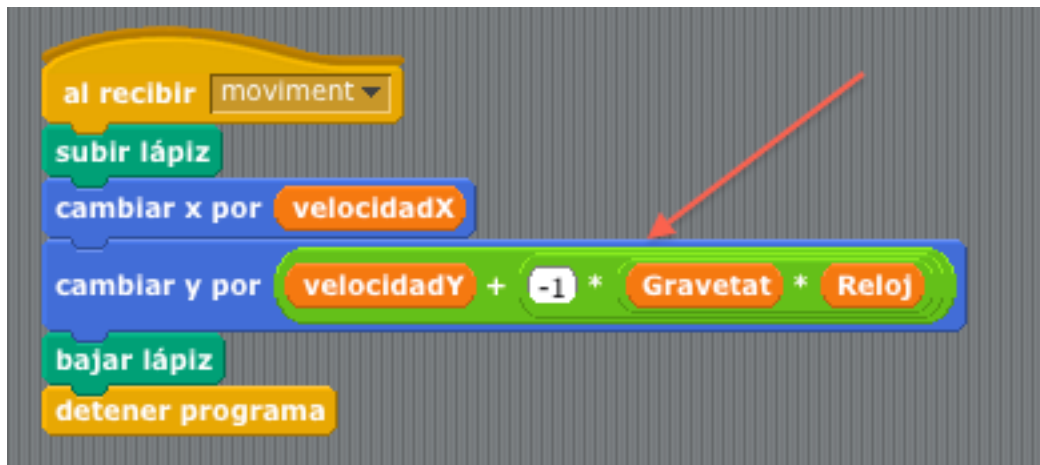
Si observem el codi veiem tres blocs en el projectil que responen al missatge "moviment", podem unir-los per formar un de sol de la següent manera.



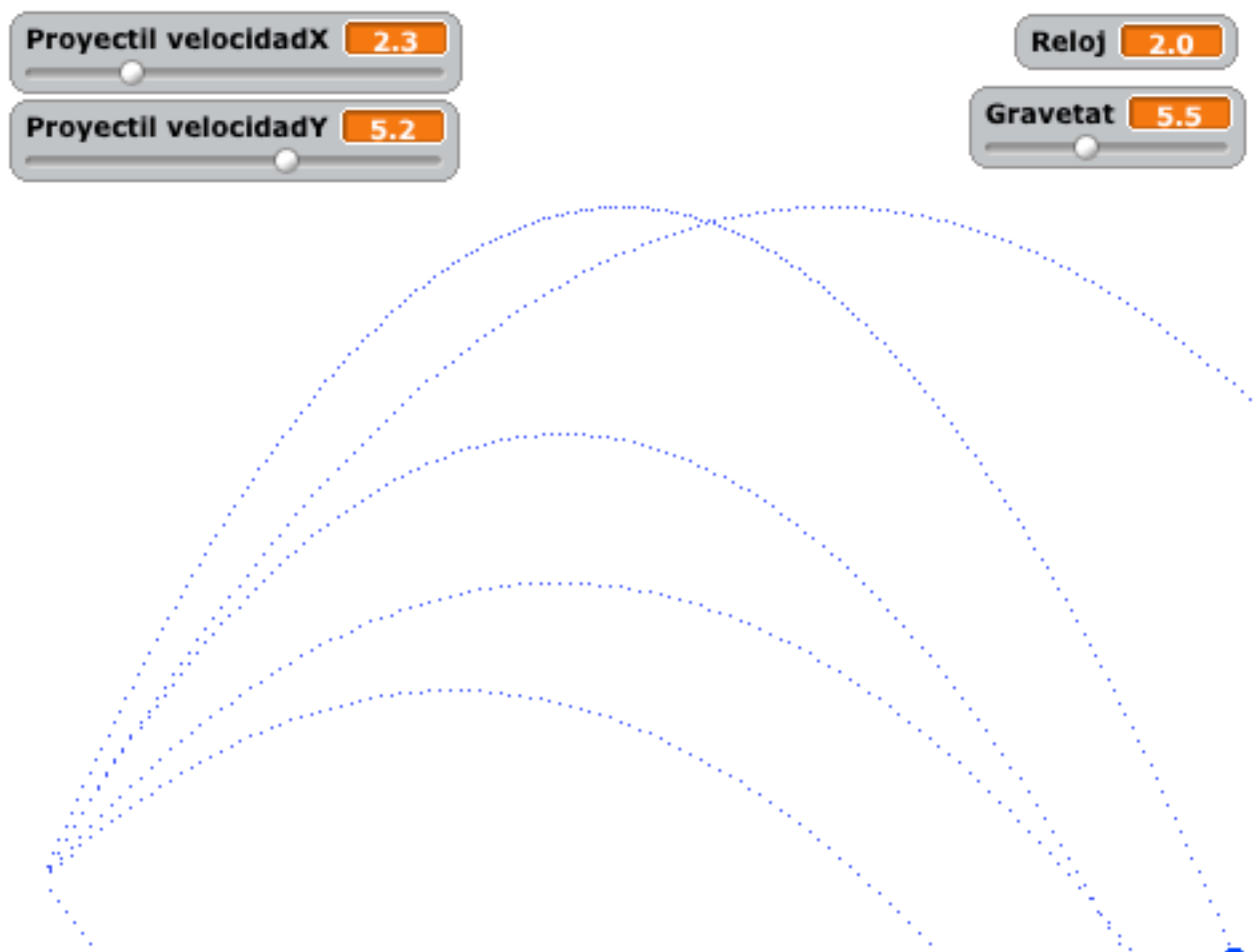
Comprovar que el resultat millora una mica. Que un altre factor intervé en el nostre experiment, sabem que si llancem un objecte aquest acaba caient a terra, hi ha una força que l'empeny cap avall, a aquesta força l'anomenem gravetat, per la observació sabem que els cossos quan cauen cada vegada ho fan més pressa, per tant hem de reflectir això de certa manera al nostre programa, també hem sentit que aquesta força varia segons el planeta en què ens trobem i com volem poder llançar projectils en diversos planetes, construïm a l'escenari una variable que anomenem "Gravetat". i escrivim el següent bloc en el "Projectil".



Provem ara el resultat, si sumem aquest bloc al que teniem anteriorment com es mostra a continuació.



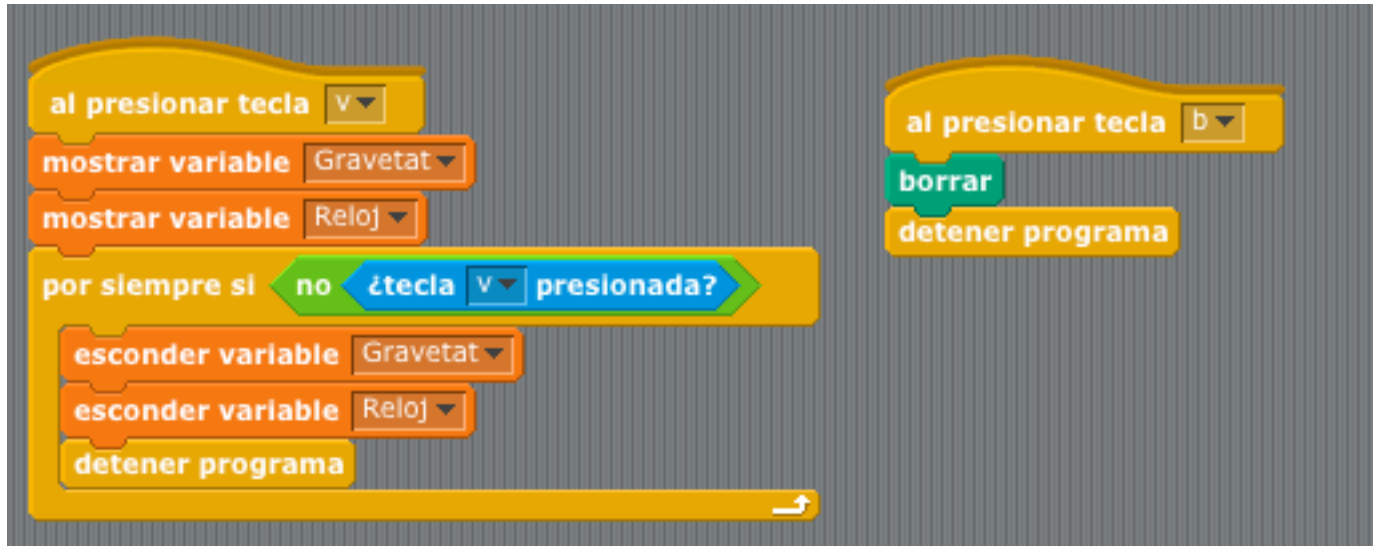
obtenim uns resultats gràfics com els següents.



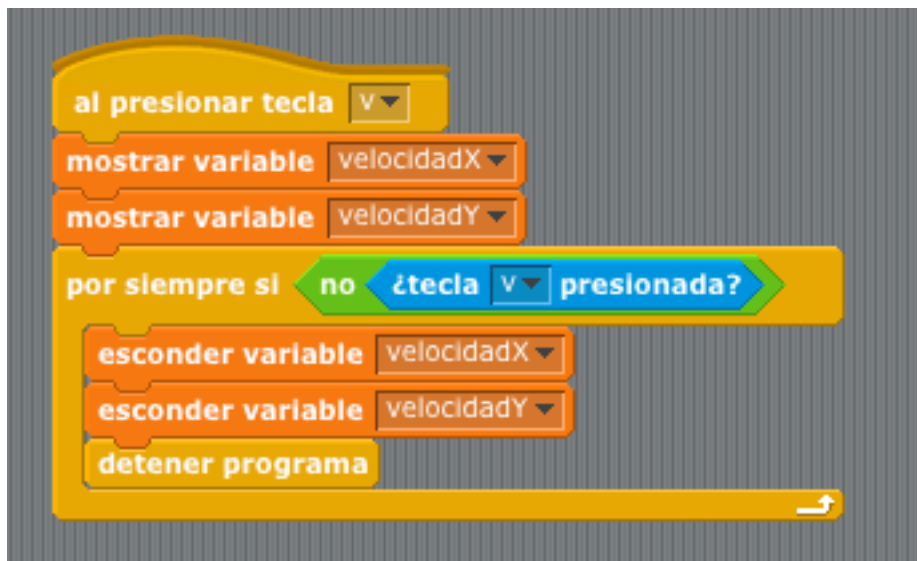
Ja tenim construït el nucli del nostre projecte, anem a afegir una mica més de codi per fer-ho una mica més manejable, primer afegim al projectil un bloc que aturi el programa quan es surt dels límits de la pantalla (per baix i per la dreta ).



També volem poder esborrar la pantalla quan considerem necessari, ens agradaria poder amagar les variables quan no les estem consultant o canviant, vegem com ho fem, en l'escenari afegim.

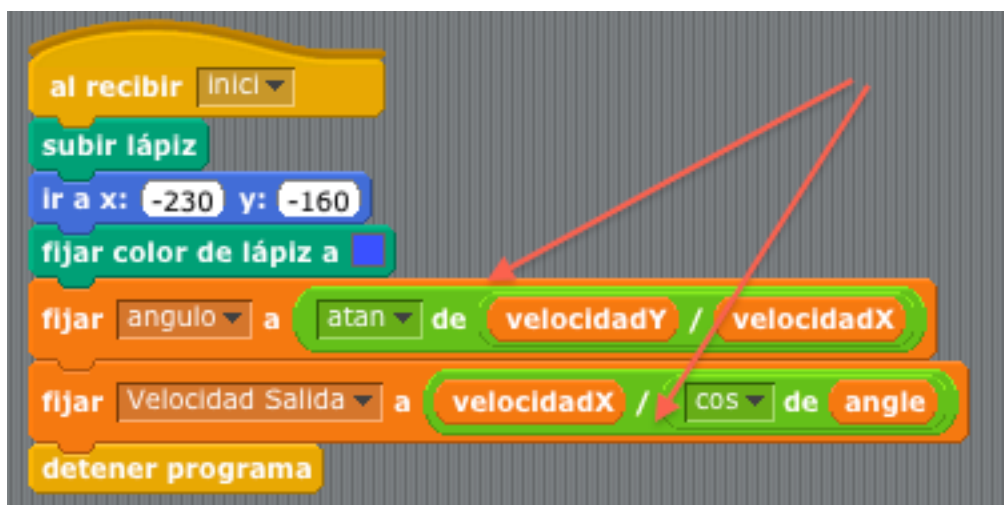


i en el "projectil" afegim.

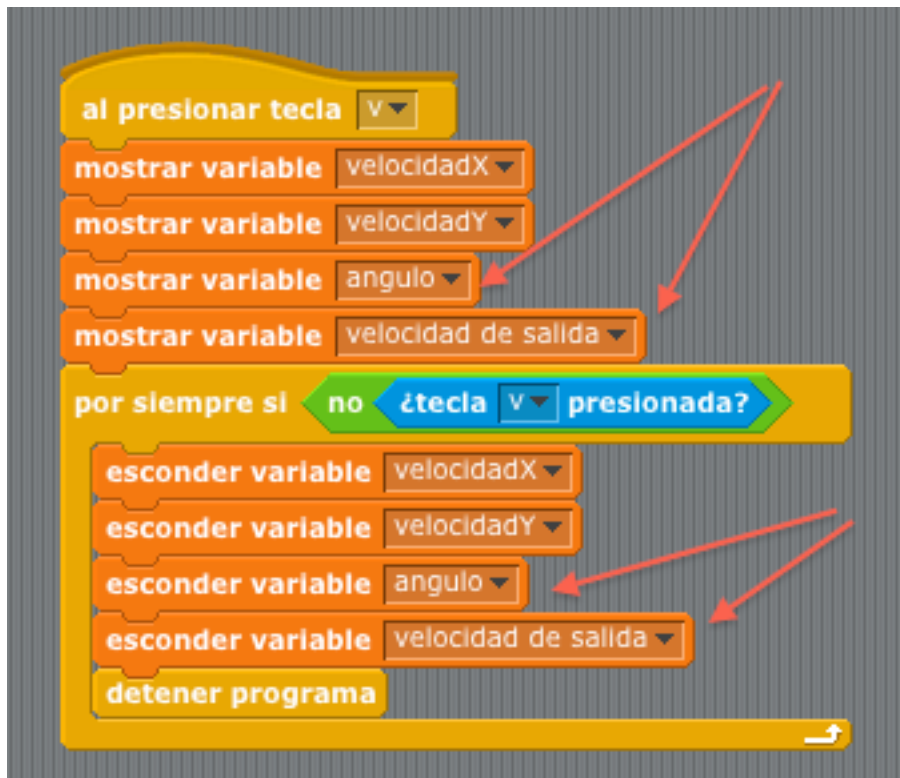


Ara quan polsem la tecla "v" apareixerà les variables en pantalla i al deixar-la anar desapareixeran, quan estan visibles podem variar el seu valor mitjançant els punts lliscants.

Potser també volem saber l'angle al qual hem disparat el nostre projectil i quina era la seva velocitat de sortida, per això ens fa falta una mica de trigonometria i crear unes variables per desar els paràmetres, construïm les variables "angle" i "velocitat de sortida" i en el bloc "inici" del Projectil afegim el següent.



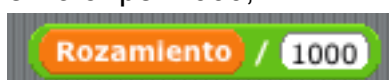
Per visualitzar afegim en el bloc "a pressionar la tecla v"



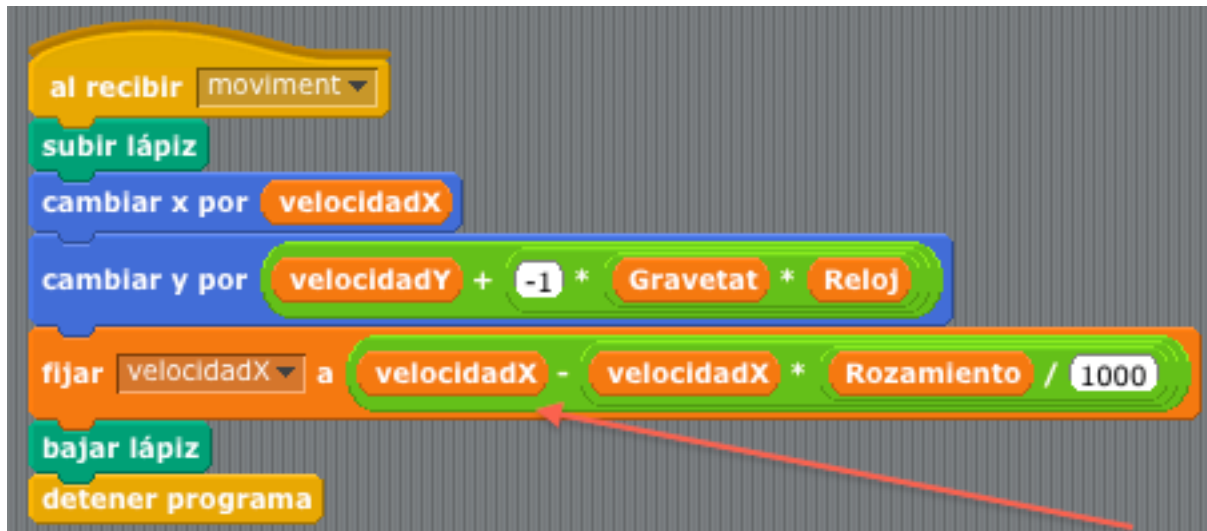
Ara anem a veure si som capaços de simular l'efecte del fregament amb l'aire, i veure com modifica la trajectòria del projectil, anem a simular de moment només aquest efecte sobre el moviment horitzontal. Si observem l'efecte del fregament amb l'aire veiem que aquest efecte augmenta quan més ràpid ens movem, quan més ràpid ens movem més ens frena l'aire, això ho hem de reflectir d'alguna manera, provem amb la següent expressió.



A la expressió hem representat el fregament mitjançant una constant (0,005), com ens interessa fer experiments amb diferents valors, podem trobar-nos atmosferes de diferents densitats, construirem una variable a la qual anomenem "Fregament" la representem en la forma de control lliscant i li donem un rang de 0.0 - 20, en els lliscadors no es pot representar més que una xifra decimal, per tant en el codi dividirem el valor per 1000,



afegim aquesta línia al bloc "moviment" de projectil.

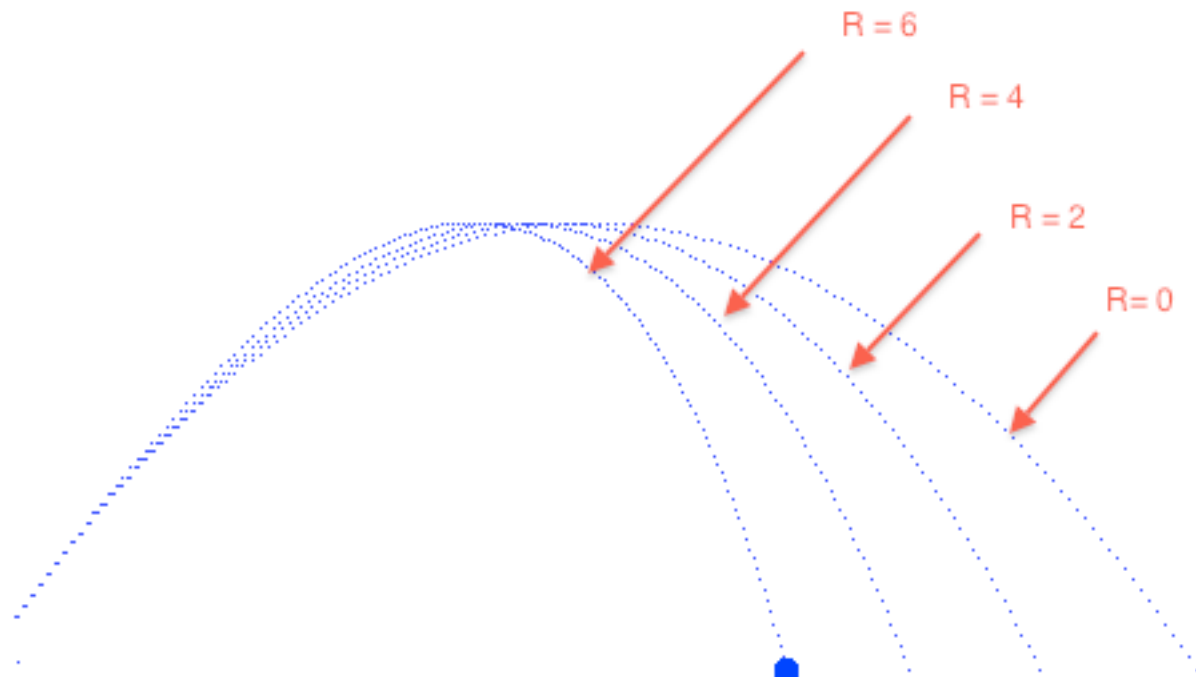


Fixem els valors de les variables als indicats en el següent gràfic



i realitzem una sèrie d'experiments variant els valors de la fricció (0,0 2,0 4,0 6,0), recordar-se de restablir el valor de la variable "velocidadX" al valor 3,0 en cada experiment, el següent gràfic mostra els resultats que hem d'obtenir.





**Exercicis:**

- 1 .- En el codi anterior cada vegada que fem un experiment hem de tornar a inicialitzar la variable "velocidadX", ja que aquesta varia durant l'execució del programa, fer que això es faci automàticament, és a dir que en acabar l'execució es restauri automàticament el valor inicial.
- 2 .- Incloure en la simulació l'efecte del vent, tant si és a favor com en contra.
- 3 .- Incloure l'efecte del fregament en el moviment vertical.