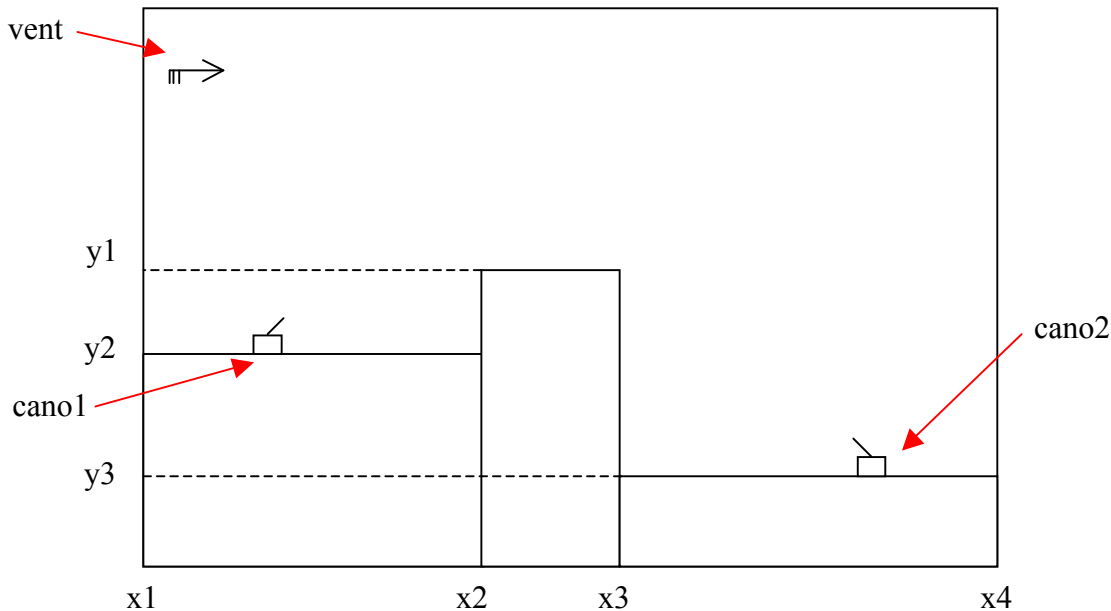


Es demana que es programi un joc on es simuli la trajectòria balística dels projectils llençats per dos canons que es disparen entre ells, seguint les indicacions que es detallen a continuació. Els canons s'han de situar aleatòriament dins un escenari generat també aleatòriament segons el següent format:



on:

- la distància $x1-x2$ és d'un mínim de 100 píxels i un màxim de 400.
- la distància $x2-x3$ té un mínim de 20 píxels i un màxim de 150.
- $y2$ varia entre 0 i 300.
- $y1$ varia entre $y2$ i 300.
- $y3$ varia entre 0 i $y1$.
- els canons són rectangles de 20x10 píxels amb una línia de 15 píxels que surt del damunt i estan col·locats de manera aleatòria respectivament entre $x1-x2$ i entre $x3-x4$.
- a la part superior esquerra hi ha un indicador del vent (direcció i força generades aleatòriament), la direcció pot ser dreta o esquerra, la força pot anar entre -5 i 5, si el valor de la força del vent és zero, llavors la fletxa no s'ha de dibuixar.

Les dades de l'escenari (els valors de les x_i , de les y_i , força del vent...) es guardaran dins la llista de propietats d'un àtom que anomenareu "escenari"

Les dades dels canons (angle, posició i altres que pugueu necessitar) es guardaran dins les llistes de propietats de dos àtoms que anomenareu "cano" i "cano2".

A més de les necessàries per dibuixar aquest escenari, s'han d'escriure també les funcions:

- **(simula canó velocitat)**
Aquesta funció, donat un canó i la velocitat inicial de dispar, calcula i dibuixa la trajectòria del projectil. La simulació s'acaba si el projectil pega al terra, a la muntanya del mig, a l'altre canó o si surt per la banda del canó objectiu.
- **(puja canó graus)**
- **(baixa canó graus)**
Aquestes dues funcions serveixen per controlar l'angle inicial del dispar, han de permetre pujar o baixar el canó corresponent el número de graus que es demana.
- **(pinta)**

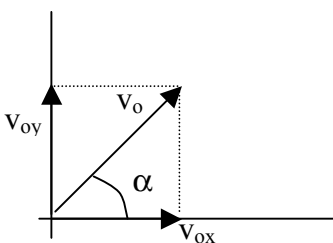
Aquesta funció s'encarrega d'inicialitzar l'escenari, de pintar tots els elements i de situar el cursor d'escriptura a la part superior esquerra de la pantalla, on s'entraran totes les instruccions dels jugadors.

Recordau !

Les equacions del tir de projectils les va estudiar i deduir Galileo Galilei. La trajectòria descrita per un projectil és un paràbola que es pot estudiar com a resultat de dos moviments, un uniforme (velocitat constant) al llarg de l'eix x , i un uniformement accelerat (acceleració constant $g=-9.8$) al llarg de l'eix y .

Les equacions d'aquests moviments són les següents:

posició	velocitat
$x = v_{ox} \cdot t$	$v_x = v_{ox}$
$y = v_{oy} \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$	$v_y = v_{oy} + a \cdot t$



$$v_{ox} = v_o \cdot \cos \alpha$$

$$v_{oy} = v_o \cdot \sin \alpha$$

Considerarem la influència del vent com si es tractés també d'un moviment uniformement accelerat al llarg de l'eix x .

Funcions trigonomètriques i de redondeix:

(sin x) :	calcula el sinus de l'angle x (expressat en radians).
(cos x):	calcula el cosinus de l'angle x (expressat en radians).
(realpart (round x)):	aquesta combinació converteix el número real x en enter.
(random x):	genera un número aleatori entre 0 i x.

Funcions de dibuix

Actuen sobre la pantalla de LISP, la coordenada (0,0) correspon al punt inferior esquerra de la finestra, les dimensions de la finestra de dibuix són de 640x340 píxels.

(cls) :	borra completament la pantalla.
(cleol):	borrar tots els caràcters fins el final de la línia.
(goto-xy m n):	col·loca el cursor d'escriptura a la columna m i la fila n.
(color r1 g1 b1 r2 g2 b2) :	estableix el color d'escriptura (lletra i fons).
(move x y) :	mou el punt on es troba el llapis a la posició (x,y).
(moverel x y) :	mou el punt on es troba el llapis x píxels horitzontalment i y píxels verticalment sense pintar.
(draw x y [x y]):	pinta una línia des del punt on es troba el llapis fins al punt (x,y)
(drawrel x y [x y]) :	pinta una línia des del punt on es troba el llapis x píxels horitzontalment i y verticalment.

Notes:

- Aquest exercici s'ha de fer en grups de dues persones.
- No es poden utilitzar les funcions set i setq.
- Es poden utilitzar les funcions d'accés a les llistes de propietats dels àtoms escenari, cano i cano2.
- S'ha d'entregar el dimecres 7 de maig.
- Mecanisme d'entrega: Tasca campus extens
- El procediment per comprovar el funcionament de l'exercici consistirà en copiar la informació rebuda i aferrar-la dins l'interpret de LISP per posteriorment comprovar l'execució de les funcions. Comprovau si aquest procediment funciona amb el vostre fitxer abans d'enviar-lo.