

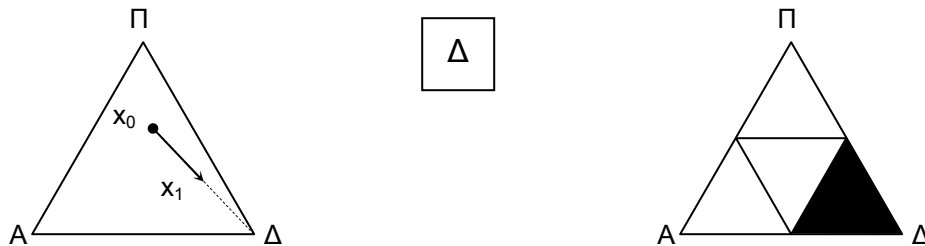
## ΤΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ ΤΟΥ ΧΑΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟ ΤΡΥΠΗΤΟ SIERPINSKI

Οι ακολουθίες των γραμμάτων Α, Π, και Δ μπορούν να παραστήσουν τριγωνικά χωρία (μαυρισμένα τρίγωνα) σε διαφορετικά βήματα στο τρυπητό του Sierpinski και τις αντίστοιχες διαδρομές σε ένα διάγραμμα (αριστερά) για το πώς προκύπτουν σημεία παραγόμενα από το παιχνίδι του Χάους.

Έστω ότι το αρχικό σημείο στο παιχνίδι του Χάους είναι κάποιο σημείο  $x_0$  μέσα στο τρίγωνο.

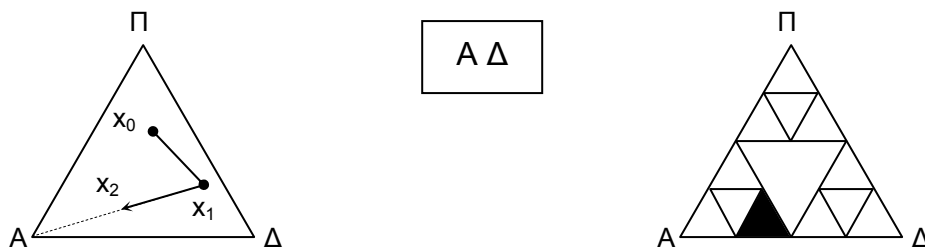
Εάν η πρώτη ζαριά είναι Δ, θεωρήστε το  $x_1$ , το σημείο στη μέση της διαδρομής προς το Δ, σαν  $\Delta(x_0)$ .

Το σημείο  $x_1$  πρέπει να βρίσκεται στο βήμα-1 τρίγωνο Δ, ανεξάρτητο από τη θέση του  $x_0$ .



Εάν η δεύτερη ζαριά είναι Α, θεωρήστε το  $x_2$ , το σημείο στη μέση της διαδρομής προς το Α, σαν  $A(\Delta(x_0))$ .

Το σημείο  $x_2$  πρέπει να βρίσκεται στο βήμα-2 τρίγωνο ΑΔ.



Εάν η τρίτη ζαριά είναι Π, θεωρήστε το  $x_3$ , το σημείο στη μέση της διαδρομής προς το Π, σαν  $\Pi(A(\Delta(x_0)))$ .

Το σημείο  $x_3$  πρέπει να βρίσκεται στο βήμα-3 τρίγωνο ΠΑΔ.



Έτσι, η  $\Pi(A(\Delta(x_0)))$  συμβολίζει τη συχνότητα των σημείων  $x_1, x_2, x_3$ .

Η συμβολική γραφή μπορεί να απλοποιηθεί σε  $\Pi\Delta x_0$  ή απλούστερα σε  $\Pi\Delta\Delta$ . Το  $\Pi\Delta\Delta$  σημαίνει ότι πρώτα εφαρμόζεται το Δ στο αρχικό σημείο  $x_0$ , δεύτερο εφαρμόζεται το Α, και τρίτο εφαρμόζεται το Π.

Επισήμανση: Πώς διαβάζεται το ΠΑΔ;

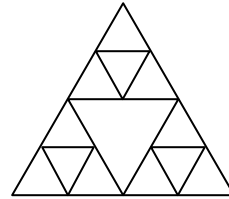
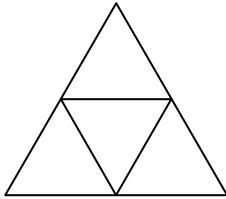
Όταν συμβολίζει μια διαδοχή κινήσεων του παιχνιδιού του Χάους, διαβάζεται από δεξιά προς τα αριστερά.

Όταν συμβολίζει θέση στο τρυπητό του Sierpinski, διαβάζεται από αριστερά προς τα δεξιά.

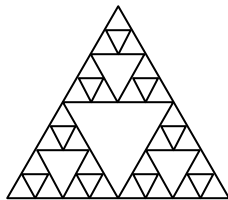
Γραμμοσκιάστε το τρίγωνο που πρέπει να περιέχει το στοιχείο, ξεκινώντας από οποιοδήποτε σημείο μέσα στο τρίγωνο, αν:

1. Η πρώτη ζαριά είναι Π.

2. Η πρώτη ζαριά είναι Α, και η δεύτερη Π.

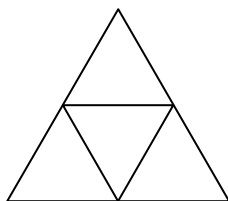


3. Η πρώτη ζαριά είναι Δ, και η δεύτερη και η τρίτη ζαριές είναι Α.

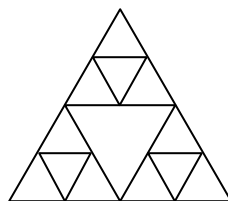


Ξεκινήστε με οποιοδήποτε σημείο στο τρίγωνο του παιχνιδιού του Χάους. Γραμμοσκιάστε το τρίγωνο που πρέπει να περιέχει το σημείο σε κάθε βήμα της διαδοχής των κινήσεων που δίνονται.

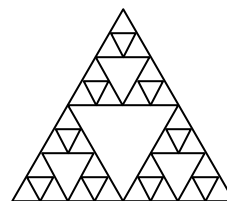
4. ΔΑΠΠ



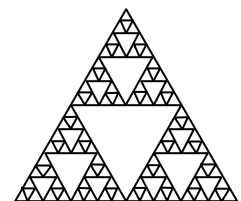
Βήμα 1



Βήμα 2

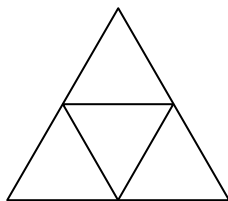


Βήμα 3

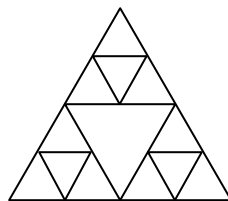


Βήμα 4

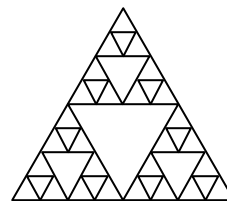
5. ΠΔΔΑ



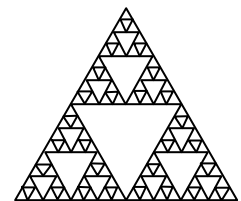
Βήμα 1



Βήμα 2



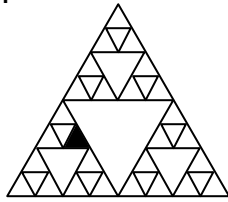
Βήμα 3



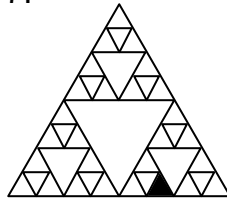
Βήμα 4

Παρακάτω δίνεται η θέση του σημείου μετά την τρίτη ζαριά στο παιχνίδι του Χάους. Ποια ήταν η τρίτη ζαριά; Ποια ήταν η πρώτη ζαριά;

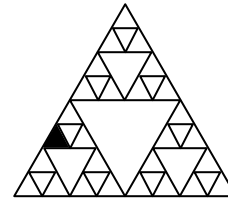
6.



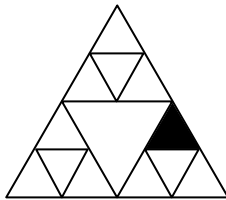
7.



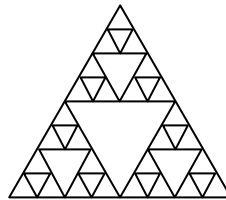
8.



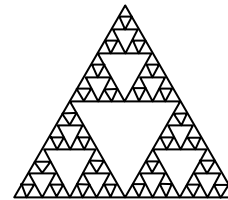
9. Υποθέστε ότι μετά τη δεύτερη κίνηση, το σημείο στο παιχνίδι του Χάους βρίσκεται στο γραμμοσκιασμένο τρίγωνο. Δείξτε τις τρεις πιθανές θέσεις μετά την τρίτη ζαριά. Δείξτε τις εννέα πιθανές θέσεις μετά την τέταρτη ζαριά.



δεύτερη κίνηση



τρίτη κίνηση



τέταρτη κίνηση