

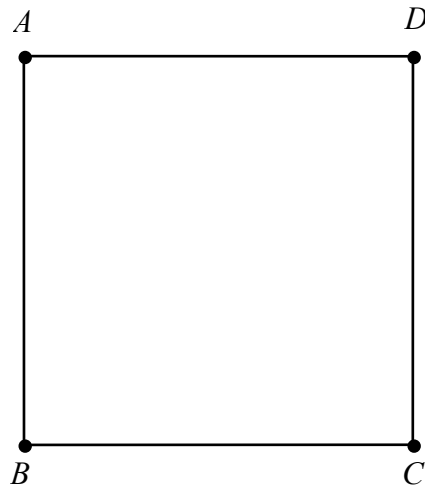
Nombre: _____ Fecha: _____

Actividad NUMB3RS: El Problema de los Cuatro Insectos: No pises a tu compañero

En este episodio Charlie explica que el agente Edgerton ha estado persiguiendo a Crystal y a Buck por todo el país. El camino que siguió Edgerton se conoce como una *curva de persecución* y se forma cuando un objeto persigue a otro. Si Crystal y Buck viajaran de un modo previsible, Edgerton podría simplemente ir adonde ellos se dirigen y esperarlos. Sin embargo, dado que Crystal y Buck cambian su trayectoria, el agente Edgerton necesita adelantarse a sus desplazamientos.

En esta actividad cuatro personas en la clase van a caminar siguiendo una curva de persecución en el estudio de un problema clásico que comúnmente se llama el Problema de los Cuatro Insectos. A continuación se da el enunciado del problema.

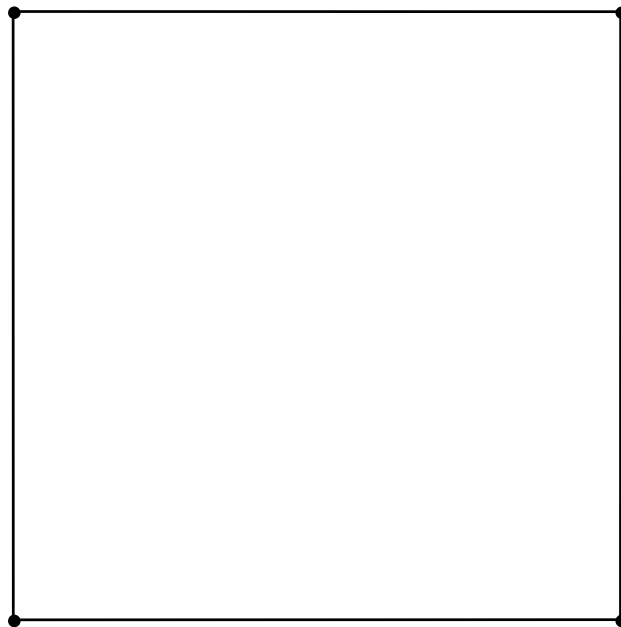
Cuatro insectos (representados por A , B , C y D) se colocan en las cuatro esquinas de un cuadrado. Exactamente al mismo tiempo cada insecto se dirige hacia el insecto a su izquierda. Todos caminan a la misma velocidad. Esto significa que el insecto A camina hacia el insecto D , el insecto B hacia el insecto A , y así sucesivamente.



1. Se van a seleccionar cuatro personas de la clase para representar a los "insectos". Estos se situarán en las cuatro esquinas de un cuadrado. Cada persona procederá a dar un paso de un pie de largo en dirección a la persona a su izquierda; luego se detendrá y colocará una moneda en el piso para marcar su ubicación actual. (Se puede poner una regla en el piso delante de cada persona para que el paso tenga la longitud correcta). Ahora, cada persona gira para quedar mirando directamente a la persona a su izquierda, da otro paso de un pie de largo y luego se detiene y coloca otra moneda en el piso. Los cuatro estudiantes proseguirán así hasta que se encuentren.

En este punto usen el camino de monedas para trazar una gráfica de la trayectoria que siguió cada persona. Luego apliquen esta gráfica para predecir los caminos reales si todos hubiesen caminado continuamente y en lugar de dar pasos de un pie.

2. Halla la distancia entre cada pareja sucesiva de monedas y utiliza estas longitudes para estimar qué distancia recorrió cada estudiante. Luego, compara la distancia recorrida con la longitud de un lado del cuadrado original.
3. Para obtener un registro más exacto de lo que realmente ocurre en el Problema de los Cuatro Insectos, sigue el procedimiento de la Pregunta 1 en una hoja de papel. En el siguiente diagrama usa una regla para marcar "pasos" de 1 centímetro. Luego, mide la longitud total del camino seguido por uno de los "insectos". Nuevamente, compara la longitud del camino con la longitud de un lado del cuadrado.



El objeto de esta actividad es dar a los estudiantes un vistazo breve y sencillo de un tema matemático muy extenso. TI y NCTM invitan a usted y a sus estudiantes a aprender más sobre este tema con las extensiones que se ofrecen abajo y con su propia investigación independiente.

Extensiones

Para el estudiante

- Suponiendo que los insectos se sitúen en los puntos $(0, 0)$, $(10, 0)$, $(10, 10)$ y $(0, 10)$ y que andan en pasos de 1 unidad a la vez, halla la ubicación exacta después de un paso del insecto que empieza en el punto $(0, 0)$. Usa este resultado y las transformaciones para hallar la ubicación exacta de los otros tres insectos después de un paso. Prosigue, hallando las ubicaciones exactas para uno de los insectos después de 10 pasos. Luego, usa la fórmula de distancia para hallar la distancia entre cada par de puntos consecutivos a fin de estimar la longitud total del camino seguido por ese insecto.
- En el Geometer's Sketchpad® abre el archivo *What if - bugs, marching band, midpoints – Weeks.gsp*. Este archivo fue creado por Audrey Weeks de "Calculus and Algebra in Motion" (<http://www.calculusinmotion.com>) y ofrece un modo interactivo de ver el Problema de los Cuatro Insectos. Escribe un informe sobre el tipo de curva y la ecuación que describa el camino seguido por cada insecto. Usa una calculadora graficadora TI-83 Plus/TI-84 Plus para explorar estas curvas, haz un cuadrado en la pantalla y usa cuatro ecuaciones diferentes para generar tu propia animación del problema de los cuatro insectos.
- El Problema de los Cuatro Insectos se puede extender también a cualquier número de insectos igual o superior a 3. Determina la ecuación de la trayectoria y la longitud de la misma para tres insectos en un triángulo equilátero, para cinco insectos en un pentágono regular, y así sucesivamente.

Recursos adicionales

- Estos dos sitios Web tienen gráficas y otra información sobre el Problema de los Cuatro Insectos:
<http://mathworld.wolfram.com/MiceProblem.html>
<http://www.mathpages.com/home/kmath492/kmath492.htm>
- Gardner, Martin. Hexaflexagons and Other Mathematical Diversions: The First Scientific American Book of Puzzles and Games. Chicago: University of Chicago Press, 1988.
- Gardner, Martin. Martin Gardner's Sixth Book of Mathematical Diversions from Scientific American. Chicago. University of Chicago Press, 1984.