

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

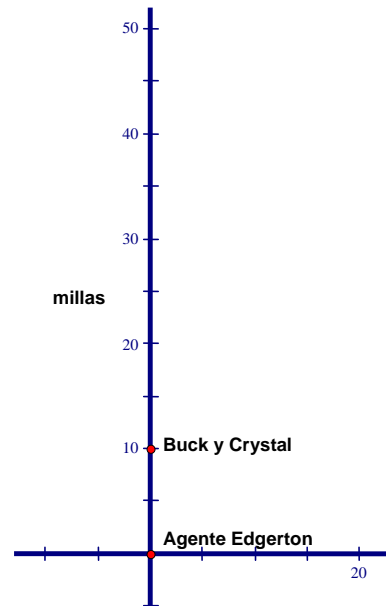
### Actividad NUMB3RS: La persecución

En "Racha, Parte 1," Buck y Crystal son una pareja que viaja por los Estados Unidos cometiendo crímenes por dondequiera que van. El agente Edgerton los persigue. Charlie hace un mapa que muestra los lugares por donde han pasado Buck y Crystal con la esperanza de utilizarlo para predecir adónde se dirigirán ahora. En esta actividad, comenzarás a explorar las matemáticas de las curvas de persecución.

#### Una persecución simple

Buck y Crystal se robaron un par de bicicletas y echaron a andar por una calle. Supongamos que van a 8 millas por hora. El agente Edgerton los ve y empieza a perseguirlos en su bicicleta.

- Supón que el agente Edgerton anda a 10 millas por hora en su bicicleta. Coloca una "x" en la gráfica de la derecha en el punto donde piensas que alcanzará a Buck y Crystal. Buck y Crystal empiezan en (0,10) y el agente Edgerton empieza en (0,0). Supón que ambos grupos suben en la gráfica por el eje vertical.



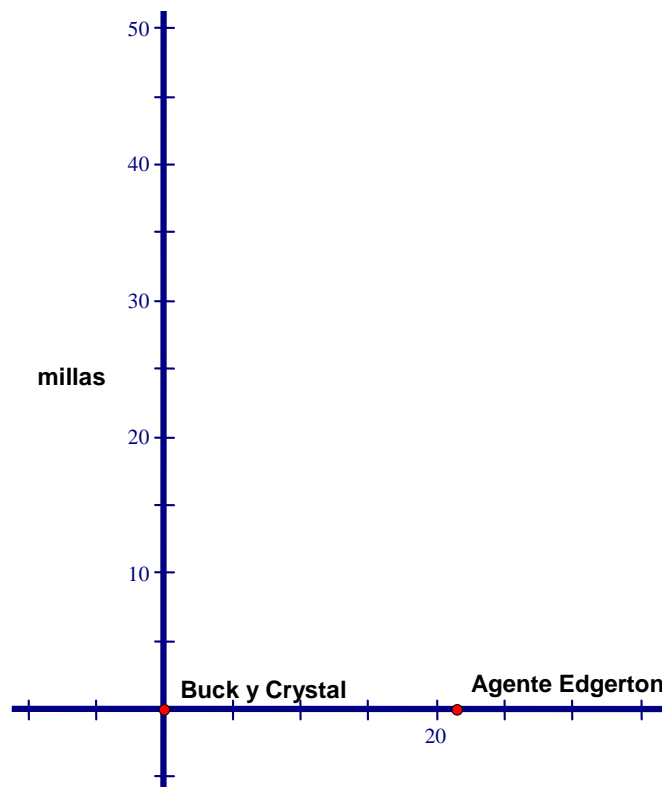
- La tabla de la derecha muestra las millas que cada grupo recorre al desarrollarse la persecución desde el punto de partida del agente Edgerton. Completa la tabla. Luego utiliza la tabla para determinar cuántas horas le tomará el agente Edgerton alcanzar a Buck y Crystal.

Tiempo (t) Duración de la persecución (horas)	Posición de Buck y Crystal en el eje vertical después de 1 hora (millas)	Posición del agente Edgerton en el eje vertical después de 1 hora (millas)
0	10	0
0.5	14	5
1	18	
1.5		
2		
2.5		
3		
3.5		
4		
4.5		
5		
5.5		
6		

- Supongamos que los dos grupos empiezan en la misma posición inicial como en la Pregunta 1, pero esta vez, el agente Edgerton anda a 16 millas por hora. ¿Cuántas horas le tomará alcanzar a Buck y Crystal?
- Contesta la misma pregunta de la Pregunta 3, pero supón que el agente Edgerton anda a 8 millas por hora. Explica tu respuesta.
- Halla la velocidad a la cual deberá andar el agente Edgerton para alcanzar a Buck y Crystal después de 4 horas.

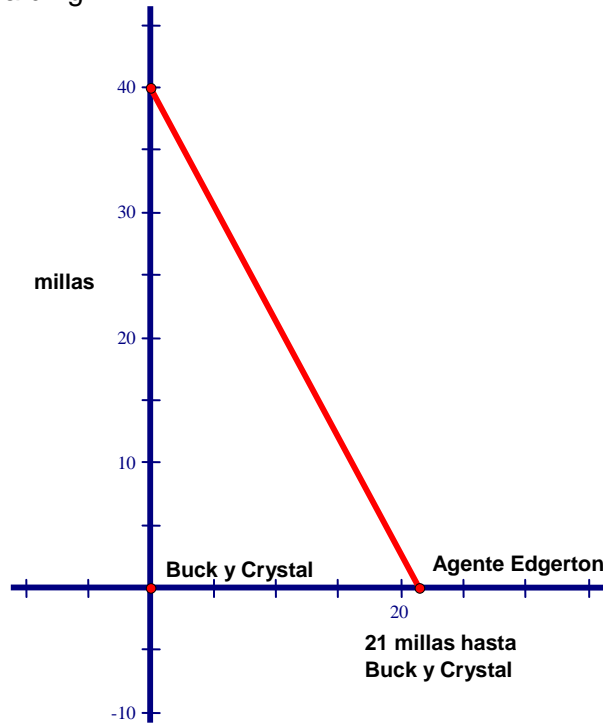
### Una persecución más complicada

La gráfica de abajo muestra una persecución más complicada. Buck y Crystal volverán a subir por la carretera siguiendo el eje vertical a una velocidad de 8 millas por hora. El agente Edgerton empieza a 21 millas de distancia y andará a 10 millas por hora. El agente Edgerton decide que elegirá un punto en la calle vertical e irá en línea recta hacia dicho punto. Espera llegar a ese punto al mismo tiempo que Buck y Crystal.



- Coloca una "x" en el eje vertical donde piensas que el agente Edgerton se encontrará al mismo tiempo con Buck y Crystal.

7. Supón que el agente Edgerton escoge el marcador de 40 millas en el eje vertical como punto adonde se va a dirigir.

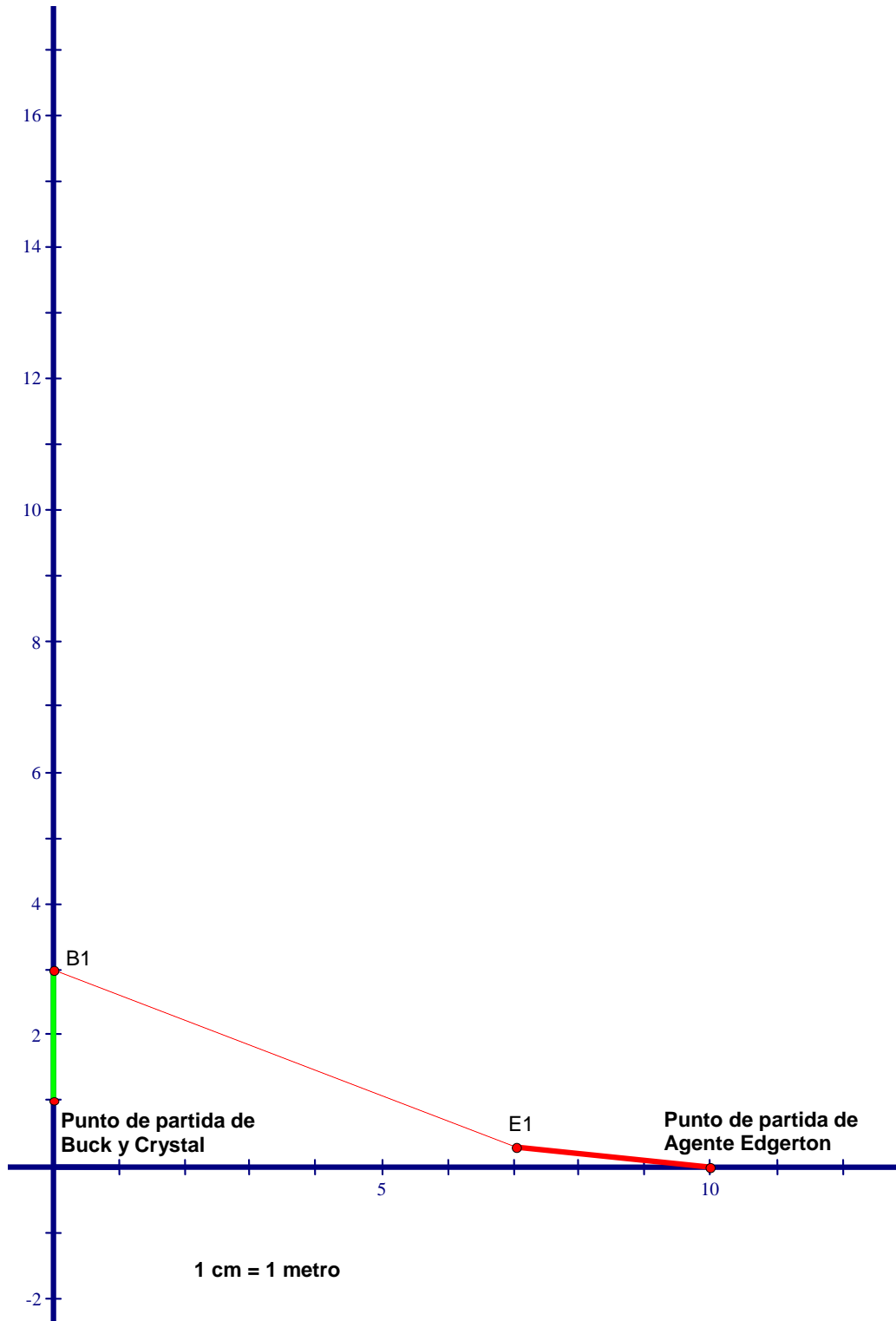


- a. ¿Quién llegará primero al punto? Explica cómo llegaste a esa respuesta.
- b. Halla un punto en el eje vertical donde los dos grupos llegarían al mismo tiempo. Explica los métodos que empleaste para llegar a esa respuesta.

### La persecución final

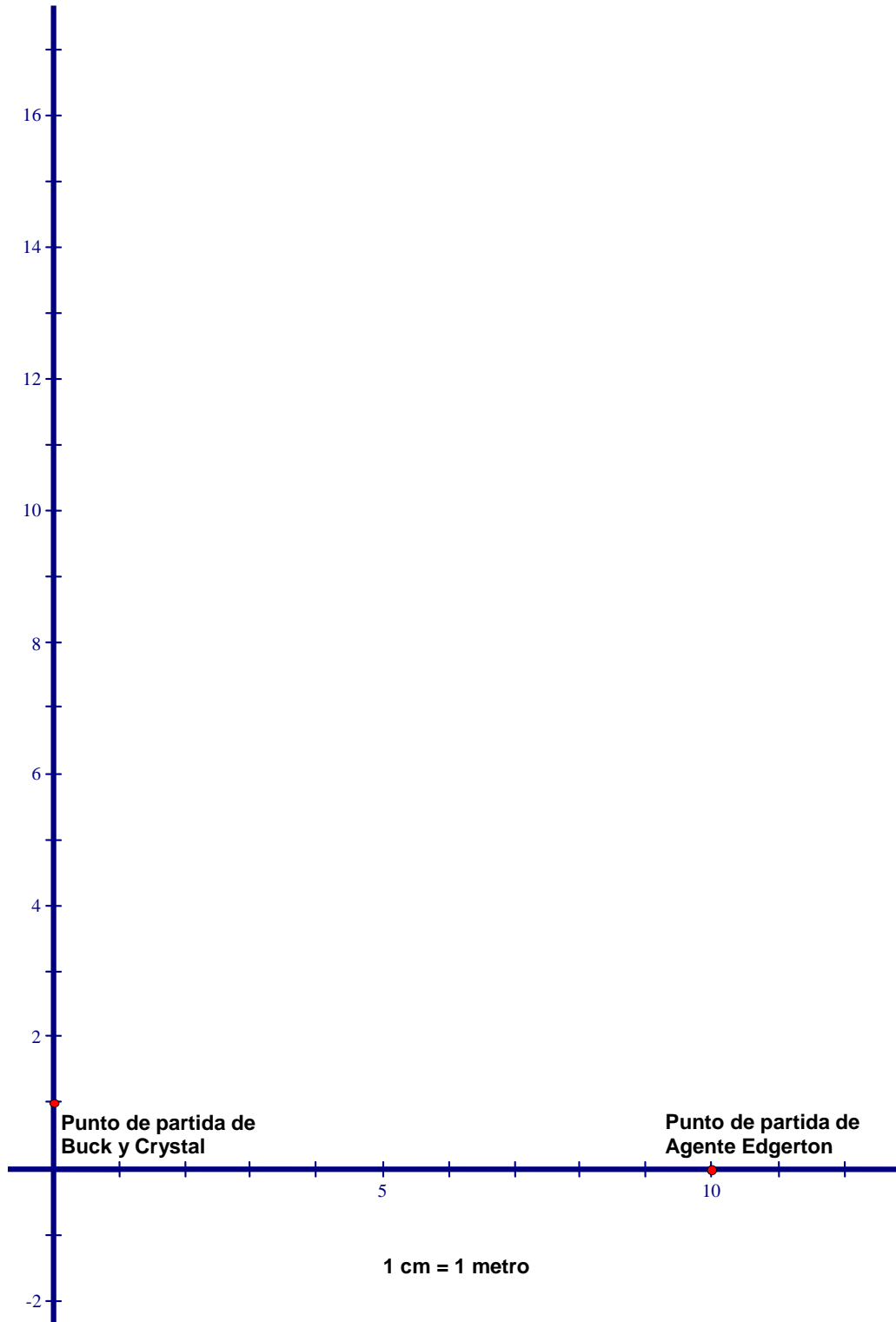
La última sección de esta actividad es para presentar las curvas de persecución. Si el agente Edgerton realmente estuviera persiguiendo a Buck y Crystal, probablemente no sabría a qué velocidad viajaban ellos y probablemente no tendría tiempo para calcular el punto preciso al cual debería dirigirse. En una persecución, el perseguidor (el agente Edgerton) hace ajustes a su trayectoria a medida que persigue a la presa (Buck y Crystal).

Supongamos que el agente Edgerton vio a Buck y Crystal tal como se indica en el diagrama de la página siguiente. Imagina que Buck y Crystal se desplazan por el eje vertical a una velocidad de 2 metros por segundo. Supón que el agente Edgerton reajusta su trayectoria una vez por segundo (esta suposición permite trazar la curva usando los métodos que se describen a continuación.) Supón que el agente Edgerton anda 3 metros en la dirección donde actualmente ve a Buck y Crystal en un segundo. El punto E1 se trazó colocando una regla entre los puntos de partida de los dos grupos y luego midiendo hacia el punto de partida de Buck y Crystal 3 centímetros desde el punto de partida del agente Edgerton. (Cada metro está representado por 1 centímetro en la gráfica.) El Punto E1 representa la posición del agente Edgerton después de 1 segundo. El Punto B1 se halló midiendo hacia arriba 2 centímetros por el eje vertical y representa la posición de Buck y Crystal después de 1 segundo. Halla el punto E2 midiendo 3 centímetros desde E1 sobre la recta entre E1 y B1. Luego, halla B2 subiendo 2 centímetros desde B1. Repite este proceso hasta que el agente Edgerton alcance a Buck y Crystal. La curva que generaste en esta gráfica es una aproximación a una **curva de persecución**.



8. ¿Aproximadamente cuánto tardará el agente Edgerton en alcanzar a Buck y Crystal?

9. Repite el proceso, pero esta vez supón que el agente Edgerton anda a una velocidad de 2 metros por segundo. ¿Cuántos segundos tardará el agente Edgerton en alcanzar a Buck y Crystal? Explica tu respuesta.



*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

### Curvas de persecución

- Para una descripción animada de las curvas de persecución, véase <http://curvebank.calstatela.edu/pursuit/pursuit.htm>.
- Para una descripción más compleja de las curvas de persecución, véase <http://mathworld.wolfram.com/PursuitCurve.html>.
- Trata de hallar la velocidad a la cual tendría que viajar el agente Edgerton para alcanzar a Buck y Crystal en el punto de 15 centímetros sobre el eje vertical (como se ve en la Pregunta 8).
- Usa ecuaciones paramétricas para representar la trayectoria de los dos grupos para las Preguntas 1, 3, 4, 5 y 7. Usa tu calculadora graficadora TI-83 Plus/TI-84 Plus para representar estas situaciones. Para aprender más sobre las ecuaciones paramétricas, ver el sitio Web: <http://mathworld.wolfram.com/ParametricEquations.html>

### Reto – Curvas de persecución

Las Preguntas 8 y 9 también pueden resolverse usando ecuaciones paramétricas. Trata de hallar las ecuaciones que representan las trayectorias de los dos grupos.

### Actividades relacionadas

Una actividad relacionada en el sitio Web de NCTM Illuminations trae un applet Java interactivo que explora algunas variables que influyen en la trayectoria de un avión que persigue una tormenta. Se encuentra en <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=43>. Para una versión más detallada de esta actividad, véase:

<http://standards.nctm.org/document/eexamples/chap7/7.1/part2.htm>.