6. Asume que en nuestro experimento, la 1 en punto representa 1 a.m. y que las 12 en punto es el mediodía. Si nombramos la 1 p.m. como las 13:00 horas, y continuamos haciendo medidas hasta las 24:00 horas, explica por qué podrías llenar otra gráfica sin hacer ningunas otras medidas adicionales.

7. Haz otra gráfica de 13:00 a 24:00 horas y añádele estos puntos a la gráfica. ¿Qué notas?

8. Si imaginas que una línea del centro del reloj mirando hacia las 12 es el punto de partida, entonces, podemos pensar en el tiempo como ángulos formados por este rayo del comienzo y la manecilla de la hora del reloj. Por ejemplo, las 2 a.m. es 60°, las 5 a.m. es 150°, 8 a.m. es 240° y así sucesivamente. Si tú piensas en 24:00 (medianoche) como un ángulo de 0°, entonces, ¿cuál ángulo asociarías con cada una de las siguientes?

(a) 1 a.m. **(b)** 7 a.m. **(c)** 11 a.m. **(d)** 3 p.m.

PHOTO

9. Usa esta idea para rotular nuevamente cada una de las horas en el eje x con su ángulo correspondiente y dibuja la gráfica de nuevo. Cuando haces esto, ¿cambia la gráfica de alguna otra manera? Explica.

10. ¿Hay alguna razón por la cuál no pudieras llevar a cabo este experimento, para incluir las distancias para la manecilla de la hora a la 1:30, 2:30, y así sucesivamente? Explica.

11. ¿En cuáles maneras es esta última gráfica igual o diferente de la gráfica que dibujaste para la cantidad de horas de luz?

La actividad en esta **Exploración** produjo un conjunto de puntos que parecen formar una curva igual a la que fue producida al hacer la gráfica de la cantidad de horas de luz. En el Capítulo 1 observamos cómo los datos pueden ser modelados por medio de ecuaciones cuadráticas y cúbicas. Pero, ¿qué tipo de ecuación matemática proveerá los tipos de curvas que nos han mostrado aquí ambos tipos de conjuntos de datos? Ambos tienen algo que ver con el tiempo, y el ejemplo del reloj puede ser relacionado a los ángulos, incluyendo los ángulos que son mayores de 360°. Las funciones periódicas son relacionadas a menudo a los ángulos y se necesita dar una mirada más detallada a los ángulos antes de continuar con la próxima sección.

PHOTO

Conjunto de ejercicios: 3.1

1. En el año 1900, Willem Einthoven inventó el electrocardiograma (EKG, por sus siglas en inglés). Esta máquina mide los impulsos eléctricos que causa los latidos del corazón. Los médicos usan este registro para ayudarlos en el diagnóstico de los problemas del corazón; y muchos programas médicos de la televisión tienen pantallas de vídeo que muestran las gráficas clásicas de las pulsaciones del corazón. A Einthoven se le otorgó el premio Nobel en el año 1924 por su invención.

La Figura 3.4 muestra un trazado típico de un EKG para un adulto saludable.

EKG típico para un adulto normal

Latidos

Tiempo (segundos)

Figura 3.4

(a) Basado en la porción de la gráfica que puedes ver, ¿podrías decir que ésta es una función periódica? Explica.

(b) Asume que la gráfica ilustrada es representada por $y = f(x)$. ¿Es $f(0.5) = f(2)$? Explica.

(c) Encuentra dos valores para a que hagan de $f(a) = f(3)$ una declaración cierta.

(d) ¿Cuántos ciclos completos ocurren entre $t = 0.5$ y $t = 3.5$ segundos?

(e) ¿Cuál es el período de esta gráfica?

(f) Basado en tu contestación para (e), ¿cuál tú dirías es el ritmo del corazón en latidos por minuto para esta persona? ¿Es esto normal?

(g) Si el ritmo cardiaco era de 120 latidos por minuto, ¿cuál sería el período del trazado EKG en minutos? ¿Cuál sería en segundos?

(h) Los animales, tales como los gatos y los perros tienen ritmos cardiacos muy diferentes al de los humanos. El ritmo cardiaco para los elefantes es 46 latidos por minuto. ¿Cuál sería el período del trazado del EKG correspondiente?

(i) El corazón de un canario palpita 1000 latidos por minuto. ¿Cuál sería el período del trazado del EKG correspondiente (¡si un canario estuviera quieto durante este procedimiento!)?

2. Algunos analistas del mercado de valores creen que los precios de las acciones varían en un patrón predecible, y, si estos patrones se pudieran establecer, facilitaría las decisiones que se tomen sobre la compra y venta de acciones. La Figura 3.5 muestra el precio semanal promedio de las acciones para Acme Manufacturing Company por un período de 5 años.

PHOTO

Precio promedio semanal para Acme Mauufacturing ($) 1991-1996

GRAPH

Jan = Enero Jul = Julio

Mes

Figura 3.5

(a) Explica por qué este conjunto de puntos forma una función.

(b) ¿Cuáles son los valores máximos y mínimos para esta función?

(c) ¿Cuándo estuvo el mercado de valores en su valor más alto en los últimos 5 años?

(d) ¿Cuándo estuvo el mercado de valores en su valor más bajo en los últimos 5 años?

(e) Basado en la porción de la gráfica que puedes ver, ¿dirías que ésta es una función periódica? Explica.

(f) ¿Cuál es el significado de la palabra cíclico? ¿Dirías que estos precios de estas acciones son cíclicos? Explica.

3. En el Capítulo 1 estudiaste las funciones polinómicas de la forma $f(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + ... + a_{n-1}x + a_n$, y examinaste sus características. Fija la función WINDOW de tu calculadora gráfica de manera que $-6 < x < 6$ y $-2 < y < 2$ y haz una gráfica de la función polinómica definida por

$$f(x) = x - \frac{x^3}{1!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} - \frac{x^{11}}{11!} + \frac{x^{13}}{13!}$$

Recuerda que 3! se lee como un "factor de tres", y que 3! quiere decir 3 H 2 H 1. La TI-84 Plus (TI 83 Plus) tiene una tecla de menú para la función factorial. Presiona la tecla MATH y desplaza el cursor a través de PRB y oprime el 4.

(a) Explica por qué ésta es una gráfica de una función.
(b) Basado en lo que puedes ver, ¿dirías que ésta es una gráfica de una función periódica? Explica.
(c) Cambia WINDOW de manera que $-8 < x < 8$ y $-2 < y < 2$.¿Cambiarías tu contestación a la parte (b)? Explica.