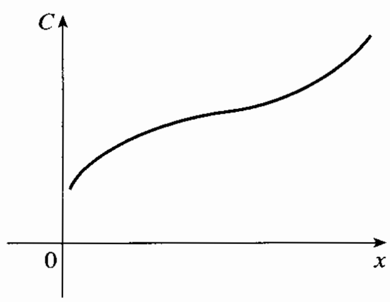
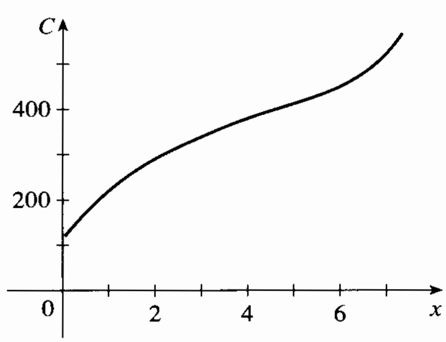
1. Un fabricante mantiene registros precisos del costo $C(x)$ de producción de x artículos y genera la gráfica de la función de costo que se muestra en la figura.
   (a) Explique por qué $C(0) > 0$.
   (b) ¿Cuál es el significado del punto de inflexión?
   (c) Use la gráfica de C para graficar la función de costo marginal.



2. Se da la gráfica de una función de costo C.
   (a) Dibuje con cuidado la función de costo marginal.
   (b) Aplique la interpretación geométrica del costo promedio $c(x)$ como pendiente (Fig. 1) para dibujar con cuidado la función de costo promedio.
   (c) Estime el valor de x para el cual $c(x)$ es un mínimo. ¿Cómo se relacionan el costo promedio y el costo marginal en ese valor x?

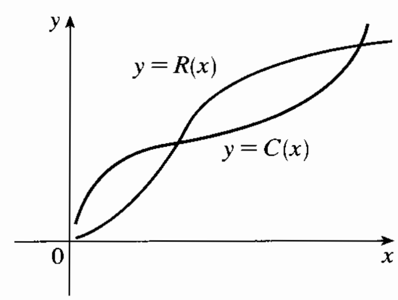


3. El costo promedio de producir x unidades de un artículo es

$$c(x) = 21.4 - 0.002x$$

Encuentre el costo marginal a un nivel de producción de 1,000 unidades. En términos prácticos, ¿cuál es el significado de su respuesta?

4. En la figura se muestran las gráficas de las funciones de costo y de ingreso manifestadas por un fabricante.
   (a) En la gráfica identifique el valor de x para el que se maximiza la utilidad.
   (b) Grafique la función de utilidad.
   (c) Grafique la función de utilidad marginal.



5–10 Para cada una de las funciones de costo que se dan (en dólares) encuentre: (a) el costo, el costo promedio y el costo marginal a un nivel de producción de 1,000 unidades; (b) el nivel de producción que minimizará el costo promedio, y (c) el costo promedio mínimo.

5. $C(x) = 40{,}000 + 300x + x^2$

6. $C(x) = 25{,}000 + 120x + 0.1x^2$

7. $C(x) = 45 + \dfrac{x}{2} + \dfrac{x^2}{560}$

8. $C(x) = 2{,}000 + 10x + 0.001x^3$

9. $C(x) = 2\sqrt{x} + x^2/8{,}000$

10. $C(x) = 1{,}000 + 96x + 2x^{3/2}$

11–12 □ Se da una función de costo.

(a) Encuentre las funciones de costo promedio y de costo marginal.
(b) Use las gráficas de las funciones del inciso (a) para estimar el nivel de producción que minimizará el costo promedio.
(c) Aplique el cálculo para hallar el costo promedio mínimo.
(d) Encuentre el valor mínimo del costo marginal.

11. $C(x) = 3,700 + 5x - 0.04x^2 + 0.0003x^3$

12. $C(x) = 339 + 25x - 0.09x^2 + 0.0004x^3$

13–16 □ Para las funciones de costo y demanda dadas, encuentre el nivel de producción que maximizará la utilidad.

13. $C(x) = 680 + 4x + 0.01x^2, \quad p(x) = 12$

14. $C(x) = 680 + 4x + 0.01x^2, \quad p(x) = 12 - x/500$

15. $C(x) = 1,450 + 36x - x^2 + 0.001x^3, \quad p(x) = 60 - 0.01x$

16. $C(x) = 10,000 + 28x - 0.01x^2 + 0.002x^3,$
$p(x) = 90 - 0.02x$

17–18 □ Halle el nivel de producción en el cual la función de costo marginal empieza a crecer.

17. $C(x) = 0.001x^3 - 0.3x^2 + 6x + 900$

18. $C(x) = 0.0002x^3 - 0.25x^2 + 4x + 1,500$

19. El costo, en dólares, para producir x yardas de cierta tela es

$$C(x) = 1,200 + 12x - 0.1x^2 + 0.0005x^3$$

y la compañía encuentra que si vende x yardas puede cargar

$$p(x) = 29 - 0.00021x$$

dólares por yarda para la tela.

(a) Grafique las funciones costo y de ingreso y úselas para estimar el nivel de producción correspondiente a la utilidad máxima.
(b) Aplique el cálculo para hallar el nivel de producción correspondiente a la utilidad máxima.

20. Un fabricante de aviones desea determinar el mejor precio de venta de un nuevo avión. La compañía estima que el costo inicial para diseñar el avión y montar las fábricas en que se va a construir será de 500 millones de dólares y que el costo adicional para producir cada unidad se puede modelar con la función $m(x) = 20x - 5x^{3/4} + 0.01x^2$, donde x es la cantidad de aviones producidos y m es el costo de fabricación, en millones de dólares. La compañía estima que si carga un precio p (en millones de dólares) por unidad, podrá vender $x(p) = 320 - 7.7p$ aviones.

(a) Encuentre las funciones de costo, de demanda y de ingreso.
(b) Halle el nivel de producción y el precio de venta asociado del avión que maximice la utilidad.

21. Un equipo de beisbol juega en un estadio con una capacidad de 55,000 espectadores. Con precios de los boletos de 10 dólares, la asistencia promedio fue de 27,000. Cuando el precio bajó hasta 8 dólares, la asistencia promedio subió hasta 33,000.

(a) Encuentre la función de demanda, suponiendo que es lineal.
(b) ¿A qué precio deben fijarse los boletos para maximizar el ingreso?

22. Durante los meses de verano, Miguel hace y vende collares en la playa. El verano anterior los vendió a 10 dólares cada uno y sus ventas promediaron 20 unidades por día. Cuando aumentó el precio 1 dólar, encontró que perdió dos ventas diarias.

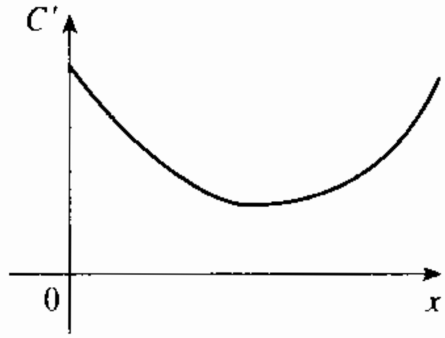
(a) Encuentre la función de demanda, suponiendo que es lineal.
(b) Si el material para cada collar le cuesta 6 dólares a Miguel, ¿cuál debe ser el precio de venta para que maximice su utilidad?

23. Un fabricante ha vendido 1,000 aparatos de televisión por semana a 450 dólares cada uno. Una investigación de mercado indica que por cada diez dólares de descuento que ofrezca, el número de aparatos se incrementará en 100 por semana.

(a) Encuentre la función de demanda.
(b) ¿Cuán grande debe ser el descuento que ofrezca la compañía para maximizar su ingreso?
(c) Si la función de costo semanal es $C(x) = 68,000 + 150x$, ¿cuál tiene que ser la magnitud del descuento para maximizar la utilidad?

24. Por experiencia, el gerente de un complejo de apartamentos de 100 unidades sabe que se ocuparán todas si la renta es de 400 dólares al mes. Una investigación del mercado sugiere que, en promedio, quedará una unidad adicional vacía por cada incremento de 5 dólares en la renta. ¿Cuánto debe cargar el gerente por renta para maximizar el ingreso?

(c)



3. \$17.40 unidad; el costo de producir la unidad 1001 es aproximado a \$17.40

5. (a) \$1,340,000; \$1340; \$2300/unidad (b) 200 (c) \$700/unidad

7. (a) \$2330.71, \$2.33, \$4.07/unidad (b) 159 (c) \$1.07/unidad

9. (a) \$188.25, \$0.19, \$0.28/unidad (b) 400 (c) \$0.15/unidad

11. (a) $c(x) = 3700/x + 5 - 0.04x + 0.0003x^2$,
$C'(x) = 5 - 0.08x + 0.0009x^2$
(b) Entre 208 y 209 unidades (c) $c(209) \approx \$27.45$/unidad
(d) \$3.22/unidad

13. 400 **15.** 672 **17.** 100

19. (a) Cerca de 200 años (b) 192 años

21. (a) $p(x) = 19 - (x/3000)$ (b) \$9.50

23. (a) $p(x) = 550 - (x/10)$ (b) \$175 (c) \$100

Ejercicios 4.9 □ pág. 349

1. $x_2 \approx 2.3$, $x_3 \approx 3$ **3.** $\frac{4}{5}$ **5.** -0.6860 **7.** 2.1148

9. 3.10723251 **11.** 2.224745 **13.** 1.895494

15. -2.114908, 0.254102, 1.860806 **17.** 0.520269

19. 0, 1.109144, 3.698154

21. -1.39194691, 1.07739428, 2.71987822

23. 0.15438500, 0.84561500 **25.** -0.51031156, 1.19843871

27. (b) 31.622777

33. (a) -0.455, 6.810, 0.645 (b) $f(6.810) \approx -1949.07$

35. (0.904557, 1.855277) **37.** 11.28 ft **39.** 0.76286%