부록 E 해답

3장

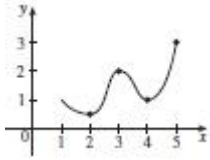
연습문제 3.1

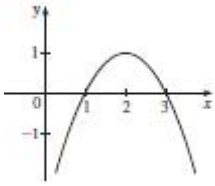
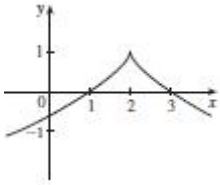
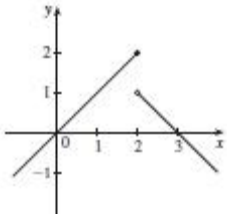
01. 최솟값: 함수의 전체 정의역에서 가장 작은 함숫값
c에서 극솟값: c 부근에 있는 x에 대해 가장 작은 함숫값

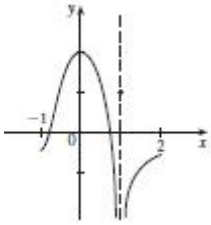
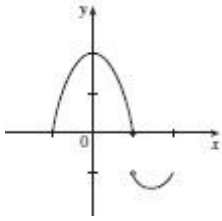
02. s에서 최댓값, r에서 최솟값, c에서 극댓값, b와 r에서 극솟값, a와 d는 최대(극대)도 최소(극소)도 아니다.

03. 최댓값 $f(4)=5$, 극댓값 $f(4)=5$와 $f(6)=4$,
극솟값 $f(2)=2$와 $f(1)=f(5)=3$

04.

05. 

06. (a) 
(b) 
(c) 

07. (a) 
(b) 

08. 최댓값 $f(3)=4$

09. 최솟값 $f(0)=0$

10. 최솟값 $f(-1)=1$; 극솟값 $f(-1)=1$

11. 최댓값 $f(0)=1$

12. $\dfrac{1}{3}$

13. -2, 3

14. 0

15. 0, 2

16. 0, $\dfrac{8}{7}$, 4

17. $n\pi$ (n은 정수)

18. $f(2)=16$, $f(5)=7$

19. $f(-1)=8$, $f(2)=-19$

20. $f(-2)=33$, $f(2)=-31$

21. $f(\sqrt{2})=2$, $f(-1)=-\sqrt{3}$

22. $f(\pi/6)=\dfrac{3}{2}\sqrt{3}$, $f(\pi/2)=0$

23. $f\left(\dfrac{a}{a+b}\right)=\dfrac{a^a b^b}{(a+b)^{a+b}}$

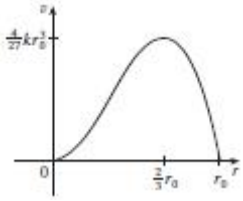
24. (a) 2.19, 1.81 (b) $\frac{6}{25}\sqrt{\frac{3}{5}}+2,\ -\frac{6}{25}\sqrt{\frac{3}{5}}+2$

25. (a) 0.32, 0.00 (b) $\frac{3}{16}\sqrt{3},\ 0$

26. ≈ 3.9665℃

27. 가장 쌌을 때, $t \approx 0.855$(1994년 6월); 가장 비쌌을 때, $t \approx 4.618$(1998년 3월)

28. (a) $r=\frac{2}{3}r_0$ (b) $v=\frac{4}{27}kr_0^3$ (c)



29. $f(x)=x^{101}+x^{51}+x+1 \Rightarrow f'(x)=101x^{100}+51x^{50}+1\geq 1$ for all x, so $f'(x)=0$ has no solution. Thus, $f(x)$ has no critical number, so $f(x)$ can have no local maximum or minimum.

30. Suppose that f has a minimum value at c, so $f(x)\geq f(c)$ for all x near c. Then $g(x)=-f(x)\leq -f(c)=g(c)$ for all x near c, so $g(x)$ has a maximum value at c.

31. If f has a local minimum at c, then $g(x)=-f(x)$ has a local maximum at c, so $g'(c)=0$ by the case of Fermat's Theorem proved in the text. Thus, $f'(c)=-g'(c)=0$.

연습문제 3.2

01. 2 02. $\frac{9}{4}$ 03. f는 $(-1, 1)$에서 미분 가능하지 않다.

04. 0.3, 3, 6.3 05. 1 06. $\frac{\sqrt{3}}{9}$ 07. 1

08. f는 3에서 연속이 아니다. 09.~11. 생략 12. 16

13. 존재하지 않는다. 14.~15. 생략

16. 아니다. 17. 생략

연습문제 3.3

01. (a) 증가구간 $(-\infty, -3)$, $(2, \infty)$; 감소구간 $(-3, 2)$
(b) 극댓값 $f(-3)=81$; 극솟값 $f(2)=-44$
(c) 위로 오목 $\left(-\frac{1}{2}, \infty\right)$; 아래로 오목 $\left(-\infty, -\frac{1}{2}\right)$; 변곡점 $\left(-\frac{1}{2}, \frac{37}{2}\right)$

02. (a) 증가구간 $(-1, 0)$, $(1, \infty)$; 감소구간 $(-\infty, -1)$, $(0, 1)$
(b) 극댓값 $f(0)=3$; 극솟값 $f(\pm 1)=2$
(c) 위로 오목 $(-\infty, -\sqrt{3}/3)$, $(\sqrt{3}/3, \infty)$; 아래로 오목 $(-\sqrt{3}/3, \sqrt{3}/3)$;
변곡점 $\left(\pm\sqrt{3}/3, \frac{22}{9}\right)$

03. (a) 증가구간 $(0, \pi/4)$, $(5\pi/4, 2\pi)$; 감소구간 $(\pi/4, 5\pi/4)$

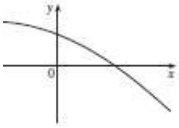
(b) 극댓값 $f(\pi/4)=\sqrt{2}$; 극솟값 $f(5\pi/4)=-\sqrt{2}$

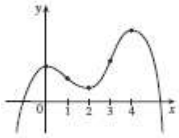
(c) 위로 오목 $(3\pi/4, 7\pi/4)$; 아래로 오목 $(0, 3\pi/4)$, $(7\pi/4, 2\pi)$;
변곡점 $(3\pi/4, 0)$, $(7\pi/4, 0)$

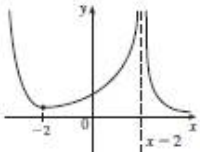
04. 극댓값 $f(1)=2$; 극솟값 $f(0)=1$

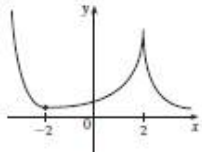
05. (a) f는 2에서 극댓값을 갖는다. (b) f는 6에서 수평접선을 갖는다.

06. (a) 3, 5 (b) 2, 4, 6 (c) 1, 7

07. 

08. 

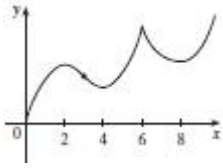
09. 



10. (a) 증가구간 $(0, 2)$, $(4, 6)$, $(8, \infty)$; 감소구간 $(2, 4)$, $(6, 8)$

(b) $x=2, 6$에서 극대; $x=4, 8$에서 극소

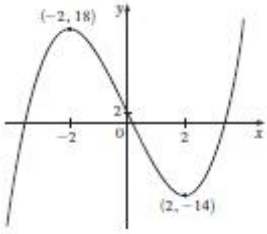
(c) 위로 오목 구간 $(3, 6)$, $(6, \infty)$; 아래로 오목 구간 $(0, 3)$

(d) 3 (e) 

11. (a) 증가구간 $(-\infty, -2)$, $(2, \infty)$; 감소구간 $(-2, 2)$

(b) 극댓값 $f(-2)=18$; 극솟값 $f(2)=-14$

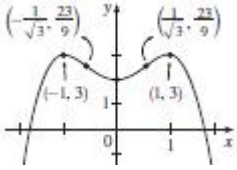
(c) 위로 오목 구간 $(0, \infty)$; 아래로 오목 구간 $(-\infty, 0)$; 변곡점 $(0, 2)$

(d) 

12. (a) 증가구간 $(-\infty, -1)$, $(0, 1)$; 감소구간 $(-1, 0)$, $(1, \infty)$

(b) 극댓값 $f(-1)=3$, $f(1)=3$; 극솟값 $f(0)=2$

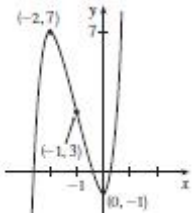
(c) 위로 오목 구간 $\left(\frac{-1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}\right)$; 아래로 오목 구간 $\left(-\infty, \frac{-1}{\sqrt{3}}\right)$, $\left(\frac{1}{\sqrt{3}}, \infty\right)$;
변곡점 $\left(\pm 1/\sqrt{3}, \frac{23}{9}\right)$

(d) 

13. (a) 증가구간 $(-\infty, -2)$, $(0, \infty)$; 감소구간 $(-2, 0)$

(b) 극댓값 $h(-2)=7$; 극솟값 $h(0)=-1$

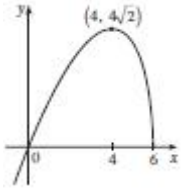
(c) 위로 오목 구간 $(-1, \infty)$; 아래로 오목 구간 $(-\infty, -1)$; 변곡점 $(-1, 3)$

(d) 

14. (a) 증가구간 $(-\infty, 4)$; 감소구간 $(4, 6)$

(b) 극댓값 $f(4)=4\sqrt{2}$

(c) 위로 오목 구간 $(-\infty, 6)$

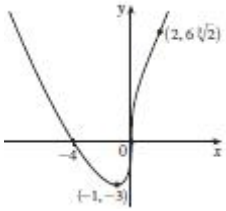
(d) 

15. (a) 증가구간 $(-1, \infty)$; 감소구간 $(-\infty, -1)$

(b) 극솟값 $C(-1)=-3$

(c) 위로 오목 구간 $(-\infty, 0)$, $(2, \infty)$; 아래로 오목 구간 $(0, 2)$;

변곡점 $(0, 0)$, $(2, 6\sqrt[3]{2})$

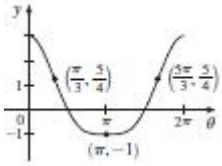
(d) 

16. (a) 증가구간 $(\pi, 2\pi)$; 감소구간 $(0, \pi)$

(b) 극솟값 $f(\pi)=-1$

(c) 위로 오목 구간 $(\pi/3, 5\pi/3)$; 아래로 오목 구간 $(0, \pi/3)$, $(5\pi/3, 2\pi)$;

변곡점 $\left(\pi/3, \dfrac{5}{4}\right)$, $\left(5\pi/3, \dfrac{5}{4}\right)$

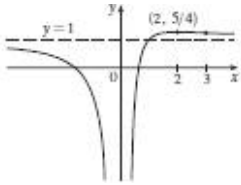
(d) 

17. (a) 수직점근선 $x=0$; 수평점근선 $y=1$

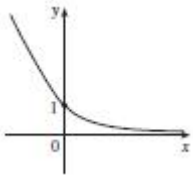
(b) 증가구간 $(0, 2)$; 감소구간 $(-\infty, 0)$, $(2, \infty)$

(c) 극댓값 $f(2)=\dfrac{5}{4}$

(d) 위로 오목 구간 $(3, \infty)$; 아래로 오목 구간 $(-\infty, 0)$, $(0, 3)$; 변곡점 $\left(3, \frac{11}{9}\right)$

(e) 

18. (a) 수평점근선 $y = 0$
(b) 감소구간 $(-\infty, \infty)$
(c) 없다.
(d) 위로 오목 구간 $(-\infty, \infty)$

(e) 

19. $(3, \infty)$

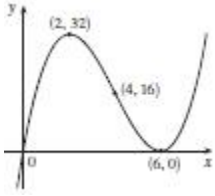
20. (a) 극댓값(최댓값) $f(1) = \sqrt{2}$, 극솟값(최솟값)은 없다. (b) $\frac{1}{4}(3 - \sqrt{17})$

21. $f(x) = \frac{1}{9}(2x^3 + 3x^2 - 12x + 7)$

22.~26. 생략

연습문제 3.4

01. A. $\mathbb{R}$
B. y절편 0, x절편 0, 6
C. 없다.
D. 없다.
E. 증가구간 $(-\infty, 2)$, $(6, \infty)$; 감소구간 $(2, 6)$
F. 극댓값 $f(2) = 32$; 극솟값 $f(6) = 0$
G. 위로 오목 구간 $(4, \infty)$; 아래로 오목 구간 $(-\infty, 4)$; 변곡점 $(4, 16)$

H. 

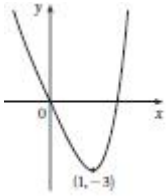
02. A. $\mathbb{R}$
B. y절편 0, x절편 0, $\sqrt[3]{4}$
C. 없다.

D. 없다.

E. 증가구간 $(1, \infty)$; 감소구간 $(-\infty, 1)$

F. 극솟값 $f(1) = -3$

G. 위로 오목 구간 $(-\infty, \infty)$

H. 

03. A. $\mathbb{R}$

B. y절편 0, x절편 0, 4

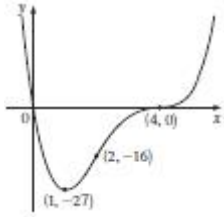
C. 없다.

D. 없다.

E. 증가구간 $(1, \infty)$; 감소구간 $(-\infty, 1)$

F. 극솟값 $f(1) = -27$

G. 위로 오목 구간 $(-\infty, 2)$, $(4, \infty)$; 아래로 오목 구간 $(2, 4)$;
변곡점 $(2, -16)$, $(4, 0)$

H. 

04. A. $\mathbb{R}$

B. y절편 0, x절편 0

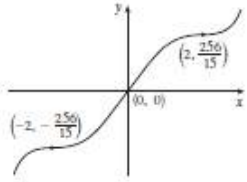
C. $(0, 0)$ 대칭

D. 없다.

E. 증가구간 $(-\infty, \infty)$

F. 없다.

G. 위로 오목 구간 $(-2, 0)$, $(2, \infty)$; 아래로 오목 구간 $(-\infty, -2)$, $(0, 2)$;
변곡점 $\left(-2, -\frac{256}{15}\right)$, $(0, 0)$, $\left(2, \frac{256}{15}\right)$

H. 

05. A. $\{x \mid x \neq 1\}$

B. y절편 0, x절편 0

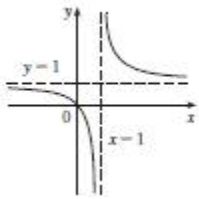
C. 없다.

D. 수직점근선 $x=1$, 수평점근선 $y=1$

E. 감소구간 $(-\infty, 1)$, $(1, \infty)$

F. 없다.

G. 위로 오목 구간 $(1, \infty)$; 아래로 오목 구간 $(-\infty, 1)$

H. 

06. A. $\{x \mid x \neq \pm 3\}$

B. y절편 $-\dfrac{1}{9}$

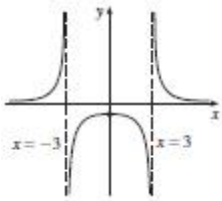
C. y축 대칭

D. 수직점근선 $x=\pm 3$, 수평점근선 $y=0$

E. 증가구간 $(-\infty, -3)$, $(-3, 0)$; 감소구간 $(0, 3)$, $(3, \infty)$

F. 극댓값 $f(0)=-\dfrac{1}{9}$

G. 위로 오목 구간 $(-\infty, -3)$, $(3, \infty)$; 아래로 오목 구간 $(-3, 3)$

H. 

07. A. $\mathbb{R}$

B. y절편 0, x절편 0

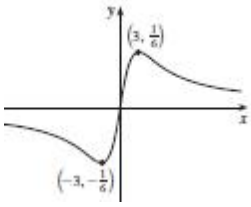
C. 원점 대칭

D. 수평점근선 $y=0$

E. 증가구간 $(-3, 3)$; 감소구간 $(-\infty, -3)$, $(3, \infty)$

F. 극솟값 $f(-3)=-\dfrac{1}{6}$; 극댓값 $f(3)=\dfrac{1}{6}$

G. 위로 오목 구간 $(-3\sqrt{3}, 0)$, $(3\sqrt{3}, \infty)$; 아래로 오목 구간 $(-\infty, -3\sqrt{3})$, $(0, 3\sqrt{3})$; 변곡점 $(0, 0)$, $(\pm 3\sqrt{3}, \pm \sqrt{3}/12)$

H. 

08. A. $(-\infty, 0) \cup (0, \infty)$

B. x절편 1

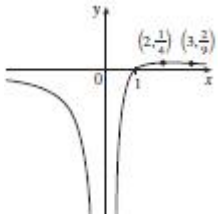
C. 없다.

D. 수직점근선 $x=0$, 수평점근선 $y=0$

E. 증가구간 $(0, 2)$; 감소구간 $(-\infty, 0)$, $(2, \infty)$

F. 극댓값 $f(2)=\dfrac{1}{4}$

G. 위로 오목 구간 $(3, \infty)$; 아래로 오목 구간 $(-\infty, 0)$, $(0, 3)$; 변곡점 $\left(3, \dfrac{2}{9}\right)$

H. 

09. A. $(-\infty, 5]$

B. y절편 0, x절편 0, 5

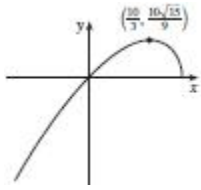
C. 없다.

D. 없다.

E. 증가구간 $\left(-\infty, \dfrac{10}{3}\right)$; 감소구간 $\left(\dfrac{10}{3}, 5\right)$

F. 극댓값 $f\left(\dfrac{10}{3}\right)=\dfrac{10}{9}\sqrt{15}$

G. 위로 오목 구간 $(-\infty, 5)$

H. 

10. A. $\mathbb{R}$

B. y절편 0, x절편 0

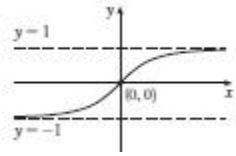
C. 원점 대칭

D. 수평점근선 $y=\pm 1$

E. 증가구간 $(-\infty, \infty)$

F. 없다.

G. 위로 오목 구간 $(-\infty, 0)$; 아래로 오목 구간 $(0, \infty)$; 변곡점 $(0, 0)$

H. 

11. A. $\{x \mid |x| \le 1,\ x \ne 0\} = [-1, 0) \cup (0, 1]$

B. x절편 ± 1

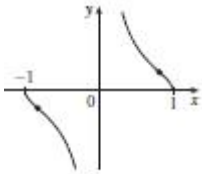
C. 원점 대칭

D. 수직점근선 $x = 0$

E. 감소구간 $(-1, 0)$, $(0, 1)$

F. 없다.

G. 위로 오목 구간 $(-1, -\sqrt{2/3})$, $(0, \sqrt{2/3})$; 아래로 오목 구간 $(-\sqrt{2/3}, 0)$, $(\sqrt{2/3}, 1)$; 변곡점 $(\pm\sqrt{2/3}, \pm 1/\sqrt{2})$

H. 

12. A. $\mathbb{R}$

B. y절편 0, x절편 0, $\pm 3\sqrt{3}$

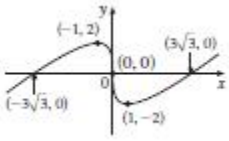
C. 원점 대칭

D. 없다.

E. 증가구간 $(-\infty, -1)$, $(1, \infty)$; 감소구간 $(-1, 1)$

F. 극댓값 $f(-1) = 2$; 극솟값 $f(1) = -2$

G. 위로 오목 구간 $(0, \infty)$; 아래로 오목 구간 $(-\infty, 0)$; 변곡점 $(0, 0)$

H. 

13. A. $\mathbb{R}$

B. y절편 -1, x절편 ± 1

C. y축 대칭

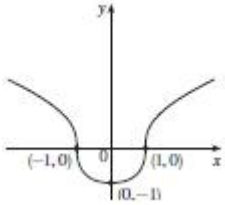
D. 없다.

E. 증가구간 $(0, \infty)$; 감소구간 $(-\infty, 0)$

F. 극솟값 $f(0) = -1$

G. 위로 오목 구간 $(-1, 1)$; 아래로 오목 구간 $(-\infty, -1)$, $(1, \infty)$;

변곡점 $(\pm 1, 0)$

H. 

14. A. $\mathbb{R}$

B. y절편 0, x절편 $n\pi$(n은 정수)

C. 원점 대칭, 2π 주기

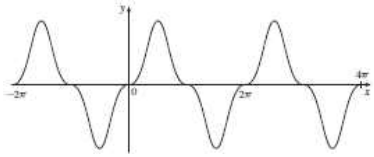
D. 없다.

$0 \le x \le \pi$로 제한 구간에 대한 E~G의 답

E. 증가구간 $(0, \pi/2)$; 감소구간 $(\pi/2, \pi)$

F. 극댓값 $f(\pi/2) = 1$

G. $\alpha = \sin^{-1}\sqrt{2/3}$라 하면,
위로 오목 구간 $(0, \alpha)$, $(\pi - \alpha, \pi)$; 아래로 오목 구간 $(\alpha, \pi - \alpha)$;
변곡점 $x = 0, \pi, \alpha, \pi - \alpha$

H. 

15. A. $(-\pi/2, \pi/2)$

B. y절편 0, x절편 0

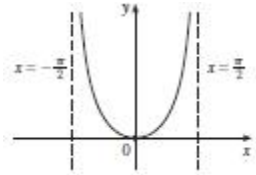
C. y축 대칭

D. 수직점근선 $x = \pm\pi/2$

E. 증가구간 $(0, \pi/2)$; 감소구간 $(-\pi/2, 0)$

F. 극솟값 $f(0) = 0$

G. 위로 오목 구간 $(-\pi/2, \pi/2)$

H. 

16. A. $(0, 3\pi)$

C. 없다.

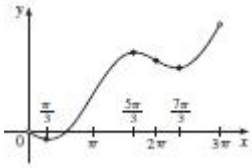
D. 없다.

E. 증가구간 $(\pi/3, 5\pi/3)$, $(7\pi/3, 3\pi)$; 감소구간 $(0, \pi/3)$, $(5\pi/3, 7\pi/3)$

F. 극솟값 $f(\pi/3) = (\pi/6) - \frac{1}{2}\sqrt{3}$, $f(7\pi/3) = (7\pi/6) - \frac{1}{2}\sqrt{3}$;

극댓값 $f(5\pi/3) = (5\pi/6) + \frac{1}{2}\sqrt{3}$

G. 위로 오목 구간 $(0, \pi)$, $(2\pi, 3\pi)$; 아래로 오목 구간 $(\pi, 2\pi)$;
변곡점 $(\pi, \pi/2)$, $(2\pi, \pi)$

H. 

17. A. $(2n+1)\pi$를 제외한 모든 실수(n은 정수)

B. y절편 0, x절편 $2n\pi$

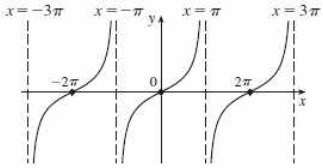
C. 원점 대칭, 2π 주기

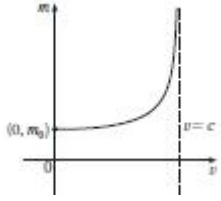
D. 수직점근선 $x = (2n+1)\pi$

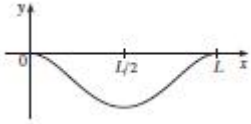
E. 증가구간 $((2n-1)\pi, (2n+1)\pi)$

F. 없다.

G. 위로 오목 구간 $(2n\pi, (2n+1)\pi)$; 아래로 오목 구간 $((2n-1)\pi, 2n\pi)$;
변곡점 $(2n\pi, 0)$

H. 

18. 

19. 

20. A. $(-\infty, 1) \cup (1, \infty)$

B. y절편 0, x절편 0

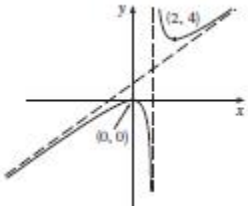
C. 없다.

D. 수직점근선 $x = 1$; 경사점근선 $y = x + 1$

E. 증가구간 $(-\infty, 0)$, $(2, \infty)$; 감소구간 $(0, 1)$, $(1, 2)$

F. 극댓값 $f(0) = 0$; 극솟값 $f(2) = 4$

G. 위로 오목 구간 $(1, \infty)$; 아래로 오목 구간 $(-\infty, 1)$

H. 

21. A. $(-\infty, 0) \cup (0, \infty)$

B. x절편 $-\sqrt[3]{4}$

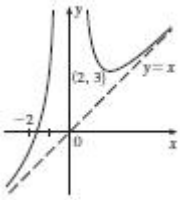
C. 없다.

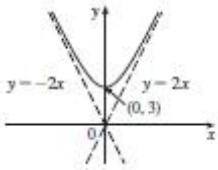
D. 수직점근선 $x=0$; 경사점근선 $y=x$

E. 증가구간 $(-\infty, 0)$, $(2, \infty)$; 감소구간 $(0, 2)$

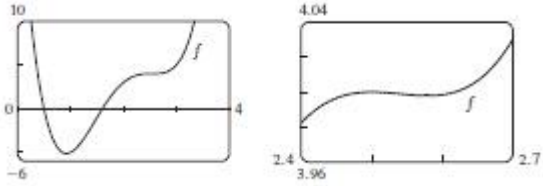
F. 극솟값 $f(2)=3$

G. 위로 오목 구간 $(-\infty, 0)$, $(0, \infty)$

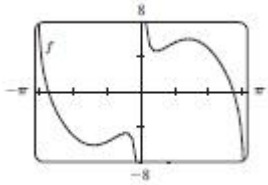
H. 

22. 

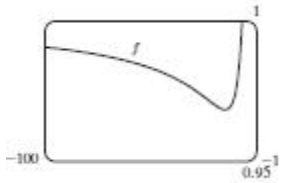
23. 증가구간 $(0.92, 2.5)$, $(2.58, \infty)$; 감소구간 $(-\infty, 0.92)$, $(2.5, 2.58)$;
극댓값 $f(2.5)=4$; 극솟값 $f(0.92) \approx -5.12$, $f(2.58) \approx 3.998$;
위로 오목 구간 $(-\infty, 1.46)$, $(2.54, \infty)$; 아래로 오목 구간 $(1.46, 2.54)$;
변곡점 $(1.46, -1.40)$, $(2.54, 3.999)$

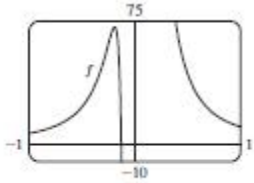


24. 증가구간 $(-1.40, -0.44)$, $(0.44, 1.40)$;
감소구간 $(-\pi, -1.40)$, $(-0.44, 0)$, $(0, 0.44)$, $(1.40, \pi)$;
극댓값 $f(-0.44) \approx -4.68$, $f(1.40) \approx 6.09$;
극솟값 $f(-1.40) \approx -6.09$, $f(0.44) \approx 5.22$;
위로 오목 구간 $(-\pi, -0.77)$, $(0, 0.77)$;
아래로 오목 구간 $(-0.77, 0)$, $(0.77, \pi)$; 변곡점 $(-0.77, -5.22)$, $(0.77, 5.22)$

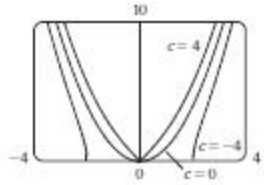


25. 증가구간 $(-8-\sqrt{61},\ -8+\sqrt{61})$;
감소구간 $(-\infty,\ -8-\sqrt{61})$, $(-8+\sqrt{61},\ 0)$, $(0,\ \infty)$;
위로 오목 구간 $(-12-\sqrt{138},\ -12+\sqrt{138})$, $(0,\ \infty)$;
아래로 오목 구간 $(-\infty,\ -12-\sqrt{138})$, $(-12+\sqrt{138},\ 0)$

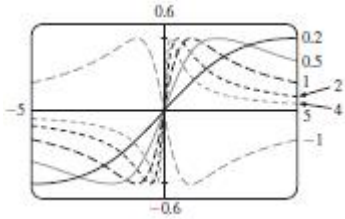




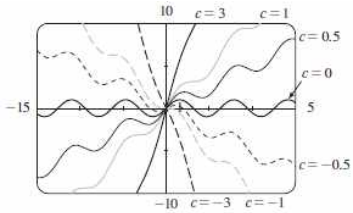
26. $c \geq 0$일 때 원점에서 최솟값이 존재한다. 그 외에 최(극)댓값과 극솟값은 없다. c가 음수가 될수록 두 변곡점은 원점으로부터 멀어지고, $c=0$은 천이값이다.



27. $c > 0$일 때 최댓값과 최솟값은 항상 $\pm\dfrac{1}{2}$이지만, c가 커질수록 극점과 변곡점은 y축에 더 가깝게 움직인다. $c=0$은 천이값이다. c를 $-c$로 교체하면 곡선은 x축에 대해 대칭이다.



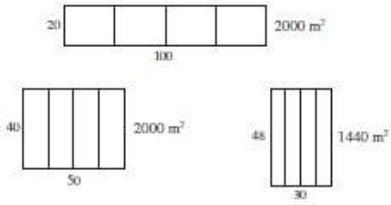
28. $|c| < 1$일 때 그래프는 극댓값과 극솟값을 갖는다. $|c| \geq 1$이면 극값이 존재하지 않는다. $c \geq 1$이면 그래프는 증가하고 $c \leq -1$이면 감소한다. c가 변함에 따라 변곡점은 수평이 아니라 수직으로 움직인다.



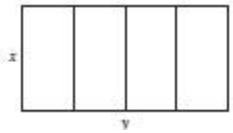
연습문제 3.5

01. (a) 11, 12 (b) 11.5, 11.5 **02.** 10, 10 **03.** $\frac{9}{4}$ **04.** $25\,\mathrm{m}\times 25\,\mathrm{m}$

05. (a)



(b)



(c) $A = xy$ (d) $5x + 2y = 300$ (e) $A(x) = 150x - \frac{5}{2}x^2$ (f) $2250\,\mathrm{m}^2$

06. $4000\,\mathrm{cm}^3$ **07.** 생략 **08.** $\left(-\frac{6}{5}, \frac{3}{5}\right)$ **09.** $\left(-\frac{1}{3}, \pm\frac{4}{3}\sqrt{2}\right)$

10. $L/2, \sqrt{3}L/4$ **11.** 밑변 $\sqrt{3}\,r$, 높이 $3r/2$ **12.** $4\pi r^3/(3\sqrt{3})$

13. 너비 $20/(4+\pi)\,\mathrm{m}$, 직사각형의 높이 $10/(4+\pi)\,\mathrm{m}$

14. (a) 전선 전체를 정사각형으로 만든다.

(b) 정사각형에 대한 길이를 $40\sqrt{3}/(9+4\sqrt{3})$으로 자른다.

15. $V = 2\pi R^3/(9\sqrt{3})$ **16.** 생략 **17.** $E^2/(4r)$

18. (a) $\frac{3}{2}s^2\csc\theta(\csc\theta - \sqrt{3}\cot\theta)$ (b) $\cos^{-1}(1/\sqrt{3}) \approx 55^\circ$

(c) $6s\,[h + s/(2\sqrt{2})]$

19. 강한 광원으로부터 $4\sqrt[3]{3}/(1+\sqrt[3]{3})\,\mathrm{m}$ **20.** $y = -\frac{5}{3}x + 10$ **21.** $2\sqrt{6}$

22. (a) 생략

(b) (i) 342491달러; 342달러/단위; 390달러/단위 (ii) 400 (iii) 320달러/단위

23. (a) $p(x) = 19 - \frac{1}{3000}x$ (b) 9.50달러

24. (a) $p(x) = 550 - \frac{1}{10}x$ (b) 175달러 (c) 100달러

25. $(a^{2/3} + b^{2/3})^{3/2}$ **26.** 생략 **27.** $x = 15\,\mathrm{cm}$ **28.** $\frac{1}{2}(L+W)^2$

29. (a) $\frac{k}{x^2+d^2} + \frac{k}{x^2-20x+100+d^2}$ (b) 생략 (c) 생략 (d) $5\sqrt{2}$

연습문제 3.6

01. (a) $x_2 \approx 2.3,\ x_3 \approx 3$ (b) 아니다.

02. $\dfrac{9}{2}$ 03. $a,\ b,\ c$ 04. 1.1785 05. -1.25 06. 1.82056420

07. 1.217562

08. $-1.93822883,\ -1.21997997,\ 1.13929375,\ 2.98984102$

09. 0.76682579 10. $-1.97806681,\ -0.82646233$

11. (a) 생략 (b) 31.622777 12. 생략

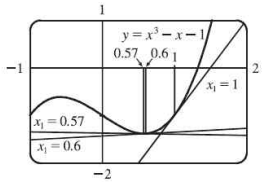
13. $x^3 - x = 1 \iff x^3 - x - 1 = 0.\ f(x) = x^3 - x - 1 \Rightarrow f'(x) = 3x^2 - 1$, so $x_{n+1} = x_n - \dfrac{x_n^3 - x_n - 1}{3x_n^2 - 1}$.

(a) $x_1 = 1,\ x_2 = 1.5,\ x_3 \approx 1.347826,\ x_4 \approx 1.325200,\ x_5 \approx 1.324718 \approx x_6$

(b) $x_1 = 0.6,\ x_2 = 17.9,\ x_3 \approx 11.946802,\ x_4 \approx 7.985520,\ x_5 \approx 5.356909,\ x_6 \approx 3.624996,\ x_7 \approx 2.505589,$
$x_8 \approx 1.820129,\ x_9 \approx 1.461044,\ x_{10} \approx 1.339323,\ x_{11} \approx 1.324913,\ x_{12} \approx 1.324718 \approx x_{13}$

(c) $x_1 = 0.57,\ x_2 \approx -54.165455,\ x_3 \approx -36.114293,\ x_4 \approx -24.082094,\ x_5 \approx -16.063387,\ x_6 \approx -10.721483,$
$x_7 \approx -7.165534,\ x_8 \approx -4.801704,\ x_9 \approx -3.233425,\ x_{10} \approx -2.193674,\ x_{11} \approx -1.496867,\ x_{12} \approx -0.997546,$
$x_{13} \approx -0.496305,\ x_{14} \approx -2.894162,\ x_{15} \approx -1.967962,\ x_{16} \approx -1.341355,\ x_{17} \approx -0.870187,\ x_{18} \approx -0.249949,$
$x_{19} \approx -1.192219,\ x_{20} \approx -0.731952,\ x_{21} \approx 0.355213,\ x_{22} \approx -1.753322,\ x_{23} \approx -1.189420,\ x_{24} \approx -0.729123,$
$x_{25} \approx 0.377844,\ x_{26} \approx -1.937872,\ x_{27} \approx -1.320350,\ x_{28} \approx -0.851919,\ x_{29} \approx -0.200959,\ x_{30} \approx -1.119386,$
$x_{31} \approx -0.654291,\ x_{32} \approx 1.547010,\ x_{33} \approx 1.360051,\ x_{34} \approx 1.325828,\ x_{35} \approx 1.324719,\ x_{36} \approx 1.324718 \approx x_{37}.$

(d)

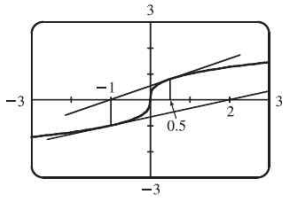


From the figure, we see that the tangent line corresponding to $x_1 = 1$ results in a sequence of approximations that converges quite quickly ($x_5 \approx x_6$). The tangent line corresponding to $x_1 = 0.6$ is close to being horizontal, so x_2 is quite far from the root. But the sequence still converges — just a little more slowly ($x_{12} \approx x_{13}$). Lastly, the tangent line corresponding to $x_1 = 0.57$ is very nearly horizontal, x_2 is farther away from the root, and the sequence takes more iterations to converge ($x_{36} \approx x_{37}$).

14. For $f(x) = x^{1/3}$, $f'(x) = \frac{1}{3}x^{-2/3}$ and

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)} = x_n - \frac{x_n^{1/3}}{\frac{1}{3}x_n^{-2/3}} = x_n - 3x_n = -2x_n.$$

Therefore, each successive approximation becomes twice as large as the previous one in absolute value, so the sequence of approximations fails to converge to the root, which is 0. In the figure, we have $x_1 = 0.5$, $x_2 = -2(0.5) = -1$, and $x_3 = -2(-1) = 2$.



15. $(1.519855,\ 2.306964)$ 16. 0.76286 %

연습문제 3.7

01. $F(x)=\frac{1}{2}x+\frac{1}{4}x^3-\frac{1}{5}x^4+C$

02. $F(x)=5x^{7/5}+40x^{1/5}+C$

03. $F(x)=2x^{3/2}-\frac{3}{2}x^{4/3}+C$

04. $G(t)=2t^{1/2}+\frac{2}{3}t^{3/2}+\frac{2}{5}t^{5/2}+C$

05. 정수 n에 대해 $(n\pi-\pi/2,\ n\pi+\pi/2)$에서 $H(\theta)=-2\cos\theta-\tan\theta+C_n$

06. $F(t)=2\sec t+t^{1/2}+C_n$

07. $(0,\ \infty)$에서 $F(x)=\frac{1}{2}x^2-x-1/x^2+C_1$

$(-\infty,\ 0)$에서 $F(x)=\frac{1}{2}x^2-x-1/x^2+C_2$

08. $F(x)=x^5-\frac{1}{3}x^6+4$

09. $f(x)=x^5-x^4+x^3+Cx+D$

10. $f(x)=\frac{3}{20}x^{8/3}+Cx+D$

11. $f(t)=-\sin t+Ct^2+Dt+E$

12. $f(x)=x+2x^{3/2}+5$

13. $f(x)=4x^{3/2}+2x^{5/2}+4$

14. $f(t)=2\sin t+\tan t+4-2\sqrt{3}$

15. $f(x)=-x^2+2x^3-x^4+12x+4$

16. $f(\theta)=-\sin\theta-\cos\theta+5\theta+4$

17. $f(x)=-\ln x+(\ln 2)x-\ln 2$

18. 10 19. b 20. 생략 21. $s(t)=1-\cos t-\sin t$

22. $s(t)=-10\sin t-3\cos t+(6/\pi)t+3$

23. (a) $s(t)=450-4.9t^2$ (b) $\sqrt{450/4.9}\approx 9.58\,\mathrm{s}$

(c) $-9.8\sqrt{450/4.9}\approx -93.9\,\mathrm{m/s}$ (d) 약 $9.09\,\mathrm{s}$

24. 생략 25. $\approx 81.6\,\mathrm{m}$ 26. $\frac{130}{11}\approx 11.8\,\mathrm{s}$

27. $\frac{5}{3}\,\mathrm{m/s^2}$ 28. $62500\,\mathrm{km/h^2}\approx 4.82\,\mathrm{m/s^2}$

29. (a) $36.926\,\mathrm{km}$ (b) $34.898\,\mathrm{km}$ (c) 30분 21초 (d) $89.278\,\mathrm{km}$

3장 복습문제

참-거짓 질문

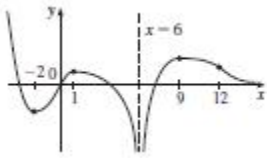
01. 거짓 02. 거짓 03. 참 04. 거짓 05. 참 06. 참 07. 거짓

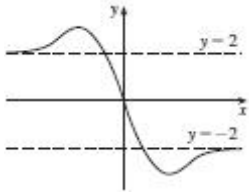
08. 참　　09. 참　　10. 참

연습문제

01. 최댓값 $f(4)=5$, 최솟값, 극솟값 $f(3)=1$

02. 최댓값 $f(2)=\frac{2}{5}$, 최솟값, 극솟값 $f\left(-\frac{1}{3}\right)=-\frac{9}{2}$

03. 

04. 

05. A. $\mathbb{R}$

B. y절편 2

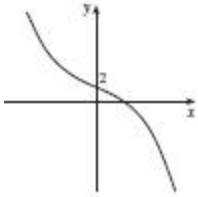
C. 없다.

D. 없다.

E. 감소구간 $(-\infty, \infty)$

F. 없다.

G. 위로 오목 구간 $(-\infty, 0)$; 아래로 오목 구간 $(0, \infty)$; 변곡점 $(0, 2)$

H. 

06. A. $\mathbb{R}$

B. y절편 0, x절편 0, 1

C. 없다.

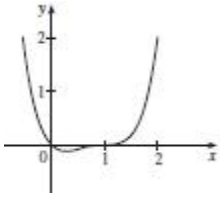
D. 없다.

E. 증가구간 $\left(\frac{1}{4}, \infty\right)$; 감소구간 $\left(-\infty, \frac{1}{4}\right)$

F. 극솟값 $f\left(\frac{1}{4}\right)=-\frac{27}{256}$

G. 위로 오목 구간 $\left(-\infty, \frac{1}{2}\right)$, $(1, \infty)$;

아래로 오목 구간 $\left(\frac{1}{2}, 1\right)$; 변곡점 $\left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{16}\right)$, $(1, 0)$

H. 

07. A. $\{x \mid x \neq 0,\ 3\}$

B. 없다.

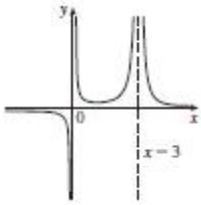
C. 없다.

D. 수평점근선 $y=0$; 수직점근선 $x=0,\ x=3$

E. 증가구간 $(1,\ 3)$; 감소구간 $(-\infty,\ 0)$, $(0,\ 1)$, $(3,\ \infty)$

F. 극솟값 $f(1)=\dfrac{1}{4}$

G. 위로 오목 구간 $(0,\ 3)$, $(3,\ \infty)$; 아래로 오목 구간 $(-\infty,\ 0)$

H. 

08. A. $[-2,\ \infty)$

B. y절편 0, x절편 -2, 0

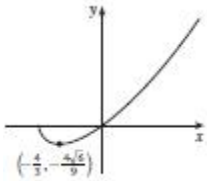
C. 없다.

D. 없다.

E. 증가구간 $\left(-\dfrac{4}{3},\ \infty\right)$; 감소구간 $\left(-2,\ -\dfrac{4}{3}\right)$

F. 극솟값 $f\left(-\dfrac{4}{3}\right)=-\dfrac{4}{9}\sqrt{6}$

G. 위로 오목 구간 $(-2,\ \infty)$;

H. 

09. A. $\mathbb{R}$

B. y절편 -2

C. y축 대칭, 2π 주기

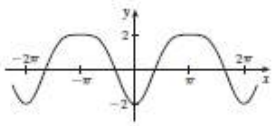
D. 없다.

E. 증가구간 $(2n\pi,\ (2n+1)\pi)$, n은 정수; 감소구간 $((2n-1)\pi,\ 2n\pi)$

F. 극댓값 $f((2n+1)\pi)=2$; 극솟값 $f(2n\pi)=-2$

G. 위로 오목 구간 $(2n\pi-(\pi/3),\ 2n\pi+(\pi/3))$;

아래로 오목 구간 $(2n\pi+(\pi/3),\ 2n\pi+(5\pi/3))$; 변곡점 $\left(2n\pi\pm(\pi/3),\ -\dfrac{1}{4}\right)$

H. 

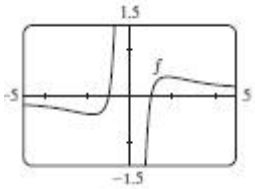
10. 증가구간 $(-\sqrt{3},\ 0)$, $(0,\ \sqrt{3})$; 감소구간 $(-\infty,\ -\sqrt{3})$, $(\sqrt{3},\ \infty)$;

극댓값 $f(\sqrt{3})=\dfrac{2}{9}\sqrt{3}$; 극솟값 $f(-\sqrt{3})=-\dfrac{2}{9}\sqrt{3}$;

위로 오목 구간 $(-\sqrt{6},\ 0)$, $(\sqrt{6},\ \infty)$;

아래로 오목 구간 $(-\infty,\ -\sqrt{6})$, $(0,\ \sqrt{6})$;

변곡점 $\left(\sqrt{6},\ \dfrac{5}{36}\sqrt{6}\right)$, $\left(-\sqrt{6},\ -\dfrac{5}{36}\sqrt{6}\right)$

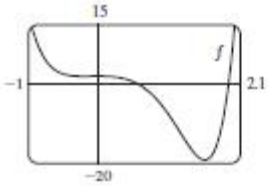


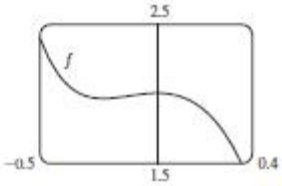
11. 증가구간 $(-0.23,\ 0)$, $(1.62,\ \infty)$; 감소구간 $(-\infty,\ -0.23)$, $(0,\ 1.62)$;

극댓값 $f(0)=2$; 극솟값 $f(-0.23)\approx 1.96$, $f(1.62)\approx -19.2$;

위로 오목 구간 $(-\infty,\ -0.12)$, $(1.24,\ \infty)$; 아래로 오목 구간 $(-0.12,\ 1.24)$;

변곡점 $(-0.12,\ 1.98)$, $(1.24,\ -12.1)$





12. 생략 13. 생략 14. 500, 125 15. $3\sqrt{3}\,r^2$

16. C에서, D로부터 $4/\sqrt{3}$ cm

17. $L=C$ 18. 11.50달러 19. 1.16718557

20. $F(x)=\dfrac{2}{3}x^3+\dfrac{1}{2}x^2-x+C$ 21. $f(t)=t^2+3\cos t+2$

22. $f(x)=\dfrac{1}{2}x^2-x^3+4x^4+2x+1$ 23. $s(t)=t^2+\cos t+2$ 24. 아니다.

25. (a) 생략 (b) 약 $25.44\,\text{cm}\times 5.96\,\text{cm}$ (c) $2\sqrt{300}$ cm, $2\sqrt{600}$ cm

---