

---

MSE, 미적분학

## [연습문제 답안 이용 안내]

- 본 연습문제 답안의 저작권은 한빛아카데미(주)에 있습니다.
- 이 자료를 무단으로 전제하거나 배포할 경우 저작권법 136조에 의거하여 최고 5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금에 처할 수 있고 이를 병과(併科)할 수도 있습니다.

## Chapter 06 연습문제 답안

### 《Section 6.1》

1. 밀도  $x^3$ , 길이  $dx$ , 질량  $dm = \text{밀도} \times \text{길이} = x^3 dx$

$$\int_0^8 x^3 dx$$

2.  $\int_3^5 t^2 dt$

3.  $\int_0^6 0.07x^2 dx$

4.  $\int_{-R}^R \pi(R^2 - x^2) dx = \frac{4}{3} \pi R^3$

5. 137.1

6. 판의 반지름  $= \frac{5}{20}$ , 높이  $dx$ , 부피  $dv = \pi r^2 h = \pi(x^2/16)dx$ ,

무게  $= \text{밀도} \times \text{부피} = \frac{1}{8} \pi x^2 dx$ , d가격  $= \text{움직인 거리} \times \text{무게} = \frac{1}{8} \pi x^2 dx \times (20 - x)$

$$\frac{1}{8} \pi \int_0^{20} (-x^3 + 20x^2) dx$$

7.  $2\delta \int_2^5 x^2(x-2) dx$

8.  $\int_{54}^{61} t^3 dt$

9. (a) 2분에서 14분 사이의 시간을 작게 나눈 것  
(b)  $x$  시간 동안 타이핑을 한 총 단어 수  
(c) 3.2

10. (a)  $\int_0^2 \pi x^4 dx$  (b)  $\int_0^4 \pi y dy$

11. 판의 부피 = 바닥의 면적  $\times$  높이  $= (edge)^2 dx = a^2(h-x)^2/h^2 dx$   
 전체 부피  $= (a^2/h^2) \int_0^h (h-x)^2 dx = \frac{1}{3} a^2 h$

12. 점 P 에서부터의 거리  $|x|$   
 $d$  전하 = 부피  $\times$  길이  $= e^{-|x|} dx$   
 총 전하  $= \int_{-\infty}^{\infty} e^{-|x|} dx = 2$

13.  $dA = 2\pi x dx$   
 $d$  질량 = 부피  $\times$  면적  $= 2\pi x^3 dx$   
 총 질량  $= \int_0^6 2\pi x^3 dx$

14.  $4\pi\delta \int_0^R x \sqrt{R^2 - x^2} dx$

15. (a) 파이프라인을 건설하는 거리를 작게 나눈 것  
 (b) 건설하는 비용  
 (c)  $km$ 이며,  $4km$  지점까지 건설하는 비용이 17000이 드는 것.

16.  $v = 2\pi x$   
 무게  $= 3dx$   
 $d$  에너지  $= \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} 3dx (2\pi x)^2 = 6\pi^2 x^2 dx$   
 총 에너지  $= 6\pi^2 \int_0^{10} x^2 dx$

17.  $\frac{1}{2} \int_0^{\pi/4} \cos^2 \theta d\theta$

18. (a)  $2\pi h \int_0^R x^2 dx$   
 (b)  $\pi R^2 \int_0^h x dx$

19. (a)  $225 - t^2 = 0, t = 15$

(b)  $\int_0^{15} (225 - t^2) dt$

20.  $dV = 30dx$

$dm = 30\delta dx$

$dw = 30\delta dx / (2 + x^2)$

총 무게 =  $\int_{4000}^{4020} 30\delta / (2 + x^2) dx$

21.  $dA = 2\pi x dx$

$d\text{비율} = 2\pi x dx \times x^3$

총 비율 =  $2\pi \int_0^R x^4 dx$

22.  $d = 12 - x$

$dV = 90dx$

$d\text{열} = 90dx / (12 - x + 1)$

총 열 =  $\int_0^{12} 90 / (13 - x) dx$

23.  $9\pi \int_0^5 (9 - x) dx$

24. (a)  $\int_2^5 1/x^2 dx = -1/x|_2^5 = 3/10$

(b)  $\int_0^5 1/x^2 dx = -1/x|_{0+}^5 = -\frac{1}{5} + \infty = \infty$

25. (a)  $\int_0^{10} R(t) dt$

(b)  $\int_0^{10} R(t) / (11 - t) dt$

26.  $L = dx, dR = dx / 4\pi x^2$

총 R =  $(1/4\pi) \int_0^{10} 1/x^2 dx$

### 《Section 6.3》

1.
  - (a)  $u(x) = 3x, l(x) = x^2$   

$$A = \int_0^3 (3x - x^2) dx = \left( \frac{3}{2}x^2 - \frac{1}{3}x^3 \right) \Big|_0^3 = \frac{9}{2}$$
  - (b)  $u(x) = \sqrt{x}, l(x) = x^2$   

$$A = \int_0^1 (\sqrt{x} - x^2) dx = \left( \frac{2}{3}x^{3/2} - \frac{1}{3}x^3 \right) \Big|_0^1 = \frac{1}{3}$$
  - (c)  $u(x) = 8/x, l(x) = -4x - 12$   

$$A = \int_{-2}^{-1} (8/x - (-4x - 12)) dx = 6 - 8\ln 2$$
  - (d)  $A = - \int_1^3 (x^2 - 4x + 3) dx = - \left( \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x \right) \Big|_1^3 = \frac{4}{3}$
  
2.
  - (a)  $A = \int_0^{\pi/4} (\cos x - \sin x) dx + \int_{\pi/4}^{3\pi/4} (\sin x - \cos x) dx$   

$$= (\sin x + \cos x) \Big|_0^{\pi/4} + (-\cos x - \sin x) \Big|_{\pi/4}^{3\pi/4}$$

$$= (\sqrt{2} - 1) + 2\sqrt{2} = 3\sqrt{2} - 1$$
  - (b)  $\int_{-2}^{1/4} (4 - x^2) dx + \int_{1/4}^1 (1/x - x^2) dx = 6 + \ln 4$
  
3.
  - (a)  $dy = e^x dx, ds = \sqrt{dx^2 + (e^x dx)^2} = \sqrt{1 + e^{2x}} dx$   

$$s = \int_0^1 \sqrt{1 + e^{2x}} dx$$
  - (b)  $dx = 3y^2 dy, dx = \sqrt{9y^4 dy^2 + dy^2} = \sqrt{1 + 9y^4} dy$   

$$s = \int_0^4 \sqrt{1 + 9y^4} dy$$
  - (c)  $y = 1/x, dy = -(1/x^2) dx, ds = \sqrt{1 + 1/x^4} dx,$   

$$s = \int_1^2 \sqrt{1 + 1/x^4} dx$$
  - (d)  $dx = 2dt, dy = 2tdt, dx = \sqrt{(2dt)^2 + (2tdt)^2} = 2\sqrt{1 + t^2} dt$   

$$s = 2 \int_1^4 \sqrt{1 + t^2} dt$$

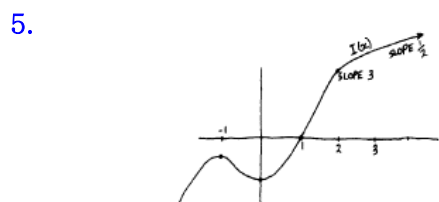
《Section 6.5》

1.  $(\frac{1}{2}t^2 + 5t)|_{t=2}^t = \frac{1}{2}x^2 + 5x - 12$

2. (a)  $\int_0^{\infty} e^{-x} dx$  (b)  $\int_0^x e^{-t} dt$

3. (a)  $\int_0^2 x^3 dx$  (b)  $\int_0^x t^3 dt$

4. 
$$I(x) = \begin{cases} 2x - x^2 & (0 \leq x \leq 1) \\ 4x - 3 & (1 \leq x \leq 3) \\ \frac{1}{2}x^2 + x + \frac{3}{2} & (x \geq 3) \end{cases}$$



6. (a)  $I(\frac{1}{2}) = \int_0^{1/2} f(t) dt = \int_0^{1/2} dt = \frac{1}{2}$

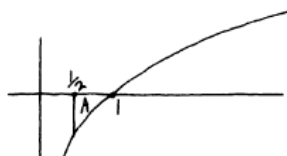
(b)  $I(2) = \int_0^1 dt + \int_1^2 \frac{1}{t} dt = 1 + \ln 2$

(c)  $0 \leq x \leq 1, I(x) = \int_0^x f(t) dt = \int_0^x dt = x$

$x > 1, I(x) = \int_0^x f(t) dt = \int_0^1 dt + \int_1^x (1/t) dt = 1 + \ln x$

7. (a)  $J(7)$

(b)



8. (a)  $(\frac{2}{\sqrt{\pi}})e^{-x^2}$  (b)  $e^{-x}/x$

(c)  $(-xe^{-x} - e^{-x})/x^2$

9.  $I'(x) = \sin x^2, I''(x) = 2x \cos x^2$

10. 극대 :  $x = \pi$ , 극소 :  $x = 2\pi$

11.  $\frac{(3\sin x^3)}{x}$

12. 1

13. (a)  $(\frac{1}{2}x^2 - 5x)_4^2 = -8 - (-12) = 4$

(b)  $\frac{1}{2} \ln(2x+5)|_2^0 = \frac{1}{2} \ln 5 - \frac{1}{2} \ln 9$

《복습문제》

1.  $\int_3^7 f(t)dt$

2.  $dV = 2\pi x \cdot h(R-x)/R \cdot dx,$   
 $d\text{질량} = \delta dV, d\text{모멘트} = d\text{질량} \times d^2 = 2\pi h\delta/R \cdot x^3(R-x)dx$   
 $\text{총 모멘트} = (2\pi h\delta/R) \int_0^R (Rx^3 - x^4)dx = \frac{1}{10}\pi hR^4\delta$

3.  $l = 4, w = dx, d = 11 - x$   
 $A = 4dx$   
 $d\text{리딩} = d \times A = 4(11 - x)dx,$   
 $\text{총 리딩} = \int_0^5 d\text{리딩} = 4 \int_0^5 (11 - x)dx = 170$

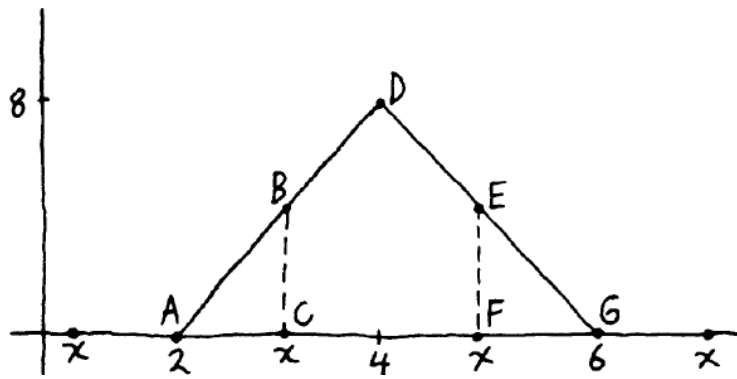
4.  $u(x) = 2x - 4, l(x) = \sin \pi x$   
 $\text{면적} = \int_{3/2}^2 (2x - 4 - \sin \pi x)$   
 $dx = (x^2 - 4x + \frac{1}{\pi} \cos \pi x)|_{3/2}^2 = 1/\pi - 1/4$

5. (a) 48  
 (b)  $\int_0^4 2x dx + \int_4^{12} (12 - x) dx = 16 + 32 = 48$

6. (a)  $\int_2^4 (100 - t) dt$   
 (b)  $\int_2^t (100 - x) dx$

7. (a)  $I(x) = \int_2^x (2t + 3) dt = (t^2 + 3t)|_2^x = x^2 + 3x - 10$   
 (b)  $(x \leq 7) I(x) = \int_2^x f(t) dt = \int_2^x 3t^2 dt = x^3 - 8,$   
 $(x > 7) I(x) = \int_2^x f(t) dt = \int_2^7 3t^2 dt + \int_7^x 5 dt = I(7) + 5(x - 7) = 5x + 300$   
 (c)  $I(x) = \begin{cases} 0 & (x \leq 2) \\ 2(x-2)^2 & (2 \leq x \leq 4) \\ 16 - 2(6-x)^2 & (4 \leq x \leq 6) \\ 16 & (x \geq 6) \end{cases}$





8.  $I'(x) = e^{x^2}, I''(x) = 2xe^{x^2}$