

CHAPTER 11 중적분

SECTION 11.1 직사각형 영역에서 이중적분

유제 11-1

$$S \approx 576$$

유제 11-2

이중적분은 네 꼭짓점 $(0,0,4)$, $(2,0,4)$, $(0,1,3)$, $(2,1,3)$ 으로 이루어진 직사각형을 윗면으로 하는 육면체
이중적분 값은 14

07

이중적분의 값은 넓이가 $\frac{1}{2}$ 인 직각삼각형을 밑면과 윗면으로 하며 높이가 2인 삼각기둥 2개의 부피다.
따라서, 이중적분의 값은 1이다.

08

47

09

49

11.1 연습문제

01

12

02

$$S \approx 44$$

03

$$\iint_R \cos^2(x+y) d_A \approx \frac{\pi^2}{2}$$

04

이중적분 값은 네 점 $(0,0,0)$, $(2,0,0)$, $(2,1,0)$, $(0,1,0)$ 으로 이루어진 사각형을 밑면으로,
네 점 $(0,0,5)$, $(2,0,5)$, $(2,1,4)$, $(0,1,4)$ 로 이루어진 사각형을 윗면으로 하는 사각기둥의 부피다.
따라서, 이중적분의 값은 9이다.

05

이중적분의 값은 반지름이 1인 반원판을 밑면과 윗면으로 하며 높이가 4인 원기둥이다.

따라서, 이중적분의 값은 $\frac{\pi}{2} \times 4 = 2\pi$ 이다.

06

이중적분의 값은 점 $(0,0,3)$, $(1,0,2)$, $(1,0,0)$, $(-1,0,0)$, $(-1,0,2)$ 로 이루어진 오각형을 밑면으로,
점 $(0,1,3)$, $(1,1,2)$, $(1,1,0)$, $(-1,1,0)$, $(-1,1,2)$ 로 이루어진 오각형을 윗면으로 하는 오각기둥의 부피다.
따라서, 이중적분의 값은 5이다.

CHAPTER 11 중적분

SECTION 11.2 반복적분

유제 11-3

(a) $\frac{2}{3}$

(b) $\frac{2}{3}$

유제 11-4

21

유제 11-5

-3

11

32

12

$\frac{20}{3}$

13

168

14

0

15

14

16

증명 생략

11.2 연습문제

01

$\frac{31}{3}$

02

3

03

$2(e-1)$

04

$\ln \frac{1+e}{2}$

05

13

06

$\ln(1+\sqrt{2})$

07

$\frac{\pi}{3}$

08

$3\ln 3 - 2$

09

$\frac{4}{15} \left\{ (e+1)^{\frac{5}{2}} - 2^{\frac{5}{2}} - e^{\frac{5}{2}} + 1 \right\}$

10

$-\frac{2}{\pi}$

CHAPTER 11 중적분

SECTION 11.3 일반 영역에서 이중적분

유제 11-6

$$\frac{32}{35}$$

유제 11-7

$$\frac{261}{20}$$

유제 11-8

$$\frac{1}{\pi}$$

유제 11-9

$$\ln 2 \leq \iint_D \ln(x^2 + y^2 + 2) dA \leq \ln 4$$

유제 11-10

$$12$$

유제 11-11

$$\frac{10}{3}$$

11.3 연습문제

01

$$\frac{2}{3}$$

02

$$\frac{1}{4}(e^2 - 3)$$

03

$$\frac{23}{140}$$

04

$$\frac{3e^4 - 4e^3 + 1}{12}$$

05

$$0$$

06

$$\frac{531}{56}$$

07

$$-\frac{1}{6}$$

08

$$\frac{639}{35}$$

09

$$\frac{51}{4}$$

10

$$14$$

11

$$\frac{\pi}{2} \leq \iint_D \frac{1}{x^2 + y^2 + 2} dA \leq \pi$$

12

$$\left[\frac{\pi}{2} e^{-1}, \frac{\pi}{2} \right]$$

13

$$\frac{32}{3} + 2\pi$$

14

$$\frac{2}{3}\pi$$

15

$$2$$

16

$$3\sin^2 \frac{1}{2}$$

17

$$\frac{1 - 4e^6 + 3e^8}{24e^4}$$

18

$$\frac{4}{5}$$

19

$$\frac{10}{3}$$

CHAPTER 11 중적분

SECTION 11.4 극좌표에서 이중적분

유제 11-12

π

11.4 연습문제

01

$$\frac{2}{3}$$

02

$$\frac{15}{8}\pi$$

03

$$\left(\sqrt{3} - \frac{2\sqrt{2}}{3}\right)\pi$$

04

$$\pi(\cos 1 - \cos 2)$$

05

$$\frac{16\pi}{3}$$

06

$$\left(1 - \frac{1}{e^4}\right)\pi$$

07

$$18\pi$$

08

$$\frac{32}{3}(\sqrt{2} - 1)\pi$$

09

$$\frac{4}{3}(10\sqrt{10} - 1)\pi$$

10

$$2\left(\frac{8}{3} - \frac{7\sqrt{5}}{6}\right)\pi$$

11

$$\frac{1}{2}(9 - 2\sqrt{3})\pi$$

12

$$10\pi$$

13

$$\frac{3}{32}\pi(1 + \cos 2 + 2\sin 2)$$

14

$$-\frac{253}{12}$$

15

$$\frac{9\pi}{2}$$

16

$$\sqrt{\frac{\pi}{k}}$$

CHAPTER 11 중적분

SECTION 11.5 삼중적분

유제 11-13

0

유제 11-14

$$\frac{1}{20}$$

유제 11-15

$$\frac{\pi}{6}$$

유제 11-16

$$\left(\frac{8}{3}, \frac{3}{4}, \frac{3}{8}\right)$$

10

$$\frac{11}{8}\pi$$

11

$$\left(\frac{1}{10}, \frac{1}{6}, \frac{11}{30}\right)$$

12

$$\left(\frac{1-\ln 2}{\ln 2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$$

11.5 연습문제

01

$$\frac{1}{20}$$

02

$$\frac{1}{2}\left(e - \frac{1}{e}\right)$$

03

0

04

$$-\frac{1}{6}$$

05

$$\frac{3}{2}\pi$$

06

$$\frac{\pi}{2}$$

07

$$27\pi$$

08

$$\frac{67}{12}$$

09

$$128\pi$$

CHAPTER 11 중적분

SECTION 11.6 원기둥좌표와 구면좌표

유제 11-17

$$\pi$$

유제 11-18

$$\frac{7}{2}\pi$$

유제 11-19

$$\frac{16\sqrt{2}}{5}\pi$$

유제 11-20

$$2\pi$$

11.6 연습문제

01

$$z = r^2(1 + \sin 2\theta)$$

02

$$\rho = \frac{\cos \phi}{\sin^2 \phi \cos 2\theta}$$

06

$$\frac{1}{10}(101 - 72\sqrt{3})\pi$$

07

$$\frac{1}{2}$$

08

$$\frac{5}{24}\pi$$

09

$$\frac{\pi}{5}$$

10

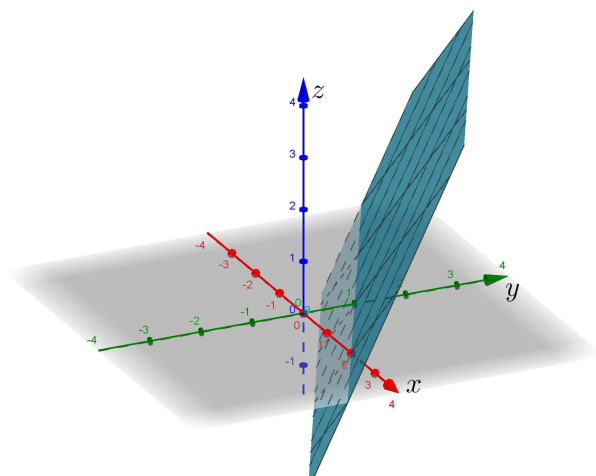
$$\left(0, 0, \frac{3(2h^2 - a^2)}{4h}\right)$$

11

$$\left(0, 0, \frac{3}{8(\sqrt{2} - 1)}\right)$$

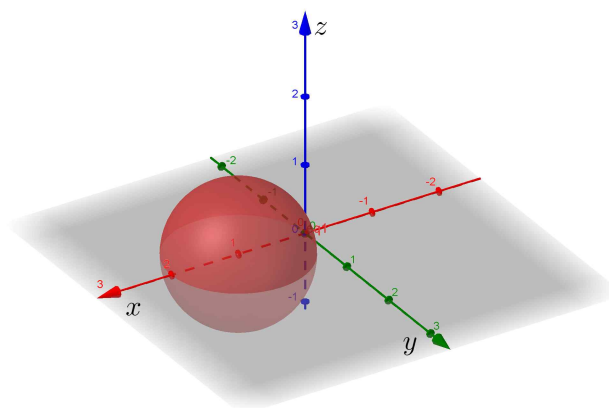
03

$$z = x + 2y - 2$$



04

$$(x - 1)^2 + y^2 + z^2 = 1$$



05

$$\frac{11}{6}\pi$$

CHAPTER 11 중적분

SECTION 11.7 변수변환과 중적분

유제 11-21

$$y = x, \quad -2 \leq x \leq 2$$

$$y = \frac{x-4}{3}, \quad -2 \leq x \leq 1$$

$$y = 3x-4, \quad 1 \leq x \leq 2$$

유제 11-22

$$\frac{45}{8}$$

유제 11-23

$$0$$

유제 11-24

$$-\frac{21}{2} - 3 \cdot 2^{-1/3} + 15 \cdot 2^{1/3}$$

$$\frac{21}{2}\pi$$

09

$$\frac{4abc\pi}{3}$$

10

$$2(e-1)\pi$$

11

$$\frac{484}{5}$$

12

$$\frac{1}{3}\ln 2$$

11.7 연습문제

01

$$\frac{1005}{64}$$

02

$$\frac{e^4-1}{2}(5\ln 5-4)$$

03

$$\frac{45}{8}$$

04

$$\frac{1}{6}(7-2\cos 3)$$

05

$$\frac{25}{6}(1-e^2)$$

06

$$\frac{8}{3} - \frac{\pi}{2}$$

07

$$\pi ab$$

08