경희대학교
TUNA TRANSFER MATHEMATICS

다변수·벡터적분 유형정복

영역을 읽고, 좌표를 바꾸고, 방향을 확인하다

300

영역
$x^2 + y^2 \le r^2$

→

변수변환
$|\det J|$

→

방향과 적분
$\nabla \cdot F$

30개 훈련유형 · 유형훈련 180문항 · 혼합훈련 120문항

TUNA
편입수학 유형훈련 시리즈

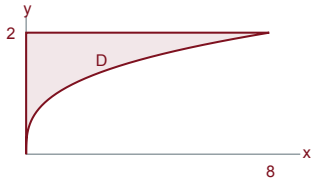
문제편
문제·해설 세트 19,900원

079 곡선 경계에서 적분순서 전환

자신 있음 ☐ 다시 보기 ☐

다음 이중적분의 값을 구하시오.

$$\int_{0}^{8}\int_{x^{\frac{1}{3}}}^{2}\frac{1}{\sqrt{1+y^{4}}}\,\mathrm{d}y\,\mathrm{d}x$$



01 $\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{17}}{2}$

02 $\frac{-1}{2}+\frac{\sqrt{17}}{2}$

03 $\frac{-1}{4}+\frac{\sqrt{17}}{4}$

04 $\frac{\sqrt{17}}{2}$

05 $-1+\sqrt{17}$

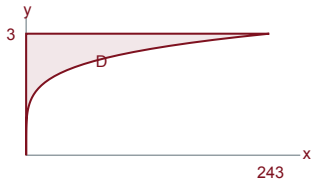
풀이 / 검산

080 곡선 경계에서 적분순서 전환

자신 있음 ☐ 다시 보기 ☐

다음 이중적분의 값을 구하시오.

$$\int_{0}^{243}\int_{x^{\frac{1}{5}}}^{3}\frac{1}{\sqrt{1+y^{6}}}\,\mathrm{d}y\,\mathrm{d}x$$



01 $\frac{\sqrt{730}}{3}$

02 $\frac{1}{3}-\frac{\sqrt{730}}{3}$

03 $\frac{-1}{3}+\frac{\sqrt{730}}{3}$

04 $\frac{-1}{6}+\frac{\sqrt{730}}{6}$

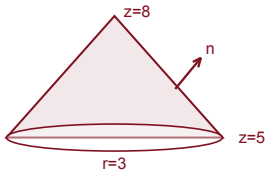
05 $-1+\sqrt{730}$

풀이 / 검산

175 열린 원뿔면의 플럭스 보완

자신 있음 ☐ 다시 보기 ☐

원뿔면 $S : z = 8 - \sqrt{x^2 + y^2}$, $5 \le z \le 8$를 위쪽 방향으로 잡는다. $F = (6x, 5y, z)$에 대해 $\iint_S F \cdot n \, \mathrm{d}S$의 값은?



01 45π

02 108π

03 63π

04 -153π

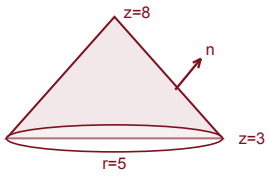
05 153π

풀이 / 검산

176 열린 원뿔면의 플럭스 보완

자신 있음 ☐ 다시 보기 ☐

원뿔면 $S : z = 8 - \sqrt{x^2 + y^2}$, $3 \le z \le 8$를 위쪽 방향으로 잡는다. $F = (2x, 3y, 2z)$에 대해 $\iint_S F \cdot n \, \mathrm{d}S$의 값은?



01 $\dfrac{1325\pi}{3}$

02 $-\dfrac{1325\pi}{3}$

03 $\dfrac{425\pi}{3}$

04 150π

05 $\dfrac{875\pi}{3}$

풀이 / 검산

경희대학교
TUNA TRANSFER MATHEMATICS

다변수·벡터적분 유형정복

영역을 읽고, 좌표를 바꾸고, 방향을 확인하다

300

영역
$x^2 + y^2 \le r^2$

→

변수변환
$|\det J|$

→

방향과 적분
$\nabla \cdot F$

30개 훈련유형 · 유형훈련 180문항 · 혼합훈련 120문항

TUNA
편입수학 유형훈련 시리즈

정답·해설
문제·해설 세트 19,900원

078 적분순서와 영역

정답 03번 · $\dfrac{928}{3}$

접근의 단서

적분 한계를 부등식으로 옮기고 같은 영역을 반대 순서로 표현한다.

1 영역은 $0 \le x \le y \le 4$이다.

2 $$I = \int_0^4 \int_0^{y(5x+12y)} \mathrm{d}x\,\mathrm{d}y = \int_0^4 \frac{29}{2} y^2\,\mathrm{d}y$$

3 결과는 $\dfrac{928}{3}$이다.

> **마지막 확인**
>
> 변수만 서로 바꾸지 말고 삼각형의 경계를 다시 읽는다. 두 적분 순서로 값을 비교할 수 있다.

같은 원리로 다시 풀기 073 · 074 · 075 · 076

079 곡선 경계에서 적분순서 전환

정답 02번 · $\dfrac{-1}{2} + \dfrac{\sqrt{17}}{2}$

접근의 단서

안쪽 적분이 어려우면 영역을 그려 적분순서를 바꿀 수 있는지 살핀다.

1 x를 먼저 적분하면 $I = \displaystyle\int_0^2 \frac{y^3}{\sqrt{1+y^4}}\,\mathrm{d}y$이다.

2 $u = 1 + y^4$이면 $\mathrm{d}u = 4y^3\,\mathrm{d}y$이다.

3 따라서 $I = \dfrac{\sqrt{17}-1}{2} = \dfrac{-1}{2} + \dfrac{\sqrt{17}}{2}$이다.

> **마지막 확인**
>
> 순서를 바꾼 영역의 경계와 안쪽 변수의 구간 길이를 확인한다. 치환 후 양 끝값도 바꾼다.

같은 원리로 다시 풀기 080 · 081 · 082 · 083

175 열린 원뿔면의 플럭스 보완

정답 05번 · 153π

접근의 단서

열린 원뿔면에 밑면을 더해 닫힌 곡면을 만들고 발산 정리를 적용한다.

1 $z=5$인 밑면을 더해 닫으면 부피는 $\pi\dfrac{3^3}{3}$, 발산은 12이다.

2 밑면의 바깥 법선은 아래쪽이므로 밑면 유량은 $-5\pi 3^2$이다.

3 원뿔 옆면은 위쪽 법선이 바깥 방향이다. 전체 유량에서 밑면 유량을 빼면 153π이다.

> **마지막 확인**
>
> 전체 유량에서 추가한 밑면 유량을 뺀다. 밑면의 바깥 법선은 아래쪽이다.

같은 원리로 다시 풀기 176 · 177 · 178 · 179

176 열린 원뿔면의 플럭스 보완

정답 01번 · $\dfrac{1325\pi}{3}$

접근의 단서

열린 원뿔면에 밑면을 더해 닫힌 곡면을 만들고 발산 정리를 적용한다.

1 $z=3$인 밑면을 더해 닫으면 부피는 $\pi\dfrac{5^3}{3}$, 발산은 7이다.

2 밑면의 바깥 법선은 아래쪽이므로 밑면 유량은 $-6\pi 5^2$이다.

3 원뿔 옆면은 위쪽 법선이 바깥 방향이다. 전체 유량에서 밑면 유량을 빼면 $\dfrac{1325\pi}{3}$이다.

> **마지막 확인**
>
> 전체 유량에서 추가한 밑면 유량을 뺀다. 밑면의 바깥 법선은 아래쪽이다.

같은 원리로 다시 풀기 175 · 177 · 178 · 179