인하대학교

문제편

30문항

원문 시험시간 70분 · 1~15번 1점, 16~25번 1.5점, 26~30번 2점. 문항과 선택지의 값·순서를 대조했습니다.

01 극한 $\lim_{x\to 0}\frac{\sin x - x\cos x}{x^3}$의 값은?

① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{5}{6}$

02 미분 가능한 함수 f가 $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$에서 $f(\tan x) = x^2 + 1$을 만족한다. $f'\left(\sqrt{3}\right)$의 값은?

① $\frac{\pi}{6}$ ② $\frac{\pi}{3}$ ③ $\frac{\pi}{2}$ ④ $2\frac{\pi}{3}$ ⑤ $5\frac{\pi}{6}$

03 함수 $f(x) = x^{\ln x}$ $(x > 0)$에 대하여 $f'(e)$의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

인하대학교

04 정적분 $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{x}{4-x^2}\,\mathrm{d}x$의 값은?

① $\ln 2$ ② $\ln 3$ ③ $2\ln 2$
④ $\ln 5$ ⑤ $\ln 2 + \ln 3$

05 곡선 $y = \frac{2}{3}\sqrt{(x^2+1)^3}$ $(0 \le x \le 1)$의 길이는?

① $\frac{7}{6}$ ② $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{3}{2}$ ④ $\frac{5}{3}$ ⑤ $\frac{11}{6}$

06 극방정식 $r = 1 - \cos\theta$ $(0 \le \theta \le \pi)$로 주어진 곡선의 길이는?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

인하대학교

07 $x^2+4y^2 \le 4$일 때 $x^2+4y^2+2x+4y+1$의 최댓값과 최솟값의 합은?

① $2+4\sqrt{2}$ ② $4+4\sqrt{2}$ ③ $6+4\sqrt{2}$
④ $8+4\sqrt{2}$ ⑤ $10+4\sqrt{2}$

08 두 사건 A, B는 서로 배반이다. $\mathrm{P}(A)=\frac{1}{4}$, $\mathrm{P}\left(A^C \cap B^C\right)=\frac{1}{6}$일 때 $\mathrm{P}(B)$는?

① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{7}{12}$ ③ $\frac{2}{3}$ ④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{5}{6}$

09 방정식 $x^4-x^2+1=0$의 한 근을 ω라 할 때 다음 식을 간단히 하면?

$$\omega^4+\omega^8+\omega^{12}+\ldots+\omega^{2024}.$$

① -1 ② 0 ③ 1 ④ ω ⑤ $-\omega$

인하대학교

10 좌표평면의 두 점 $(3,6)$, $(6,2)$를 양 끝점으로 하는 선분의 수직이등분선과 원점 사이의 거리는?

① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{5}{12}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

11 좌표공간의 세 점 $(1,3,2)$, $(2,1,3)$, $(3,1,2)$를 꼭짓점으로 하는 삼각형의 넓이는?

① 1 ② $\sqrt{2}$ ③ $\sqrt{3}$ ④ 2 ⑤ $\sqrt{5}$

12 적분 $\int_0^2 \int_{y^3}^8 \frac{4}{3} e^{\sqrt[3]{x^4}}\,\mathrm{d}x\,\mathrm{d}y$의 값은?

① e^2-1 ② e^4-1 ③ e^8-1
④ $e^{12}-1$ ⑤ $e^{16}-1$

인하대학교

13 3변수 함수 $f(x,y,z)$가 아래 조건과 $f(0,0,0)=2$를 만족한다. $f(0,1,2)$의 값은?

$$\frac{\partial f}{\partial x} = 2xye^{x^2y} + yz^2,$$
$$\frac{\partial f}{\partial y} = x^2e^{x^2y} + xz^2,$$
$$\frac{\partial f}{\partial z} = 2xyz + 3.$$

① 2 ② 4 ③ 8 ④ 12 ⑤ 16

14 좌표공간에서 영역 V는 $x^2+y^2+z^2 \le 9$, $z \ge 2$로 주어진다. 부피는?

① $2\dfrac{\pi}{3}$ ② $4\dfrac{\pi}{3}$ ③ 2π ④ $8\dfrac{\pi}{3}$ ⑤ $10\dfrac{\pi}{3}$

15 미분방정식의 해 $y(x)$에 대해 $y(1)$의 값은?

$$y'' - y' - 2y = e^{2x}, \quad y(0)=3, \quad y'(0)=\frac{1}{3}.$$

① $\dfrac{2}{3}e^2 + \dfrac{2}{e}$ ② $\dfrac{4}{3}e^2 + \dfrac{2}{e}$ ③ $2e^2 + \dfrac{2}{e}$

④ $\dfrac{8}{3}e^2 + \dfrac{2}{e}$ ⑤ $\dfrac{10}{3}e^2 + \dfrac{2}{e}$

인하대학교

16 미분방정식 $y' + y\tan x = \cos^2 x$, $y(0) = 1$의 해에 대해 $y(\frac{\pi}{4})$의 값은?

① $\dfrac{1+\sqrt{2}}{2}$ ② $\dfrac{3+\sqrt{2}}{2}$ ③ $\dfrac{5+\sqrt{2}}{2}$

④ $\dfrac{7+\sqrt{2}}{2}$ ⑤ $\dfrac{9+\sqrt{2}}{2}$

17 아래 미분방정식의 해 $y(x)$에 대해 $y(2)$의 값은?

$$2x^2y'' - 3xy' + 2y = x, \quad y(1) = 0, \quad y'(1) = 1.$$

① 0 ② 2 ③ 4 ④ 6 ⑤ 8

18 행렬 A에 대하여 $A^{2024} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$일 때 $a+b+c+d$의 값은?

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -7 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}.$$

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

인하대학교

19 행렬 A와 벡터 v에 대하여 $u=(a,b,c)^T$가 $Au=v$를 만족한다. $a+b+c$의 값은?

$$A=\begin{pmatrix}1 & 1 & 0\\ 0 & -1 & 1\\ -1 & -1 & 1\end{pmatrix},\quad v=\begin{pmatrix}1\\ 2\\ 3\end{pmatrix}.$$

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

20 행렬 $A=\begin{pmatrix}2 & 8\\ 2 & 4\end{pmatrix}$에 대하여 행렬 B가 $A-B=AB$를 만족한다. 행렬 $AB-BA$의 모든 원소의 합은?

① -8 ② -4 ③ 0 ④ 4 ⑤ 8

21 좌표평면에서 곡선 C는 $x^2+y^2=4,\ y\geq 1$로 주어진다. 반시계 방향의 선적분값은?

$$\int_C \frac{y}{x^2+y^2+1}\,\mathrm{d}x+\frac{x}{x^2+y^2+1}\,\mathrm{d}y.$$

① $-\dfrac{2\sqrt{3}}{5}$ ② $-\dfrac{4\sqrt{3}}{5}$ ③ $-\dfrac{6\sqrt{3}}{5}$

④ $-\dfrac{8\sqrt{3}}{5}$ ⑤ $-2\sqrt{3}$

인하대학교

22 좌표공간에서 곡면 S는 $x^2+y^2+z^2=4,\ z\geq 0$으로 주어진다. $\iint_S z^2\,\mathrm{d}S$의 값은?

① $16\dfrac{\pi}{3}$ ② $20\dfrac{\pi}{3}$ ③ 8π ④ $28\dfrac{\pi}{3}$ ⑤ $32\dfrac{\pi}{3}$

23 좌표공간에서 $z=x^2+y^2$과 $z=2x$로 둘러싸인 입체의 부피는?

① $\dfrac{\pi}{2}$ ② $3\dfrac{\pi}{2}$ ③ $5\dfrac{\pi}{2}$ ④ $7\dfrac{\pi}{2}$ ⑤ $9\dfrac{\pi}{2}$

24 곡선 $y=\sqrt{x},\ 1\leq x\leq 4$를 x축을 중심으로 회전시킬 때 생기는 곡면의 넓이는?

① $\dfrac{11\sqrt{11}-5\sqrt{5}}{6}\pi$ ② $\dfrac{13\sqrt{13}-5\sqrt{5}}{6}\pi$

③ $\dfrac{15\sqrt{15}-5\sqrt{5}}{6}\pi$ ④ $\dfrac{17\sqrt{17}-5\sqrt{5}}{6}\pi$

⑤ $\dfrac{19\sqrt{19}-5\sqrt{5}}{6}\pi$

인하대학교

25 곡면 S가 $x^2+y^2+z^2=9,\ z\ge\sqrt{x^2+y^2+1}$로 주어진다. 곡면 S의 넓이는?

① $4\pi\left(3-\sqrt{5}\right)$ ② $6\pi\left(3-\sqrt{5}\right)$

③ $8\pi\left(3-\sqrt{5}\right)$ ④ $10\pi\left(3-\sqrt{5}\right)$

⑤ $12\pi\left(3-\sqrt{5}\right)$

26 좌표공간에서 아래 두 직선 사이의 거리는?

$$\frac{x-1}{2}=\frac{y-2}{2}=\frac{z}{3},\quad \frac{x}{3}=\frac{y}{4}=\frac{z-4}{5}.$$

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

27 $x^2+y^2=6x-8$로 둘러싸인 영역을 y축 중심으로 회전시킨 입체의 부피는?

① $6\pi^2$ ② $7\pi^2$ ③ $8\pi^2$ ④ $9\pi^2$ ⑤ $10\pi^2$

인하대학교

28 $y = x^2$과 $x = y^2$로 둘러싸인 영역을 D, 그 경계를 C라 한다. 반시계 방향의 선적분값은?

$$\int_C \left(e^{x^2} + \cos x + y^2\right) \mathrm{d}x + \left(x + \sin^2 y\right) \mathrm{d}y.$$

① $\dfrac{1}{20}$ ② $\dfrac{1}{25}$ ③ $\dfrac{1}{30}$ ④ $\dfrac{1}{35}$ ⑤ $\dfrac{1}{40}$

29 좌표공간에서 $0 \le z \le 4 - x^2 - y^2$인 영역 V의 경계를 S라 하고 n은 바깥쪽 단위법선이다. 아래 벡터장의 유속 $\iint_S F \cdot n \, \mathrm{d}S$의 값은?

$$F = (xy^2 + ze^y, x^2y + 2yz, x\cos^2 y).$$

① 24π ② 28π ③ 32π ④ 36π ⑤ 40π

30 곡면 S는 $x^2 + y^2 + z^2 = 4$, $z \ge \sqrt{3}$으로 주어진다. $n \cdot (0,0,1) > 0$인 단위법선 n에 대해 아래 벡터장의 적분값은?

$$F = \left(e^{x^2} + 2y, x^2 + \sqrt{3}xz, xy + \ln z\right),$$

$$\iint_S (\nabla \times F) \cdot n \, \mathrm{d}S.$$

① -2π ② $-\pi$ ③ 0 ④ π ⑤ 2π