

1. 매개방정식 $x=1+t^2$, $y=2-t^3$ 에 대하여 $t=-1$ 일 때, $\frac{dy}{dx}$ 의 값은? [2점]

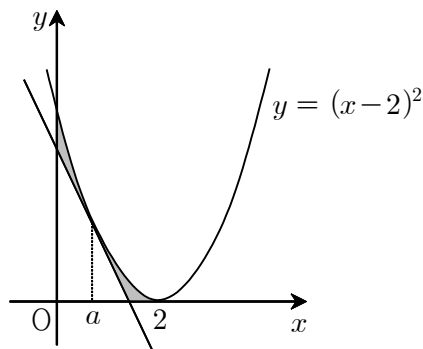
- ① $\frac{1}{2}$ ② 1 ③ $\frac{3}{2}$ ④ 2 ⑤ $\frac{5}{2}$

2. 함수 $f(x)=1-\frac{1}{x}+\frac{1}{x^2}$ ($x \neq 0$)은 $x=a$ 에서 극소이고, 그 그래프의 변곡점의 x 좌표는 b 이다.

$a+b$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

3. 그림과 같이 실수 a 가 $0 < a < 2$ 일 때, 포물선 $y=(x-2)^2$ 위의 점 $(a, (a-2)^2)$ 에서의 접선과 포물선 및 x 축과 y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 $S(a)$ 라 하자. $S(a)$ 의 값이 최소가 되도록 하는 a 의 값은? [3점]



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

4. <보기>에서 수렴하는 급수만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>		
$\text{㉠. } \sum_{n=2}^{\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{n}}{\ln n}$	$\text{㉡. } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)4^n}{3^{2n+1}}$	$\text{㉢. } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+5}{3n+4} \right)^n$

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡
 ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

5. 두 벡터 $\mathbf{u} = \langle 1, 2, \sqrt{3} \rangle$, $\mathbf{v} = \langle a, 0, b \rangle$ 가

$$|\mathbf{u} \times \mathbf{v}| = |\mathbf{u}| |\mathbf{v}|, \quad |\mathbf{u} + \mathbf{v}|^2 = |\mathbf{u}|^2 + 1$$

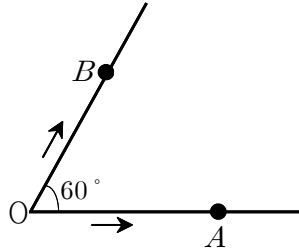
을 만족시킬 때, $\frac{b^2}{a^2}$ 의 값은? [3점]

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

6. 삼변수함수 $f(x, y, z) = x \tan^{-1} y + z \sin(xy)$ 에 대하여 점 $P\left(\frac{\pi}{2}, 1, 1\right)$ 에서 $\mathbf{v} = \langle 2, -2, 1 \rangle$ 방향으로의 f 의 변화율은? [3점]

- ① $-\frac{1}{3}$ ② $-\frac{1}{4}$ ③ 0 ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{1}{3}$

7. 그림과 같이 두 직선도로가 한 지점 O 에서 만나고, 점 O 에서 두 도로가 이루는 각의 크기는 60° 이다. 두 자동차 A, B 가 점 O 에서 동시에 출발하여 두 도로를 따라 달리고 있다. 자동차 A 의 속도는 80km/h 이고 자동차 B 의 속도는 60km/h 일 때, 30분 후 두 자동차 A, B 사이의 거리의 변화율은? (단, 변화율의 단위는 km/h 이고, 도로의 폭은 무시한다.) [3점]



- ① $20\sqrt{13}$ ② $25\sqrt{13}$ ③ $30\sqrt{13}$ ④ $35\sqrt{13}$ ⑤ $40\sqrt{13}$

8. $x > 0$ 에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $f(1) = -1$ (나) $x^2 f(x) + \{f(x)\}^4 = 0$
--

함수 $f(x)$ 의 $x=1$ 에서의 선형화(일차근사식)을 $L(x)$ 라 할 때, $L(1.1)$ 의 값은? [3점]

- ① $-\frac{16}{15}$ ② $-\frac{11}{10}$ ③ $-\frac{17}{15}$ ④ $-\frac{7}{6}$ ⑤ $-\frac{6}{5}$

9. 두 벡터 $\mathbf{u} = \langle a, b, c \rangle$, $\mathbf{v} = \langle 2, \sqrt{2}, 1 \rangle$ 에 대하여 $\mathbf{u}$ 의 방향코사인을 성분으로 하는 벡터가 $\left\langle \frac{1}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, t \right\rangle$ 이고 $\mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = 3\sqrt{2}$ 일 때, $a^2 + b^2 + c^2$ 의 값은? (단, $t < 0$) [4점]

- ① 6 ② 8 ③ 10 ④ 12 ⑤ 14

10. 양의 정수 k 에 대하여 $f(k) = \int_1^e x^{k-1} \ln x \, dx$ 라 할 때, $16f(4) - 9f(3)$ 의 값은? [4점]

- ① $e^3(e-2)$ ② $2e^3(e-1)$ ③ $e^3(3e-2)$
 ④ $2e^4(e-1)$ ⑤ $e^4(3e-2)$

11. 두 곡선 $y = x^2 - 2x + 2$ 와 $y = 2x - 1$ 로 둘러싸인 영역을 y 축으로 회전시켜 얻은 입체의 부피는? [4점]

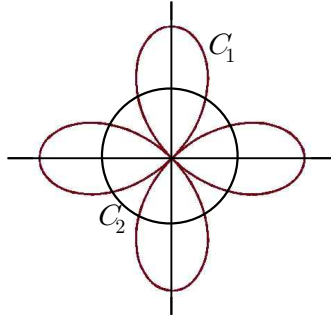
- ① $\frac{10}{3}\pi$ ② 4π ③ $\frac{14}{3}\pi$ ④ $\frac{16}{3}\pi$ ⑤ 6π

12. $0 < x < \frac{\pi}{2}$ 에서 정의된 두 함수 $\tan x, \cot x$ 의 역함수를 각각 $\tan^{-1}x, \cot^{-1}x$ 라 할 때,

$\sum_{n=1}^{\infty} (\tan^{-1}(n+1) - \cot^{-1}(n+1) - \tan^{-1}n + \cot^{-1}n)$ 의 값은? [4점]

- ① 0 ② $\frac{\pi}{4}$ ③ $\frac{\pi}{2}$ ④ $\frac{3}{4}\pi$ ⑤ π

【13 ~ 14】좌표평면에서 두 극곡선 $C_1:r=2\cos 2\theta$ 와 $C_2:r=1$ 에 대하여 13번과 14번의 두 물음에 답하시오.



13. 곡선 C_1 과 곡선 C_2 가 제1사분면에서 만나는 서로 다른 두 점을 각각 A, B라 할 때, 부채꼴 OAB의 넓이는? (단, O는 원점이다.) [4점]

- ① $\frac{\pi}{12}$ ② $\frac{\pi}{10}$ ③ $\frac{\pi}{8}$ ④ $\frac{\pi}{6}$ ⑤ $\frac{\pi}{4}$

14. 곡선 C_1 의 외부와 곡선 C_2 의 내부에 놓여 있는 공통 영역의 넓이는? [4점]

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

15. 함수 $f(t) = \int_{3t}^{4t} e^{-s^2} ds$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\int_x^{2x} f(t) dt}{1 - \cos x}$ 의 값은? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

16. $\lim_{n \rightarrow \infty} \int_0^{\frac{1}{2}} (x + x^3 + \dots + x^{2n+1}) dx$ 의 값은? [5점]

- ① $\ln 2\sqrt{3}$ ② $\ln \frac{5\sqrt{3}}{3}$ ③ $\ln \frac{4\sqrt{3}}{3}$ ④ $\ln \sqrt{3}$ ⑤ $\ln \frac{2\sqrt{3}}{3}$

17. 함수 $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ 과 $g: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ 이 $f'(0) = 1$, $\frac{\partial^2 g}{\partial y \partial x}(e, 0) = \frac{1}{e}$ 을 만족시킨다. 이변수함수

$$h(x, y) = f\left(\frac{y}{x}\right) + g(e^x, \sin y)$$

에 대하여 $\frac{\partial^2 h}{\partial y \partial x}(1, 0)$ 의 값은? (단, $f''(x)$ 와 $g(x, y)$ 의 이계편도함수가 존재한다.) [5점]

- ① 0 ② $\frac{1}{e}$ ③ $\frac{2}{e}$ ④ 1 ⑤ e

18. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [5점]

<보 기>

$$\neg. \lim_{x \rightarrow \pi^-} \frac{\cos x}{1 - \sin x} = 0$$

$$\neg. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x - x}{x^2} = 0$$

$$\neg. \lim_{x \rightarrow 1^+} \left(\frac{1}{\ln x} - \frac{1}{x-1} \right) = \frac{1}{2}$$

- ① $\neg$ ② $\neg$ ③ $\neg$
- ④ $\neg, \neg$ ⑤ $\neg, \neg$

19. 함수 $f(x) = \int_0^x \sin(\pi t^2) dt$ 의 매클로린(Maclaurin) 급수가 $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ 일 때, 급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^n} a_n$ 의 값은? [5점]

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

20. 곡선 $\mathbf{r}(t) = \langle a \cos t, a \sin t, 2t \rangle$ 의 단위접선벡터 $\mathbf{T}(t)$ 가

$$\frac{1}{|\mathbf{v}|} \left| \frac{d\mathbf{T}}{dt} \right| = \frac{1}{4}$$

을 만족시킬 때, $t=0$ 에서 $t=5$ 까지 곡선 $\mathbf{r}(t)$ 의 길이는? (단, $a > 0$ 이고 $\mathbf{v}$ 는 $\mathbf{r}$ 의 속도벡터를 나타낸다.) [5점]

- ① $5\sqrt{5}$ ② $10\sqrt{2}$ ③ $5\sqrt{13}$ ④ $10\sqrt{5}$ ⑤ $10\sqrt{13}$

21. 좌표평면에서 $f(\theta) = 1 + \sin \theta$ 에 대하여 $\theta = \frac{\pi}{3}$ 일 때 극곡선 $r = f(\theta)$ 위의 점을 P라 하자.

점 P에서 극곡선 $r = f(\theta)$ 에 접하는 직선이 x 축과 만나는 점을 Q라 할 때, $\angle OPQ$ 의 크기는?
(단, O는 원점이다.) [5점]

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

22. 행렬 $A = \begin{pmatrix} -1 & -10 & 1 \\ 2 & 7 & -1 \\ 2 & 2 & 0 \end{pmatrix}$ 의 고윳값 λ 와 이에 대응하는 고유벡터 $\langle a, b, c \rangle$ 가 다음 조건을

만족시킬 때, $ab + bc + ca$ 의 값은? [5점]

(가) λ 는 실수이다.
(나) $a^2 + b^2 + c^2 = 1$

- ① $\frac{2}{5}$ ② $\frac{4}{5}$ ③ $\frac{6}{5}$ ④ $\frac{8}{5}$ ⑤ 2

23. <보기>에서 수렴하는 것만을 있는 대로 고른 것은? [5점]

————— <보 기> —————

$\neg. \int_{-2}^2 \frac{1}{x^2} dx$	$\natural. \int_0^1 \frac{\ln x}{\sqrt{x}} dx$
$\sqsubset. \int_1^\infty \frac{1+e^{-x}}{x} dx$	$\sqsupset. \int_0^\infty \frac{e^x}{e^{2x}+4} dx$

- ① $\neg, \natural$ ② $\neg, \sqsubset$ ③ $\natural, \sqsubset$
 ④ $\natural, \sqsupset$ ⑤ $\sqsubset, \sqsupset$

24. 타원판 $\{(x, y) \mid x^2 + 4y^2 \leq 8\}$ 위에서 함수 $f(x, y) = x^2 + 2xy + 4y^2$ 의 최댓값은? [5점]

① 10

② 12

③ 14

④ 16

⑤ 18

25. $x \geq 0$ 에서 정의된 함수 $f(x) = \begin{cases} x & (0 \leq x \leq 1) \\ 0 & (1 < x) \end{cases}$ 에 대하여 영역 $D = \{(x, y) \mid x \geq 0\}$ 에서의
중적분 $\iint_D f(x)f(x^2 + y^2)dA$ 의 값은? [5점]

① $\frac{1}{5}$

② $\frac{3}{10}$

③ $\frac{2}{5}$

④ $\frac{1}{2}$

⑤ $\frac{3}{5}$