

1. $4^{(\sqrt{5}+1)} \times (\frac{1}{2})^{2\sqrt{5}}$ 의 값은? [2점]

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

2. 다항함수 $f(x) = 3x^2 + ax$ 에 대하여

$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+2h) - f(1)}{h} = 10$ 일 때, 상수 a 의 값은? [2점]

- ① -3 ② -2 ③ -1
 ④ 0 ⑤ 1

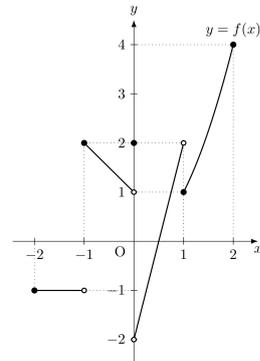
3. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여, 수열의 합에 대한 다음 두 식이 주어졌을 때, a_{10} 의 값은? [3점]

$$\sum_{k=1}^{10}(k+a_k)=105$$

$$\sum_{k=1}^9(k-a_k)=-36$$

- ① -131 ② -31 ③ 31
 ④ 50 ⑤ 81

4. 닫힌구간 $[-2,2]$ 에서 정의된 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다. 이때, $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) \times \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$ 의 값을 구하라. [3점]



- ① -4 ② -2 ③ 0
 ④ 4 ⑤ 14

5. 함수 $f(x)=(x^2+a)(x^3+3x)$ 에 대하여 $f(1) = 20$ 일 때, 이 식을 만족시키는 상수 a 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 5

7. 두 함수 $f(x) = x^3 - ax$ 와 $g(x) = bx^2 + 1$ 의 그래프가 점 $(1, c)$ 에서 만나고, 이 점에서의 두 접선이 일치할 때, 상수 a, b 에 대하여 $a+b$ 의 값은? [3점]

- ① -3 ② 0 ③ 3
 ④ 4 ⑤ 6

6. $\sin(\theta + \frac{\pi}{2}) = -\frac{12}{13}$ 이고 $\cos \theta \tan \theta > 0$ 일 때, $\tan \theta$ 의 값은? [3점]

- ① $-\frac{5}{13}$ ② $-\frac{5}{12}$ ③ $\frac{5}{13}$
 ④ $\frac{5}{12}$ ⑤ $\frac{12}{13}$

8. 두 실수 a, b 가 다음 방정식 풀이 조건을 만족시킨다.

$$3^a + 3^b = 12, \quad 3^{a+b} = 27$$

이때, $9^a + 9^b$ 의 값은? [3점]

- ① 72 ② 78 ③ 84
 ④ 87 ⑤ 90

9. 다항함수 $f(x)$ 의 한 부정적분을 $F(x)$ 라 하고, 함수 $3f(x)-2x$ 의 한 부정적분을 $G(x)$ 라 하자. $G(1)=3F(1)$ 을 만족시키는 함수 $f(x)$ 에 대하여, $G(2)-3F(2)$ 의 값은? [4점]

- ① -5 ② -4 ③ -3
 ④ -2 ⑤ -1

10. 모든 항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 할 때, 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $S_8=5S_4$
 (나) $a_1 + a_3=6$

이때, $a_5 + a_9$ 의 값은? [4점]

- ① 36 ② 38 ③ 40
 ④ 42 ⑤ 44

11. 시각 $t=0$ 일 때 동시에 원점에서 출발하여 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q가 있다. 시각 $t(t \geq 0)$ 에서의 두 점 P, Q의 속도가 각각 $v_P(t)=3t^2 - 6t$, $v_Q(t)=6t$ 일 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

- ㄱ. 점 P는 $t=2$ 에서 운동 방향을 바꾸고, 이때의 위치는 -4이다.
- ㄴ. 구간 $(0, 2)$ 에서 두 점 P, Q는 서로 반대 방향으로 움직인다.
- ㄷ. $t=1$ 일 때, 두 점 P, Q는 같은 위치에 있다.

- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 상수 $a (a > 1)$ 와 t 에 대하여, 직선 $y=-x+t$ 가 두 곡선 $y=a^x$ 와 그 역함수 $y=\log_a(x)$ 와 만나는 점을 각각 A, B라 하자. 원점 O에 대하여 삼각형 OAB의 넓이가 12이고, 선분 AB의 길이가 $4\sqrt{2}$ 일 때, $a+t$ 의 값은? [4점]

- ① 11
- ② 12
- ③ 13
- ④ 14
- ⑤ 15

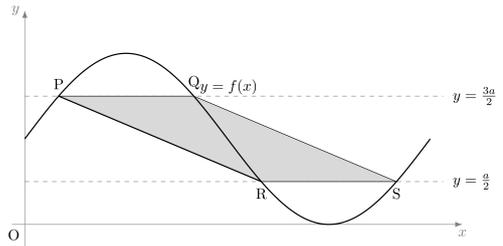
13. 함수 $f(x)=x^2-4x+8$ 에 대하여, 함수 $g(x)=\frac{(x+2)^2}{f(x)(f(x)-k(x-2))}$ 가 모든 실수 x 에서 연속이 되도록 하는 모든 정수 k 의 개수는?
[4점]

- ① 3 ② 4 ③ 5
④ 6 ⑤ 7

14. 양의 유리수 a, b 에 대하여 정의역이 $\{x \mid 0 < x < \frac{2\pi}{b}\}$ 인 함수 $f(x)=a\sin(bx)+a$ 가 있다.

(가) 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 두 직선 $y=\frac{3a}{2}, y=\frac{a}{2}$ 와 만나는 점을 각각 P, Q 와 R, S 라고 하자
(단, $x_P < x_Q, x_R < x_S$). 이때 사각형 $PQSR$ 의 넓이는 $\frac{2\pi}{3}$ 이다.
(나) 대각선 PR 의 길이는 $(1 + \pi^2)^{\frac{1}{2}}$ 이다.

$a+b$ 의 값은? (단 O 는 원점이다.) [4점]



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

15. 최고차항의 계수가 양수이고 $f(0)=0$ 인 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)=\int_0^x (f(t)-t^2)dt$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 함수 $g(x)$ 는 $x=1$ 과 $x=3$ 에서 극값을 갖는다.
 (나) $f(1)=-5$

$f(2)$ 의 값은? [4점]

- ① -3 ② -2 ③ -1
 ④ 0 ⑤ 2

16. 수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1=1$ 이고, 모든 자연수 n 에 대하여 다음의 점화식을 만족시킨다.

$$a_{n+1} = (-1)^n a_n + 3$$

$a_2 + a_4$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(x)=4x^3-6x$ 이고 $f(-1)=3$ 일 때, $f(2)$ 의 값은? [3점]

18. 이차방정식 $x^2 - 12x + 32 = 0$ 의 두 근이 어떤 등차수열 $\{a_n\}$ 의 제3항과 제5항일 때, 이 수열의 제10항 a_{10} 의 값을 구하시오. [3점]

19. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 가 $x=-2$ 와 $x=2$ 에서 극값을 가질 때, 함수 $f(x)$ 의 극댓값과 극솟값의 차를 구하시오. [3점]

20. 닫힌구간 $[0, 2\pi]$ 에서 정의된 함수 $f(x) =$

$$\begin{cases} 2 \sin x & (0 \leq x \leq \pi) \\ -3 \sin x & (\pi < x \leq 2\pi) \end{cases}$$

가 있다. $0 \leq t \leq 2\pi$ 인 실수 t 에 대하여, x 에 대한 방정식 $f(x) = f(t)$ 의 서로 다른 실근의 개수가 3이 되도록 하는 모든 t 의 값의 합은 $\frac{q}{p}\pi$ 이다. $p + q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

21. 최고차항의 계수가 1인 사차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 모두 만족시킬 때, $f(2)$ 의 최대값을 구하시오. [4점]

- (가) 함수 $f(x)$ 는 모든 실수 x 에 대하여 $f(-x)=f(x)$ 를 만족시키는 함수이다.
- (나) $f(0)=4$ 이다.
- (다) 모든 실수 x 에 대하여 다음 부등식이 성립한다.

$$6x^2 - 15 \leq f'(x) \leq 3x^4 + 6$$

22. 곡선 $y=x^2 (x>0)$ 위에 서로 다른 두 점 A, B 가 있다. 점 A 에서 직선 $y=x$ 에 내린 수선의 발을 P 라 하고, 점 B 를 직선 $y=x$ 에 대하여 대칭이동한 점을 Q 라 할 때, 네 점 A, B, P, Q 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 직선 AP 의 y 절편과 직선 BQ 의 y 절편의 차는 15이다.
- (나) 직선 AB 의 기울기는 5이다.

사각형 $APQB$ 의 넓이가 $\frac{q}{p}$ 일 때, $\frac{p}{16} + \frac{q}{25}$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

23. 서로 다른 4명의 여행객이 3개의 서로 다른 호텔 A, B, C에 투숙하려고 한다. 각 여행객은 3개의 호텔 중 어느 곳이든 자유롭게 선택할 수 있을 때, 4명의 여행객이 호텔에 투숙하는 모든 경우의 수는? [2점]

- ① 81 ② 90 ③ 95
 ④ 100 ⑤ 120

24. 서로 배반사건인 두 사건 A, B에 대하여

$$P(A^c \cap B^c) = \frac{1}{4} \text{ 이고 } P(B) = 2P(A) \text{ 일 때, } P(B) \text{의 값은?}$$

[3점]

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

25. 주머니 속에 흰 공 2개, 검은 공 3개, 초록 공 5개가 들어있다. 이 주머니에서 임의로 4개의 공을 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 검은 공의 개수와 초록 공의 개수가 서로 같은 확률은? (단, 모든 공은 크기와 모양이 같다고 가정한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{14}$
- ② $\frac{2}{21}$
- ③ $\frac{1}{7}$
- ④ $\frac{4}{21}$
- ⑤ $\frac{3}{14}$

26. 전국 학생들을 대상으로 실시한 어느 시험의 성적은 정규분포를 따른다고 한다. 이 시험에 응시한 학생 중 100명을 임의추출하여 성적을 조사하였더니 표본평균이 \bar{x} 점이었다. 이 결과를 이용하여 이 시험 성적의 모평균 m 에 대한 신뢰구간을 구했더니 $[\bar{x}-3.92, \bar{x}+3.92]$ 이었다. 이때, 사용된 신뢰도를 $\alpha\%$ 라고 할 때, α 의 값은? (단, 모표준편차는 20점이고, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(|Z| \leq 1.65) = 0.90$, $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$, $P(|Z| \leq 2.58) = 0.99$ 로 계산한다.) [3점]

- ① 90
- ② 92
- ③ 95
- ④ 98
- ⑤ 99

27. 좌표평면 위의 점들의 집합 $S = \{(x,y) \mid x,y \text{는 } 1 \leq x \leq 3, 1 \leq y \leq 4 \text{를 만족시키는 정수}\}$ 가 있다. 집합 S 에서 임의로 선택된 한 점의 좌표를 (a,b) 라 할 때, 확률변수 $X = a + b$ 에 대하여 $V(12X)$ 의 값은? [3점]

- ① 252 ② 264 ③ 276
- ④ 288 ⑤ 300

28. 네 종류의 스티커가 있다. 같은 종류의 스티커끼리는 서로 구별하지 않는다.

- 별 스티커: 4개
- 하트 스티커: 2개
- 달 스티커: 2개

이 8개의 스티커를 영희, 철수, 민지 세 사람에게 다음 규칙에 따라 남김없이 나누어 주는 경우의 수는? [4점]

(가) 영희와 철수는 각각 적어도 하나의 스티커를 받는다.
 (나) 영희는 적어도 하나의 하트 스티커를 받는다.

- ① 210 ② 220 ③ 230
- ④ 240 ⑤ 250

29. 두 집합 $X = \{1, 2, 3\}$, $Y = \{1, 2, 3, 4\}$ 에 대하여 X 에서 Y 로의 함수 중에서 임의로 하나를 선택하는 시행을 한다. 선택된 함수의 치역의 원소의 개수가 2일 때 성공이라고 할 때, 이 시행을 1792번 독립적으로 반복하여 성공한 횟수가 1050번 이상일 확률을 k 라 하자. 아래 표준 정규분포표를 이용하여 $1000k$ 의 값을 구하시오. [4점]

(단, X 에서 Y 로의 각 함수를 선택할 확률은 모두 같다.)

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.0	0.341
1.5	0.433
2.0	0.477
2.5	0.494
3.0	0.499

30. 두 회사 A와 B는 정부의 기술 개발 사업권을 따내기 위해 각자 독립적으로 입찰에 참여한다.

- 회사 A는 "안전" 전략과 "공격" 전략 중 하나를 임의로 선택한다. "안전" 전략을 선택했을 때 입찰에 성공할 확률은 $\frac{1}{4}$ 이고, "공격" 전략을 선택했을 때 입찰에 성공할 확률은 $\frac{3}{4}$ 이다.
- 회사 B는 1부터 9까지의 자연수가 각각 하나씩 적힌 9개의 내부 평가 모델 중 하나를 임의로 선택한다. B의 입찰 성공은 선택된 모델 번호 m 이, 정부가 발표한 경제 환경 지표인 자연수 n 과 서로소일 때만 이루어진다.

입찰 결과에 따라 다음과 같은 규칙으로 '국가 혁신상' 수상 기업이 결정된다.

- 두 회사가 모두 입찰에 성공하면, A만 상을 받는다.
- 한 회사만 입찰에 성공하면, 입찰에 실패한 회사만 상을 받는다.
- 두 회사 모두 입찰에 실패하면, 어느 회사도 상을 받지 못한다.

A가 상을 받을 확률을 p , B가 상을 받을 확률을 q 라 하자. $p=q$ 일 때, $36(n+p)$ 의 값을 구하시오. (단, n 은 $1 \leq n \leq 7$ 인 자연수이다.) [4점]

23. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)-1}{x}$ 의 값은? [2점]

- ① 0 ② 1 ③ e
④ 2 ⑤ 2e

24. 함수 $f(x)=\int_1^x (t^2 + at + b) dt$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(2)$ 의 값은? [3점]

(가) $f(1) = 3$ (나) $f(2) = \frac{10}{3}$

- ① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

25. 두 실수 a, b 에 대하여, 수열의 극한

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{an^b}{(n^6 + n^3)^{0.5} \cdot (n^6 - n^3)^{0.5}} = \frac{1}{2}$ 이 성립한다. 이 등식을 만족시키는 두 실수 a, b 의 합 $a+b$ 의 값은? [3점]

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

26. 곡선 $y = \frac{4}{x+1}$ ($x > 0$)이 두 직선 $y=1, y=2$ 와 만나는 점을 각각 A, B라 하자. 곡선 $y = \frac{4}{x+1}$ 과 직선 AB로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

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

27. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 는 $f(x) > 0$ 을 만족시킨다. 함수 $g(x) = (f(x))^3 + f(x)$ 의 역함수를 $h(x)$ 라 할 때, $f(1) = 1$ 이고 $f'(1) = 2h'(2) - \frac{1}{2}$ 이다. $h(2) + h'(2)$ 의 값은?

[3점]

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

28. 이차함수 $f(x)$ 와 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $g(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 다음 관계식을 만족시킨다.

$$f(x) = g(x) + e^{-g(x)}$$

주어진 조건들을 만족시키는 함수 $f(x)$ 와 $g(x)$ 에 대하여 $g'(0)$ 의 값은? [4점]

- (가) 이차함수 $f(x)$ 는 $x=2$ 에서 최소값을 갖는다.
 (나) $g'(2) \neq 0$, $g(0) = \ln 3$

(단, 함수 $h(y) = y + e^{-y}$ 는 $y=0$ 에서 최소값 1을 갖는다.)

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

29. 첫째항이 양수이고 공비가 유리수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 무한급수 $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ 은 수렴하고, 수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 수열 $\{a_n\}$ 의 모든 항 중에서 정수 값을 갖는 항은 정확히 3개뿐이다.
 (나) 이 세 정수 항의 합은 13이고, 곱은 -1728이다.

$\sum_{n=1}^{\infty} a_n = \frac{q}{p}$ 일 때, $\frac{q}{4} - \frac{p}{3}$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

30. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 와 연속인 함수

$g(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여 등식

$g(x) = 2xf(x) + (x^2 + 1)f'(x)$ 를 만족시킨다.

$f(0) = 5$ 이고 $\int_0^2 g(x) dx = 15$, $\int_0^2 xg(x) dx = 30$ 일 때

$\int_0^2 (x^2 + 1)f(x) dx$ 의 값은? [4점]