제 2 교시

수학 영역

홀수형

5지선다형

1. $\sqrt[3]{5} \times 25^{\frac{1}{3}}$ 의 값은? [2점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

$= 5^{\frac{1}{3}} \times 5^{\frac{2}{3}} = 5.$

2. 함수 $f(x) = x^3 - 8x + 7$ 에 대하여 $\lim_{h \to 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h}$ 의 값은? [2점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

$f'(x) = 3x^2 - 8$

$f'(2) = 4.$

3. 첫째항과 공비가 모두 양수 k인 등비수열 $\{a_n\}$이

$a_n = k^n.$

$$\frac{a_4}{a_2} + \frac{a_2}{a_1} = 30$$

을 만족시킬 때, k의 값은? [3점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

$k^2 + k = 30$ $\therefore k = 5.$

4. 함수

$$f(x) = \begin{cases} 5x + a & (x < -2) \\ x^2 - a & (x \geq -2) \end{cases}$$

가 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수 a의 값은? [3점]

① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

$f(-2) = 1 - 10 = 4 - a.$

$\therefore a = 7.$

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

5. 함수 $f(x)=(x^2+1)(3x^2-x)$에 대하여 $f'(1)$의 값은? [3점]

① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14 ⑤ 16

$f'(x)=2x(3x^2-x)+(x^2+1)(6x-1)$

$f'(1)=4+10$

$=14$

6. $\cos\left(\frac{\pi}{2}+\theta\right)=-\frac{1}{5}$ 일 때, $\frac{\sin\theta}{1-\cos^2\theta}$의 값은? [3점]

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

$\sin\theta=\frac{1}{5}$

$\frac{1}{\sin\theta}=5$.

7. 다항함수 $f(x)$가 모든 실수 x에 대하여

$$\int_0^x f(t)\,dt=3x^3+2x$$

를 만족시킬 때, $f(1)$의 값은? [3점]

① 7 ② 9 ③ 11 ④ 13 ⑤ 15

$f(x)=9x^2+2$

$f(1)=11$

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

8. 두 실수 $a = 2\log\frac{1}{\sqrt{10}} + \log_2 20$, $b = \log 2$에 대하여 $a \times b$의 값은? [3점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

$a = -\log 10 + \log_2 20$.

$= \log_2 10$.

$a \times b = 1$.

9. 함수 $f(x) = 3x^2 - 16x - 20$에 대하여

$$\int_{-2}^{a} f(x)\,dx = \int_{-2}^{0} f(x)\,dx$$

일 때, 양수 a의 값은? [4점]

① 16 ② 14 ③ 12 ④ 10 ⑤ 8

$\int_0^a f(x)\,dx = a^3 - 8a^2 - 20a = 0$.

$\therefore a = 10$ ($\because a > 0$).

10. 닫힌구간 $[0, 2\pi]$에서 정의된 함수 $f(x) = a\cos bx + 3$이 $x = \frac{\pi}{3}$에서 최댓값 13을 갖도록 하는 두 자연수 a, b의 순서쌍 (a, b)에 대하여 $a + b$의 최솟값은? [4점]

① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

$a = 10$.

$b = 6$.

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

11. 시각 $t=0$일 때 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t\,(t\geq 0)$에서의 위치 x가

$$x=t^3-\frac{3}{2}t^2-6t$$

이다. 출발한 후 점 P의 운동 방향이 바뀌는 시각에서의 점 P의 가속도는? [4점]

① 6 ② 9 ③ 12 ④ 15 ⑤ 18

$v=3t^2-3t-6$. $t=2$. $(\because t>0)$.

$a=6t-3$.

$a|_{t=2}=9$.

12. $a_1=2$인 수열 $\{a_n\}$과 $b_1=2$인 등차수열 $\{b_n\}$이 모든 자연수 n에 대하여

$$\sum_{k=1}^{n}\frac{a_k}{b_{k+1}}=\frac{1}{2}n^2$$

을 만족시킬 때, $\sum_{k=1}^{5}a_k$의 값은? [4점]

① 120 ② 125 ③ 130 ④ 135 ⑤ 140

$\frac{a_n}{b_{n+1}}=n-\frac{1}{2}$

$\frac{a_1}{b_2}=\frac{1}{2}$ $\therefore b_2=4$ $b_n=2n$.

$a_n=(2n+2)(n-\frac{1}{2})$

$=(n+1)(2n-1)$

$=2n^2+n-1$.

$\sum_{n=1}^{5}a_n=2\cdot\frac{5\cdot6\cdot11}{6}+\frac{5\cdot6}{2}-5$.

$=110+15-5$.

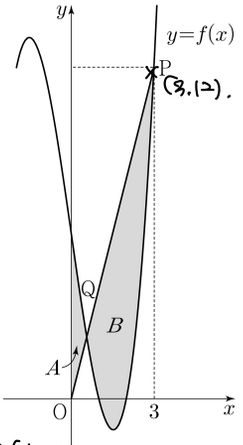
이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

13. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$가

$$f(1)=f(2)=0,\quad f'(0)=-7$$

을 만족시킨다. 원점 O와 점 $P(3, f(3))$에 대하여 선분 OP가 곡선 $y=f(x)$와 만나는 점 중 P가 아닌 점을 Q라 하자.
곡선 $y=f(x)$와 y축 및 선분 OQ로 둘러싸인 부분의 넓이를 A, 곡선 $y=f(x)$와 선분 PQ로 둘러싸인 부분의 넓이를 B라 할 때, $B-A$의 값은? [4점]

① $\frac{37}{4}$ ② $\frac{39}{4}$ ③ $\frac{41}{4}$ ④ $\frac{43}{4}$ ⑤ $\frac{45}{4}$



$f(x)=(x-1)(x-2)(x-\alpha)$.

$f'(x)=(x-1)(x-2)+(x-2)(x-\alpha)+(x-1)(x-\alpha)$.

$f'(0)=3\alpha+2=-7$

$\alpha=-3$.

$f(3)=12$.

$f(x)=(x^2-3x+2)(x+3)$

$=x^3-7x+6$.

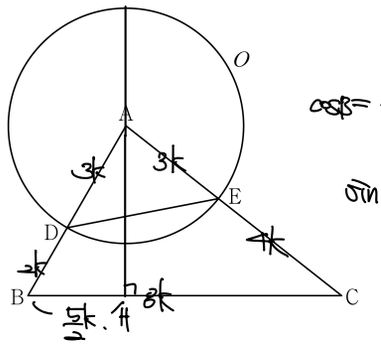
$B-A=\int_0^3[f(x)-f(x)]\,dx$.

$=\int_0^3(-x^3+7x-6)\,dx$

$=-\frac{1}{4}x^4+\frac{7}{2}x^2-6x\Big|_0^3$.

$=\frac{45}{4}$.

14. 그림과 같이 삼각형 ABC에서 선분 AB 위에 $\overline{AD}:\overline{DB}=3:2$인 점 D를 잡고, 점 A를 중심으로 하고 점 D를 지나는 원을 O, 원 O와 선분 AC가 만나는 점을 E라 하자.
$\sin A:\sin C=8:5$이고, 삼각형 ADE와 삼각형 ABC의 넓이의 비가 9:35이다. 삼각형 ABC의 외접원의 반지름의 길이가 7일 때, 원 O 위의 점 P에 대하여 삼각형 PBC의 넓이의 최댓값은?
(단, $\overline{AB}<\overline{AC}$) [4점]



① $18+15\sqrt{3}$ ② $24+20\sqrt{3}$ ③ $30+25\sqrt{3}$
④ $36+30\sqrt{3}$ ⑤ $42+35\sqrt{3}$

$\cos B=\frac{5^2+8^2-7^2}{2\cdot5\cdot8}=\frac{40}{80}=\frac{1}{2}$.

$\sin B=\frac{\sqrt{3}}{2}$.

$\frac{7k}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=14\quad\therefore k=\sqrt{3}$.

$r=3\sqrt{3}$

$\overline{AH}=5k\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{5\sqrt{3}}{2}k$.

$\max\triangle PBC=\frac{1}{2}k\left(\frac{5\sqrt{3}}{2}k+3k\right)$.

$=k^2(10\sqrt{3}+12)$.

$=36+30\sqrt{3}$.

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

15. 상수 $a\,(a \neq 3\sqrt{5}\,)$와 최고차항의 계수가 음수인 이차함수 $f(x)$에 대하여 함수

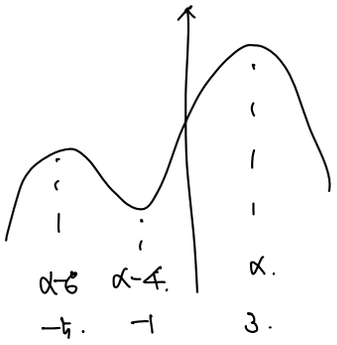
$$g(x) = \begin{cases} x^3 + 9x^2 + 15x + 7 & (x \le 0) \\ f(x) & (x > 0) \end{cases}$$

이 다음 조건을 만족시킨다.

> (가) 함수 $g(x)$는 실수 전체의 집합에서 미분가능하다.
> (나) x에 대한 방정식 $g'(x) \times g'(x-4) = 0$의 서로 다른 실근의 개수는 4이다.

$g(-2) + g(2)$의 값은? [4점]

① 30 ② 32 ③ 34 ④ 36 ⑤ 38



$3x^2+2ax+15$

$\left(\frac{2a}{3}\right)^2 - 20 = 16$

$\left(\frac{2a}{3}\right)^2 = 36$

$\frac{2a}{3} = 6$

$a = 9$

x^2+6x+5

$f(x) = kx^2 - 6kx + 7$

$= -\frac{5}{2}x^2 + 15x + 7$

$-6k = 15$

$k = -\frac{5}{2}$

$g(-2) = -8+36-30+7 = 5$

$g(2) = -10+30+7 = 27$

단답형

16. 방정식

$$\log_2(x-3) = \log_4(3x-5)$$

를 만족시키는 실수 x의 값을 구하시오. [3점]

$x^2-6x+9 = 3x-5$

$x^2-9x+14=0$

$x=7$

17. 다항함수 $f(x)$에 대하여 $f'(x) = 9x^2 + 4x$이고 $f(1) = 6$일 때, $f(2)$의 값을 구하시오. [3점]

$f(x) = 3x^3+2x^2+1$

$f(2) = 24+8+1$

$= 33$

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

18. 수열 $\{a_n\}$이 모든 자연수 n에 대하여

$$a_n + a_{n+4} = 12$$

를 만족시킬 때, $\sum_{n=1}^{16} a_n$의 값을 구하시오. [3점]

$a_1 + a_5 \cdots \\ \vdots \\ a_4 + a_8$) $= 48$.

$a_9 + a_{13} \\ \vdots \\ a_{12}\ a_{16}$) $= 48$. (96)

19. 양수 a에 대하여 함수 $f(x)$를

$$f(x) = 2x^3 - 3ax^2 - 12a^2x$$

라 하자. 함수 $f(x)$의 극댓값이 $\frac{7}{27}$일 때, $f(3)$의 값을 구하시오. [3점]

$f'(x) = 6x^2 - 6ax - 12a^2$

$= 6(x+a)(x-2a)$.

$f(-a) = -2a^3 - 3a^3 + 12a^3$

$= 7a^3 = \frac{7}{27}$

$a = \frac{1}{3}$.

$f(x) = 2x^3 - x^2 - \frac{4}{3}x$.

$f(3) = 54 - 9 - 4$

$= 41$

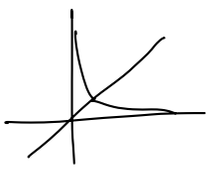
20. 곡선 $y = \left(\frac{1}{5}\right)^{x-3}$과 직선 $y = x$가 만나는 점의 x좌표를 k라 하자. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킨다.

> $x > k$인 모든 실수 x에 대하여
> $f(x) = \left(\frac{1}{5}\right)^{x-3}$이고 $f(f(x)) = 3x$이다.

$f\left(\frac{1}{k^3 \times 5^{3k}}\right)$의 값을 구하시오. [4점]

$f^{-1}(x) = \log_{\frac{1}{5}} x + 3$.

$= -\log_5 x + 3$.



$f(x) = \begin{cases} -3\log_5 x + p & (x < k) \\ \left(\frac{1}{5}\right)^{x-3} & (x \geq k) \end{cases}$

$f(k^{-3} \times 5^{-3k})$.

$\left(\frac{1}{5}\right)^{k-3} = k$.

$5^{3-k} = k$

$3 - k = \log_5 k$

$p\log_5 k + pk + p = (96)$.

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

21. 함수 $f(x)=x^3+ax^2+bx+4$가 다음 조건을 만족시키도록 하는 두 정수 a, b에 대하여 $f(1)$의 최댓값을 구하시오. [4점]

모든 실수 α에 대하여 $\lim_{x\to\alpha}\frac{f(2x+1)}{f(x)}$의 값이 존재한다.

$f(x)=(x+1)(x^2+kx+4)$.

$x^2+kx+4>0$

$k^2-16<0$. $-4<k<4$.

$k=3$일 때.

$f(1)=2\cdot 8=\boxed{16}$.

22. 모든 항이 정수이고 다음 조건을 만족시키는 모든 수열 $\{a_n\}$에 대하여 $|a_1|$의 값의 합을 구하시오. [4점]

(가) 모든 자연수 n에 대하여 $a_{n+1}=\begin{cases} a_n-3 & (|a_n|\text{이 홀수인 경우}) \\ \frac{1}{2}a_n & (a_n=0 \text{ 또는 } |a_n|\text{이 짝수인 경우}) \end{cases}$ 이다. * 홀-3=짝.
(나) $|a_m|=|a_{m+2}|$인 자연수 m의 최솟값은 3이다.

$a_3=a_5$ or $a_3=-a_5$.

i. $a_3=4$의 배수.

$a_4=\frac{1}{2}a_3$.

$a_5=\frac{1}{2}a_3$. $\begin{cases}=a_3\\=-a_3\end{cases}$.

$\therefore a_3=a_4=a_5=0$.

ii. $a_3=2$의 배수 & 4의 배수 X.

$a_4=\frac{1}{2}a_3$.

$a_5=\frac{1}{2}a_3-3$ $\begin{cases}=a_3\\=-a_3\end{cases}$.

$a_3=-6$ or $a_3=2$.

iii. $a_3=$홀수.

$a_4=a_3-3$.

$a_5=\frac{1}{2}a_3-\frac{3}{2}$ $\begin{cases}=a_3\\=-a_3\end{cases}$.

$a_3=-3$. or $a_3=1$

n	1	2	3	4	5	
a_n		0	0	0	0	X
6	3	0	0	0		ok
	-3	-6	-3	-6		X
-6	-12	-6	-3	-6		ok
-24	-12	-6	-3	-6		ok
10	5	2	1	-2		ok
7	4	2	1	-2		ok
8	4	2	1	-2		ok
	-6	-3	-6	-3		X
	2	1	-2	-1		X

$6+6+24+10+7+8$.

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

○ 이어서, **「선택과목(확률과 통계)」** 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

제 2 교시

수학 영역(확률과 통계)

홀수형

5지선다형

23. 다항식 $(x^3+2)^5$의 전개식에서 x^6의 계수는? [2점]

① 40 ② 50 ③ 60 ④ 70 ⑤ 80

${}_5C_2 \cdot (x^3)^2 \cdot (2)^3 = 80x^6$.

24. 두 사건 A, B에 대하여

$$P(A|B)=P(A)=\frac{1}{2},\quad P(A\cap B)=\frac{1}{5}$$

일 때, $P(A\cup B)$의 값은? [3점]

① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{3}{5}$ ③ $\frac{7}{10}$ ④ $\frac{4}{5}$ ⑤ $\frac{9}{10}$

$\frac{P(A\cap B)}{P(B)} = \frac{\frac{1}{5}}{P(B)} = \frac{1}{2}$ $\therefore P(B)=\frac{2}{5}$.

$P(A\cup B) = P(A)+P(B)-P(A\cap B)$.

$= \frac{1}{2}+\frac{2}{5}-\frac{1}{5}$

$= \frac{7}{10}$

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

25. 정규분포 $\mathrm{N}(m, 2^2)$을 따르는 모집단에서 크기가 256인 표본을 임의추출하여 얻은 표본평균을 이용하여 구한 m에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이 $a \le m \le b$이다. $b-a$의 값은? (단, Z가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $\mathrm{P}(|Z| \le 1.96) = 0.95$로 계산한다.) [3점]

① 0.49 ② 0.52 ③ 0.55 ④ 0.58 ⑤ 0.61

$b-a = 2 \times 1.96 \times \frac{2}{\sqrt{256}}$

$= 0.49$

26. 어느 학급의 학생 16명을 대상으로 과목 A와 과목 B에 대한 선호도를 조사하였다. 이 조사에 참여한 학생은 과목 A와 과목 B 중 하나를 선택하였고, 과목 A를 선택한 학생은 9명, 과목 B를 선택한 학생은 7명이다. 이 조사에 참여한 학생 16명 중에서 임의로 3명을 선택할 때, 선택한 3명의 학생 중에서 적어도 한 명이 과목 B를 선택한 학생일 확률은? [3점]

① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{4}{5}$ ③ $\frac{17}{20}$ ④ $\frac{9}{10}$ ⑤ $\frac{19}{20}$

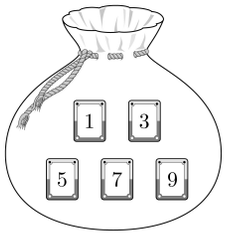
$1 - \frac{{}_9C_3}{{}_{16}C_3} = 1 - \frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{16 \cdot 15 \cdot 14} = 1 - \frac{3}{20}$

$= \frac{17}{20}$

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

27. 숫자 1, 3, 5, 7, 9가 각각 하나씩 적혀 있는 5장의 카드가 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 임의로 1장의 카드를 꺼내어 카드에 적혀 있는 수를 확인한 후 다시 넣는 시행을 한다. 이 시행을 3번 반복하여 확인한 세 개의 수의 평균을 $\overline{X}$라 하자. $\mathrm{V}(a\overline{X}+6)=24$일 때, 양수 a의 값은? [3점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5



$E(X)=\frac{1+3+5+7+9}{5}=5.$

$V(X)=\frac{(1-5)^2+(3-5)^2+(5-5)^2+(7-5)^2+(9-5)^2}{5}$

$=8.$

$V(\overline{X})=\frac{V(X)}{3}=\frac{8}{3}$

$V(a\overline{x}+b)=\frac{8}{3}a^2=24$

$\therefore a=3\ (\because a>0).$

28. 집합 $X=\{1,2,3,4,5,6\}$에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f:X\to X$의 개수는? [4점]

1. 2. 3. 6.

(가) $f(1)\times f(6)$의 값이 6의 약수이다.
(나) $2f(1)\le f(2)\le f(3)\le f(4)\le f(5)\le 2f(6)$

① 166 ② 171 ③ 176 ④ 181 ⑤ 186

i). $f(1)\times f(6)=1.$

$f(2)=f(3)=f(4)=f(5)=2.$

1가지.

ii). $f(1)\times f(6)=2.$

$f(1)=1.\ f(6)=2.$

$2\le f(2)\le f(3)\le f(4)\le f(5)\le 4.$

${}_6C_2=15$가지.

iii) $f(1)\times f(6)=3.$

$f(1)=1.\ f(6)=3.$

$2\le f(2)\le f(3)\le f(4)\le f(5)\le 6.$

${}_8C_4=70$가지.

iv). $f(1)\times f(6)=6.$

ⓐ $f(1)=1.\ f(6)=6.$

$2\le \text{———} \le 6\le 12.$

${}_8C_4=70$가지.

ⓑ $f(1)=2.\ f(6)=3.$

$4\le \text{———} \le 6.$

${}_6C_2=15$가지.

$\therefore$ 171.

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

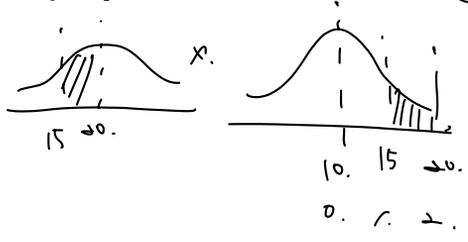
단답형

29. 정규분포 $\mathrm{N}(m_1,\ \sigma_1^2)$을 따르는 확률변수 X와 정규분포 $\mathrm{N}(m_2,\ \sigma_2^2)$을 따르는 확률변수 Y가 다음 조건을 만족시킨다.

모든 실수 x에 대하여
$\mathrm{P}(X \le x) = \mathrm{P}(X \ge 40-x)$이고
$\mathrm{P}(Y \le x) = \mathrm{P}(X \le x+10)$이다.

$\mathrm{P}(15 \le X \le 20) + \mathrm{P}(15 \le Y \le 20)$의 값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것이 0.4772일 때, $m_1 + \sigma_2$의 값을 구하시오. (단, σ_1과 σ_2는 양수이다.) [4점]

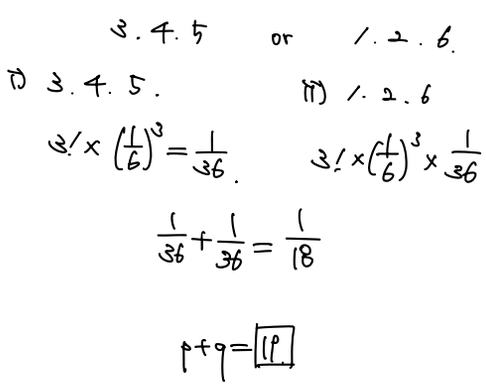
z	$\mathrm{P}(0 \le Z \le z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772



30. 탁자 위에 5개의 동전이 일렬로 놓여 있다. 이 5개의 동전 중 1번째 자리와 2번째 자리의 동전은 앞면이 보이도록 놓여 있고, 나머지 자리의 3개의 동전은 뒷면이 보이도록 놓여 있다.
이 5개의 동전과 한 개의 주사위를 사용하여 다음 시행을 한다.

주사위를 한 번 던져 나온 눈의 수가 k일 때,
$k \le 5$이면 k번째 자리의 동전을 한 번 뒤집어 제자리에 놓고,
$k = 6$이면 모든 동전을 한 번씩 뒤집어 제자리에 놓는다.

위의 시행을 3번 반복한 후 이 5개의 동전이 모두 앞면이 보이도록 놓여 있을 확률은 $\frac{q}{p}$이다. $p+q$의 값을 구하시오. (단, p와 q는 서로소인 자연수이다.) [4점]



이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

제 2 교시

수학 영역(미적분)

홀수형

5지선다형

23. $\lim_{x\to 0}\frac{3x^2}{\sin^2 x}$ 의 값은? [2점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

$\frac{3}{1}$

24. $\int_0^{10}\frac{x+2}{x+1}dx$ 의 값은? [3점]

① $10+\ln 5$ ② $10+\ln 7$ ③ $10+2\ln 3$
④ $10+\ln 11$ ⑤ $10+\ln 13$

$\int_0^{10}\left(1+\frac{1}{x+1}\right)dx = \left[x+\ln|x+1|\right]_0^{10}$

$= 10+\ln 11.$

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

25. 수열 $\{a_n\}$에 대하여 $\lim_{n\to\infty}\frac{na_n}{n^2+3}=1$일 때, $\lim_{n\to\infty}\left(\sqrt{a_n^2+n}-a_n\right)$의 값은? [3점]

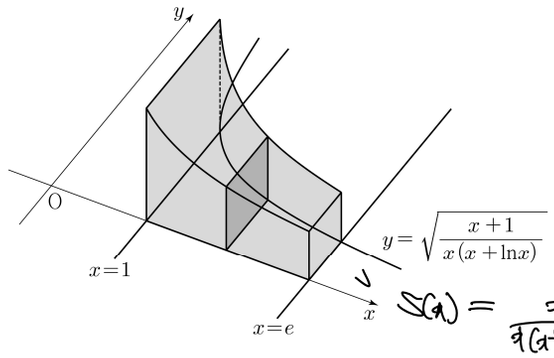
① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

$\lim_{n\to\infty}\frac{a_n}{n}=1$.

$\lim_{n\to\infty}\frac{n}{\sqrt{a_n^2+n}+a_n}$

$=\lim_{n\to\infty}\frac{1}{\sqrt{\frac{a_n^2}{n^2}+\frac{1}{n}}+\frac{a_n}{n}}=\frac{1}{2}$.

26. 그림과 같이 곡선 $y=\sqrt{\frac{x+1}{x(x+\ln x)}}$과 x축 및 두 직선 $x=1$, $x=e$로 둘러싸인 부분을 밑면으로 하는 입체도형이 있다. 이 입체도형을 x축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피는? [3점]



$S(x)=\frac{x+1}{x(x+\ln x)}$

① $\ln(e+1)$ ② $\ln(e+2)$ ③ $\ln(e+3)$
④ $\ln(2e+1)$ ⑤ $\ln(2e+2)$

$=\frac{(1+x)'}{x+\ln x}$

$t=x+\ln x$.

$dt=\left(1+\frac{1}{x}\right)dx$.

$\int_1^e S(x)=\int_1^{e+1}\frac{1}{t}dt=\ln|t|\Big|_1^{e+1}$

$=\ln(e+1)$

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

27. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$에 대하여 함수 $g(x)$를

$$g(x)=f(e^x)+e^x$$

이라 하자. 곡선 $y=g(x)$ 위의 점 $(0, g(0))$에서의 접선이 x축이고 함수 $g(x)$가 역함수 $h(x)$를 가질 때, $h'(8)$의 값은? [3점]

① $\frac{1}{36}$ ② $\frac{1}{18}$ ③ $\frac{1}{12}$ ④ $\frac{1}{9}$ ⑤ $\frac{5}{36}$

$g(0)=0$. $f(1)+1=0$ $\therefore f(1)=-1$

$g'(0)=0$. $f'(1)+1=0$. $\therefore f'(1)=-1$.

$f(x)=(x-1)^3-x$.

$g(x)=(e^x-1)^3$. $g'(x)=3(e^x-1)^2e^x$

$h(8)=\ln 3$. $g'(\ln 3)^2=36$.

$h'(8)=\frac{1}{g'(h(8))}=\frac{1}{g'(\ln 3)}=\frac{1}{36}$

$f''(x)=-1-2xe^{(1-x^2)}$.

$f''(1)=-3$

$g'(x)=f(1)-\int_0^x f(x)\,dx$. $u=f(x)$ $v'=1$ $u'=f'(x)$ $v=x$

$=f(1)-[xf(x)]_0^1+\int_0^1 xf'(x)\,dx$.

$=\int_0^1 xf'(x)\,dx$.

$=\int_0^1(-x^3+xe^{1-x^2})\,dx$.

$=\left[-\frac{1}{3}x^3-\frac{1}{2}e^{(1-x^2)}\right]_0^1$

$=-\frac{5}{6}+\frac{1}{2}e$.

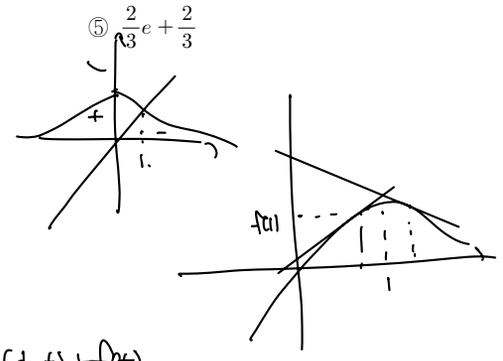
28. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$의 도함수 $f'(x)$가

$$f'(x)=-x+e^{1-x^2}$$

이다. 양수 t에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(t, f(t))$에서의 접선과 곡선 $y=f(x)$ 및 y축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 $g(t)$라 하자. $g(1)+g'(1)$의 값은? [4점]

① $\frac{1}{2}e+\frac{1}{2}$ ② $\frac{1}{2}e+\frac{2}{3}$ ③ $\frac{1}{2}e+\frac{5}{6}$

④ $\frac{2}{3}e+\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{2}{3}e+\frac{2}{3}$



$h(x)=f'(t)(x-t)+f(t)$.

$=f'(t)x-tf'(t)+f(t)$.

$g(t)=\int_0^t[h(x)-f(x)]\,dx$.

$=\int_0^t[f'(t)x-tf'(t)+f(t)-f(x)]\,dx$.

$g'(t)=\int_0^t[f'(t)x-f'(t)+f(t)-f(x)]\,dx$.

$=\frac{1}{2}tf'(t)-f'(t)+f(t)-\int_0^t f(x)\,dx$

$=f(t)-\int_0^t f(x)\,dx$.

$g(t)=f'(t)\int_0^t x\,dx-tf'(t)\int_0^t dx+f(t)\int_0^t dx-\int_0^t f(x)\,dx$

$=\frac{1}{2}t^2f'(t)-t^2f'(t)+tf(t)-\int_0^t f(x)\,dx$.

$=-\frac{1}{2}t^2f'(t)+tf(t)-\int_0^t f(x)\,dx$.

$g'(t)=-tf'(t)-\frac{1}{2}t^2f''(t)+f(t)+tf'(t)-f(t)$

$=-\frac{1}{2}t^2f''(t)$.

$g'(1)=-\frac{1}{2}(1)(-3)=\frac{3}{2}$.

$g(1)+g'(1)=\frac{1}{2}e+\frac{3}{2}$

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

단답형

29. 등비수열 $\{a_n\}$이

$$\sum_{n=1}^{\infty}(|a_n|+a_n)=\frac{40}{3},\quad \sum_{n=1}^{\infty}(|a_n|-a_n)=\frac{20}{3}$$

을 만족시킨다. 부등식

$$\lim_{n\to\infty}\sum_{k=1}^{2n}\left((-1)^{\frac{k(k+1)}{2}}\times a_{m+k}\right)>\frac{1}{700}$$

을 만족시키는 모든 자연수 m의 값의 합을 구하시오. [4점]

17

30. 두 상수 $a\,(1\le a\le 2)$, b에 대하여 함수 $f(x)=\sin(ax+b+\sin x)$가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $f(0)=0$, $f(2\pi)=2\pi a+b$

(나) $f'(0)=f'(t)$인 양수 t의 최솟값은 4π이다.

함수 $f(x)$가 $x=\alpha$에서 극대인 α의 값 중 열린구간 $(0,4\pi)$에 속하는 모든 값의 집합을 A라 하자. 집합 A의 원소의 개수를 n, 집합 A의 원소 중 가장 작은 값을 α_1이라 하면,

$n\alpha_1-ab=\frac{q}{p}\pi$이다. $p+q$의 값을 구하시오.

(단, p와 q는 서로소인 자연수이다.) [4점]

17

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

○ 이어서, **「선택과목(기하)」** 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

제 2 교시

수학 영역(기하)

홀수형

5지선다형

23. 두 벡터 $\vec{a}=(k, 3)$, $\vec{b}=(1, 2)$에 대하여 $\vec{a}+3\vec{b}=(6, 9)$일 때, k의 값은? [2점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

24. 꼭짓점의 좌표가 $(1, 0)$이고, 준선이 $x=-1$인 포물선이 점 $(3, a)$를 지날 때, 양수 a의 값은? [3점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

$y^2 = 4 \cdot 2 \cdot 2$.

$y^2 = 8(a-1)$.

$a^2 = 16$.

$a = 4$.

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

25. 좌표공간의 두 점 $\mathrm{A}(a, b, 6)$, $\mathrm{B}(-4, -2, c)$에 대하여 선분 AB를 $3:2$로 내분하는 점이 z축 위에 있고, 선분 AB를 $3:2$로 외분하는 점이 xy평면 위에 있을 때, $a+b+c$의 값은? [3점]

① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

$(a, b, 6)$ 3
$(-4, -2, c)$ 2

$2a-12=0$ $\therefore a=6$.
$2b-6=0$ $\therefore b=3$.
$12-3c=0$ $\therefore c=4$.

26. 자연수 $n\,(n \geq 2)$에 대하여 직선 $x=\frac{1}{n}$이 두 타원

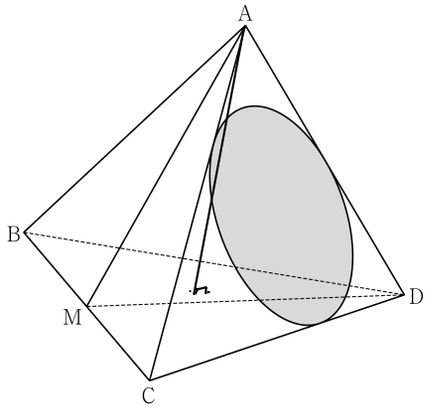
$$C_1 : \frac{x^2}{2}+y^2=1, \quad C_2 : 2x^2+\frac{y^2}{2}=1$$

과 만나는 제1사분면 위의 점을 각각 P, Q라 하자.
타원 C_1 위의 점 P에서의 접선의 x절편을 α,
타원 C_2 위의 점 Q에서의 접선의 x절편을 β라 할 때,
$6 \leq \alpha-\beta \leq 15$가 되도록 하는 모든 n의 개수는? [3점]

① 7 ② 9 ③ 11 ④ 13 ⑤ 15

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

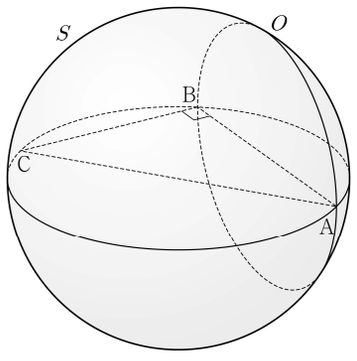
27. 그림과 같이 $\overline{AB}=6$, $\overline{BC}=4\sqrt{5}$ 인 사면체 ABCD에 대하여 선분 BC의 중점을 M이라 하자. 삼각형 AMD가 정삼각형이고 직선 BC는 평면 AMD와 수직일 때, 삼각형 ACD에 내접하는 원의 평면 BCD 위로의 정사영의 넓이는? [3점]



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

28. 좌표공간에 $\overline{AB}=8$, $\overline{BC}=6$, $\angle ABC=\frac{\pi}{2}$ 인 직각삼각형 ABC와 선분 AC를 지름으로 하는 구 S가 있다. 직선 AB를 포함하고 평면 ABC에 수직인 평면이 구 S와 만나서 생기는 원을 O라 하자. 원 O 위의 점 중에서 직선 AC까지의 거리가 4인 서로 다른 두 점을 P, Q라 할 때, 선분 PQ의 길이는? [4점]

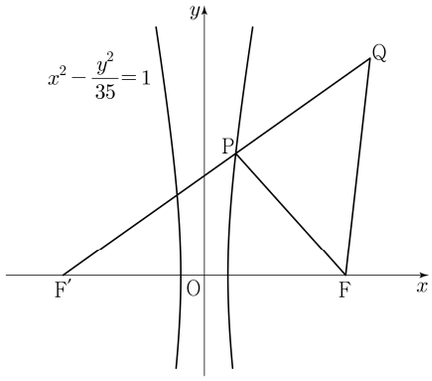
① $\sqrt{43}$ ② $\sqrt{47}$ ③ $\sqrt{51}$ ④ $\sqrt{55}$ ⑤ $\sqrt{59}$



이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

단답형

29. 두 초점이 $\mathrm{F}(c, 0)$, $\mathrm{F}'(-c, 0)$ $(c>0)$인 쌍곡선 $x^2-\frac{y^2}{35}=1$이 있다. 이 쌍곡선 위에 있는 제1사분면 위의 점 P에 대하여 직선 PF′ 위에 $\overline{\mathrm{PQ}}=\overline{\mathrm{PF}}$인 점 Q를 잡자.
삼각형 QF′F와 삼각형 FF′P가 서로 닮음일 때,
삼각형 PFQ의 넓이는 $\frac{q}{p}\sqrt{5}$이다. $p+q$의 값을 구하시오.
(단, $\overline{\mathrm{PF}'}<\overline{\mathrm{QF}'}$이고, p와 q는 서로소인 자연수이다.) [4점]



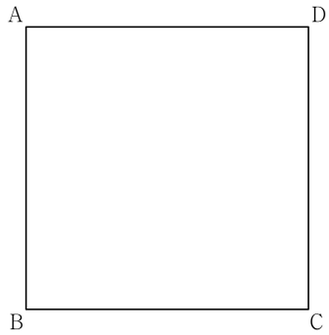
30. 좌표평면에 한 변의 길이가 4인 정사각형 ABCD가 있다.

$$|\overrightarrow{\mathrm{XB}}+\overrightarrow{\mathrm{XC}}|=|\overrightarrow{\mathrm{XB}}-\overrightarrow{\mathrm{XC}}|$$

를 만족시키는 점 X가 나타내는 도형을 S라 하자.
도형 S 위의 점 P에 대하여

$$4\overrightarrow{\mathrm{PQ}}=\overrightarrow{\mathrm{PB}}+2\overrightarrow{\mathrm{PD}}$$

를 만족시키는 점을 Q라 할 때, $\overrightarrow{\mathrm{AC}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{AQ}}$의 최댓값과 최솟값을 각각 M, m이라 하자. $M\times m$의 값을 구하시오. [4점]



* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

제 2 교시

수학 영역

짝수형

5지선다형

1. $\sqrt[3]{5} \times 25^{\frac{1}{3}}$ 의 값은? [2점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

2. 함수 $f(x) = x^3 - 8x + 7$ 에 대하여 $\lim_{h \to 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h}$ 의 값은? [2점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

3. 첫째항과 공비가 모두 양수 k인 등비수열 $\{a_n\}$이

$$\frac{a_4}{a_2} + \frac{a_2}{a_1} = 30$$

을 만족시킬 때, k의 값은? [3점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

4. 함수

$$f(x) = \begin{cases} 5x + a & (x < -2) \\ x^2 - a & (x \geq -2) \end{cases}$$

가 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수 a의 값은? [3점]

① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

5. 함수 $f(x)=(x^2+1)(3x^2-x)$에 대하여 $f'(1)$의 값은? [3점]

① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14 ⑤ 16

6. $\cos\left(\frac{\pi}{2}+\theta\right)=-\frac{1}{5}$일 때, $\frac{\sin\theta}{1-\cos^2\theta}$의 값은? [3점]

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

7. 다항함수 $f(x)$가 모든 실수 x에 대하여

$$\int_0^x f(t)\,dt=3x^3+2x$$

를 만족시킬 때, $f(1)$의 값은? [3점]

① 7 ② 9 ③ 11 ④ 13 ⑤ 15

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

8. 두 실수 $a = 2\log\frac{1}{\sqrt{10}} + \log_2 20$, $b = \log 2$에 대하여 $a \times b$의 값은? [3점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

9. 함수 $f(x) = 3x^2 - 16x - 20$에 대하여

$$\int_{-2}^{a} f(x)\,dx = \int_{-2}^{0} f(x)\,dx$$

일 때, 양수 a의 값은? [4점]

① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14 ⑤ 16

10. 닫힌구간 $[0, 2\pi]$에서 정의된 함수 $f(x) = a\cos bx + 3$이 $x = \frac{\pi}{3}$에서 최댓값 13을 갖도록 하는 두 자연수 a, b의 순서쌍 (a, b)에 대하여 $a + b$의 최솟값은? [4점]

① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

11. 시각 $t=0$일 때 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t\,(t\geq 0)$에서의 위치 x가

$$x=t^3-\frac{3}{2}t^2-6t$$

이다. 출발한 후 점 P의 운동 방향이 바뀌는 시각에서의 점 P의 가속도는? [4점]

① 18 ② 15 ③ 12 ④ 9 ⑤ 6

12. $a_1=2$인 수열 $\{a_n\}$과 $b_1=2$인 등차수열 $\{b_n\}$이 모든 자연수 n에 대하여

$$\sum_{k=1}^{n}\frac{a_k}{b_{k+1}}=\frac{1}{2}n^2$$

을 만족시킬 때, $\sum_{k=1}^{5}a_k$의 값은? [4점]

① 120 ② 125 ③ 130 ④ 135 ⑤ 140

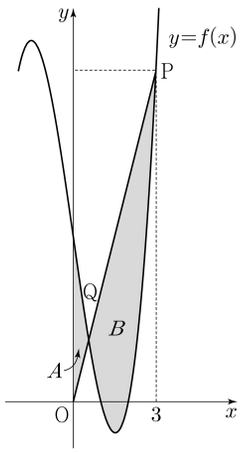
이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

13. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$가

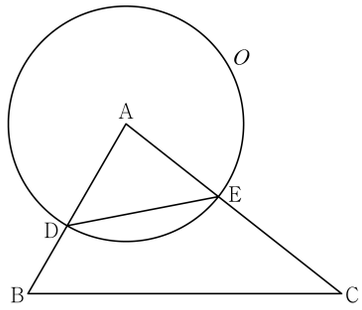
$$f(1)=f(2)=0,\quad f'(0)=-7$$

을 만족시킨다. 원점 O와 점 $\mathrm{P}(3, f(3))$에 대하여 선분 OP가 곡선 $y=f(x)$와 만나는 점 중 P가 아닌 점을 Q라 하자.
곡선 $y=f(x)$와 y축 및 선분 OQ로 둘러싸인 부분의 넓이를 A, 곡선 $y=f(x)$와 선분 PQ로 둘러싸인 부분의 넓이를 B라 할 때, $B-A$의 값은? [4점]

① $\frac{37}{4}$ ② $\frac{39}{4}$ ③ $\frac{41}{4}$ ④ $\frac{43}{4}$ ⑤ $\frac{45}{4}$



14. 그림과 같이 삼각형 ABC에서 선분 AB 위에 $\overline{\mathrm{AD}}:\overline{\mathrm{DB}}=3:2$인 점 D를 잡고, 점 A를 중심으로 하고 점 D를 지나는 원을 O, 원 O와 선분 AC가 만나는 점을 E라 하자.
$\sin A:\sin C=8:5$이고, 삼각형 ADE와 삼각형 ABC의 넓이의 비가 9 : 35이다. 삼각형 ABC의 외접원의 반지름의 길이가 7일 때, 원 O 위의 점 P에 대하여 삼각형 PBC의 넓이의 최댓값은? (단, $\overline{\mathrm{AB}}<\overline{\mathrm{AC}}$) [4점]



① $18+15\sqrt{3}$ ② $24+20\sqrt{3}$ ③ $30+25\sqrt{3}$
④ $36+30\sqrt{3}$ ⑤ $42+35\sqrt{3}$

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

15. 상수 $a\,(a \neq 3\sqrt{5}\,)$와 최고차항의 계수가 음수인 이차함수 $f(x)$에 대하여 함수

$$g(x)=\begin{cases} x^3+ax^2+15x+7 & (x \leq 0) \\ f(x) & (x>0) \end{cases}$$

이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 함수 $g(x)$는 실수 전체의 집합에서 미분가능하다.
(나) x에 대한 방정식 $g'(x) \times g'(x-4)=0$의 서로 다른 실근의 개수는 4이다.

$g(-2)+g(2)$의 값은? [4점]

① 30 ② 32 ③ 34 ④ 36 ⑤ 38

단답형

16. 방정식

$$\log_2(x-3)=\log_4(3x-5)$$

를 만족시키는 실수 x의 값을 구하시오. [3점]

17. 다항함수 $f(x)$에 대하여 $f'(x)=9x^2+4x$이고 $f(1)=6$일 때, $f(2)$의 값을 구하시오. [3점]

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

18. 수열 $\{a_n\}$이 모든 자연수 n에 대하여

$$a_n + a_{n+4} = 12$$

를 만족시킬 때, $\sum_{n=1}^{16} a_n$의 값을 구하시오. [3점]

19. 양수 a에 대하여 함수 $f(x)$를

$$f(x) = 2x^3 - 3ax^2 - 12a^2x$$

라 하자. 함수 $f(x)$의 극댓값이 $\frac{7}{27}$일 때, $f(3)$의 값을 구하시오. [3점]

20. 곡선 $y = \left(\frac{1}{5}\right)^{x-3}$과 직선 $y = x$가 만나는 점의 x좌표를 k라 하자. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킨다.

> $x > k$인 모든 실수 x에 대하여
> $f(x) = \left(\frac{1}{5}\right)^{x-3}$이고 $f(f(x)) = 3x$이다.

$f\left(\frac{1}{k^3 \times 5^{3k}}\right)$의 값을 구하시오. [4점]

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

21. 함수 $f(x)=x^3+ax^2+bx+4$가 다음 조건을 만족시키도록 하는 두 정수 a, b에 대하여 $f(1)$의 최댓값을 구하시오. [4점]

모든 실수 α에 대하여 $\lim_{x\to\alpha}\frac{f(2x+1)}{f(x)}$의 값이 존재한다.

22. 모든 항이 정수이고 다음 조건을 만족시키는 모든 수열 $\{a_n\}$에 대하여 $|a_1|$의 값의 합을 구하시오. [4점]

(가) 모든 자연수 n에 대하여

$$a_{n+1}=\begin{cases} a_n-3 & (|a_n|\text{이 홀수인 경우}) \\ \frac{1}{2}a_n & (a_n=0 \text{ 또는 } |a_n|\text{이 짝수인 경우}) \end{cases}$$

이다.

(나) $|a_m|=|a_{m+2}|$인 자연수 m의 최솟값은 3이다.

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

○ 이어서, **「선택과목(확률과 통계)」** 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

제 2 교시

수학 영역(확률과 통계)

짝수형

5지선다형

23. 다항식 $(x^3+2)^5$의 전개식에서 x^6의 계수는? [2점]

① 40 ② 50 ③ 60 ④ 70 ⑤ 80

24. 두 사건 A, B에 대하여

$$\mathrm{P}(A\,|\,B)=\mathrm{P}(A)=\frac{1}{2},\quad \mathrm{P}(A\cap B)=\frac{1}{5}$$

일 때, $\mathrm{P}(A\cup B)$의 값은? [3점]

① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{3}{5}$ ③ $\frac{7}{10}$ ④ $\frac{4}{5}$ ⑤ $\frac{9}{10}$

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

25. 정규분포 $\mathrm{N}(m, 2^2)$을 따르는 모집단에서 크기가 256인 표본을 임의추출하여 얻은 표본평균을 이용하여 구한 m에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이 $a \le m \le b$이다. $b-a$의 값은? (단, Z가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $\mathrm{P}(|Z| \le 1.96) = 0.95$로 계산한다.) [3점]

① 0.49 ② 0.52 ③ 0.55 ④ 0.58 ⑤ 0.61

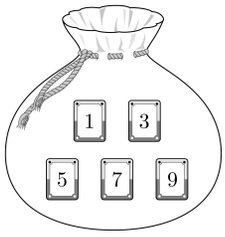
26. 어느 학급의 학생 16명을 대상으로 과목 A와 과목 B에 대한 선호도를 조사하였다. 이 조사에 참여한 학생은 과목 A와 과목 B 중 하나를 선택하였고, 과목 A를 선택한 학생은 9명, 과목 B를 선택한 학생은 7명이다. 이 조사에 참여한 학생 16명 중에서 임의로 3명을 선택할 때, 선택한 3명의 학생 중에서 적어도 한 명이 과목 B를 선택한 학생일 확률은? [3점]

① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{4}{5}$ ③ $\frac{17}{20}$ ④ $\frac{9}{10}$ ⑤ $\frac{19}{20}$

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

27. 숫자 1, 3, 5, 7, 9가 각각 하나씩 적혀 있는 5장의 카드가 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 임의로 1장의 카드를 꺼내어 카드에 적혀 있는 수를 확인한 후 다시 넣는 시행을 한다. 이 시행을 3번 반복하여 확인한 세 개의 수의 평균을 $\overline{X}$라 하자. $\mathrm{V}(a\overline{X}+6)=24$일 때, 양수 a의 값은? [3점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5



28. 집합 $X=\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f: X \to X$의 개수는? [4점]

(가) $f(1)\times f(6)$의 값이 6의 약수이다.
(나) $2f(1) \le f(2) \le f(3) \le f(4) \le f(5) \le 2f(6)$

① 166 ② 171 ③ 176 ④ 181 ⑤ 186

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

단답형

29. 정규분포 $\mathrm{N}(m_1,\ \sigma_1^2)$을 따르는 확률변수 X와 정규분포 $\mathrm{N}(m_2,\ \sigma_2^2)$을 따르는 확률변수 Y가 다음 조건을 만족시킨다.

> 모든 실수 x에 대하여
> $\mathrm{P}(X \le x) = \mathrm{P}(X \ge 40 - x)$이고
> $\mathrm{P}(Y \le x) = \mathrm{P}(X \le x + 10)$이다.

$\mathrm{P}(15 \le X \le 20) + \mathrm{P}(15 \le Y \le 20)$의 값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것이 0.4772일 때, $m_1 + \sigma_2$의 값을 구하시오. (단, σ_1과 σ_2는 양수이다.) [4점]

z	$\mathrm{P}(0 \le Z \le z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

30. 탁자 위에 5개의 동전이 일렬로 놓여 있다. 이 5개의 동전 중 1번째 자리와 2번째 자리의 동전은 앞면이 보이도록 놓여 있고, 나머지 자리의 3개의 동전은 뒷면이 보이도록 놓여 있다.
이 5개의 동전과 한 개의 주사위를 사용하여 다음 시행을 한다.

> 주사위를 한 번 던져 나온 눈의 수가 k일 때,
> $k \le 5$이면 k번째 자리의 동전을 한 번 뒤집어 제자리에 놓고,
> $k = 6$이면 모든 동전을 한 번씩 뒤집어 제자리에 놓는다.

위의 시행을 3번 반복한 후 이 5개의 동전이 모두 앞면이 보이도록 놓여 있을 확률은 $\frac{q}{p}$이다. $p+q$의 값을 구하시오. (단, p와 q는 서로소인 자연수이다.) [4점]

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
○ 이어서, **「선택과목(미적분)」** 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

제 2 교시

수학 영역(미적분)

짝수형

5지선다형

23. $\lim_{x \to 0} \frac{3x^2}{\sin^2 x}$ 의 값은? [2점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

24. $\int_0^{10} \frac{x+2}{x+1} dx$ 의 값은? [3점]

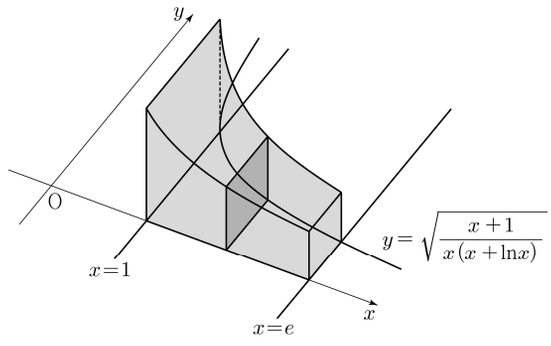
① $10+\ln 5$ ② $10+\ln 7$ ③ $10+2\ln 3$
④ $10+\ln 11$ ⑤ $10+\ln 13$

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

25. 수열 $\{a_n\}$에 대하여 $\lim_{n\to\infty}\frac{na_n}{n^2+3}=1$일 때, $\lim_{n\to\infty}\left(\sqrt{a_n^{\,2}+n}-a_n\right)$의 값은? [3점]

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

26. 그림과 같이 곡선 $y=\sqrt{\frac{x+1}{x(x+\ln x)}}$과 x축 및 두 직선 $x=1$, $x=e$로 둘러싸인 부분을 밑면으로 하는 입체도형이 있다. 이 입체도형을 x축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피는? [3점]



① $\ln(e+1)$ ② $\ln(e+2)$ ③ $\ln(e+3)$
④ $\ln(2e+1)$ ⑤ $\ln(2e+2)$

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

27. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$에 대하여 함수 $g(x)$를

$$g(x)=f\left(e^{x}\right)+e^{x}$$

이라 하자. 곡선 $y=g(x)$ 위의 점 $(0, g(0))$에서의 접선이 x축이고 함수 $g(x)$가 역함수 $h(x)$를 가질 때, $h'(8)$의 값은? [3점]

① $\frac{1}{36}$ ② $\frac{1}{18}$ ③ $\frac{1}{12}$ ④ $\frac{1}{9}$ ⑤ $\frac{5}{36}$

28. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수 $f(x)$의 도함수 $f'(x)$가

$$f'(x)=-x+e^{1-x^{2}}$$

이다. 양수 t에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(t, f(t))$에서의 접선과 곡선 $y=f(x)$ 및 y축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 $g(t)$라 하자. $g(1)+g'(1)$의 값은? [4점]

① $\frac{1}{2}e+\frac{1}{2}$ ② $\frac{1}{2}e+\frac{2}{3}$ ③ $\frac{1}{2}e+\frac{5}{6}$

④ $\frac{2}{3}e+\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{2}{3}e+\frac{2}{3}$

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

단답형

29. 등비수열 $\{a_n\}$이

$$\sum_{n=1}^{\infty}(|a_n|+a_n)=\frac{40}{3},\quad \sum_{n=1}^{\infty}(|a_n|-a_n)=\frac{20}{3}$$

을 만족시킨다. 부등식

$$\lim_{n\to\infty}\sum_{k=1}^{2n}\left((-1)^{\frac{k(k+1)}{2}}\times a_{m+k}\right)>\frac{1}{700}$$

을 만족시키는 모든 자연수 m의 값의 합을 구하시오. [4점]

30. 두 상수 $a\,(1\le a\le 2)$, b에 대하여 함수 $f(x)=\sin(ax+b+\sin x)$가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $f(0)=0$, $f(2\pi)=2\pi a+b$
(나) $f'(0)=f'(t)$인 양수 t의 최솟값은 4π이다.

함수 $f(x)$가 $x=\alpha$에서 극대인 α의 값 중 열린구간 $(0,4\pi)$에 속하는 모든 값의 집합을 A라 하자. 집합 A의 원소의 개수를 n, 집합 A의 원소 중 가장 작은 값을 α_1이라 하면,

$n\alpha_1-ab=\frac{q}{p}\pi$이다. $p+q$의 값을 구하시오.
(단, p와 q는 서로소인 자연수이다.) [4점]

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
○ 이어서, **「선택과목(기하)」** 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

제 2 교시

수학 영역(기하)

짝수형

5지선다형

23. 두 벡터 $\vec{a}=(k, 3)$, $\vec{b}=(1, 2)$에 대하여 $\vec{a}+3\vec{b}=(6, 9)$일 때, k의 값은? [2점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

24. 꼭짓점의 좌표가 $(1, 0)$이고, 준선이 $x=-1$인 포물선이 점 $(3, a)$를 지날 때, 양수 a의 값은? [3점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

25. 좌표공간의 두 점 $\mathrm{A}(a, b, 6)$, $\mathrm{B}(-4, -2, c)$에 대하여 선분 AB를 $3:2$로 내분하는 점이 z축 위에 있고, 선분 AB를 $3:2$로 외분하는 점이 xy평면 위에 있을 때, $a+b+c$의 값은? [3점]

① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

26. 자연수 $n\,(n \geq 2)$에 대하여 직선 $x=\frac{1}{n}$이 두 타원

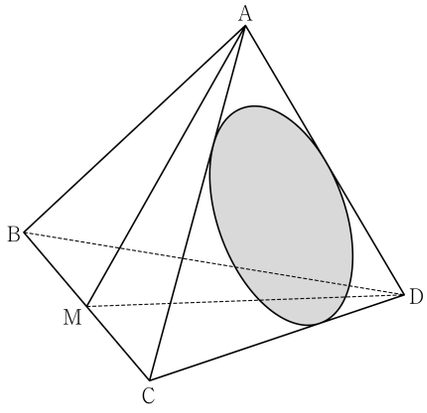
$$C_1 : \frac{x^2}{2}+y^2=1, \quad C_2 : 2x^2+\frac{y^2}{2}=1$$

과 만나는 제1사분면 위의 점을 각각 P, Q라 하자. 타원 C_1 위의 점 P에서의 접선의 x절편을 α, 타원 C_2 위의 점 Q에서의 접선의 x절편을 β라 할 때, $6 \leq \alpha-\beta \leq 15$가 되도록 하는 모든 n의 개수는? [3점]

① 7 ② 9 ③ 11 ④ 13 ⑤ 15

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

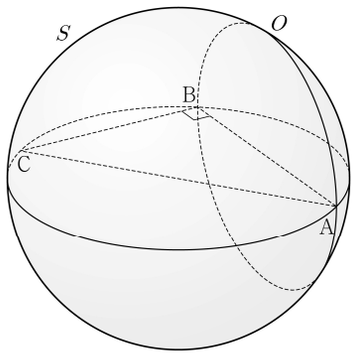
27. 그림과 같이 $\overline{AB}=6$, $\overline{BC}=4\sqrt{5}$ 인 사면체 ABCD에 대하여 선분 BC의 중점을 M이라 하자. 삼각형 AMD가 정삼각형이고 직선 BC는 평면 AMD와 수직일 때, 삼각형 ACD에 내접하는 원의 평면 BCD 위로의 정사영의 넓이는? [3점]



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

28. 좌표공간에 $\overline{AB}=8$, $\overline{BC}=6$, $\angle ABC=\frac{\pi}{2}$ 인 직각삼각형 ABC와 선분 AC를 지름으로 하는 구 S가 있다. 직선 AB를 포함하고 평면 ABC에 수직인 평면이 구 S와 만나서 생기는 원을 O라 하자. 원 O 위의 점 중에서 직선 AC까지의 거리가 4인 서로 다른 두 점을 P, Q라 할 때, 선분 PQ의 길이는? [4점]

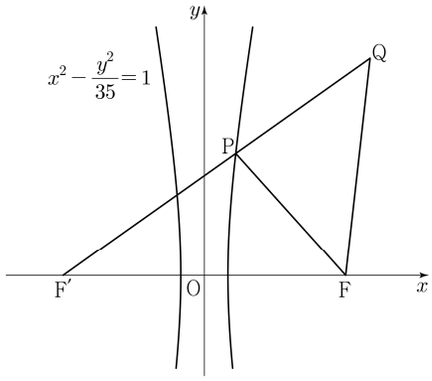
① $\sqrt{43}$ ② $\sqrt{47}$ ③ $\sqrt{51}$ ④ $\sqrt{55}$ ⑤ $\sqrt{59}$



이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

단답형

29. 두 초점이 $\mathrm{F}(c, 0)$, $\mathrm{F}'(-c, 0)$ $(c>0)$인 쌍곡선 $x^2-\frac{y^2}{35}=1$이 있다. 이 쌍곡선 위에 있는 제1사분면 위의 점 P에 대하여 직선 PF′ 위에 $\overline{\mathrm{PQ}}=\overline{\mathrm{PF}}$인 점 Q를 잡자.
삼각형 QF′F와 삼각형 FF′P가 서로 닮음일 때,
삼각형 PFQ의 넓이는 $\frac{q}{p}\sqrt{5}$이다. $p+q$의 값을 구하시오.
(단, $\overline{\mathrm{PF}'}<\overline{\mathrm{QF}'}$이고, p와 q는 서로소인 자연수이다.) [4점]



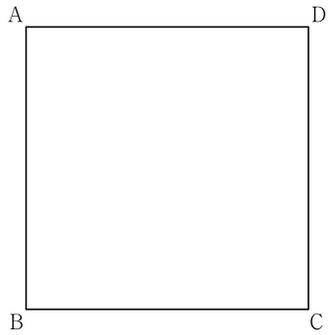
30. 좌표평면에 한 변의 길이가 4인 정사각형 ABCD가 있다.

$$|\overrightarrow{\mathrm{XB}}+\overrightarrow{\mathrm{XC}}|=|\overrightarrow{\mathrm{XB}}-\overrightarrow{\mathrm{XC}}|$$

를 만족시키는 점 X가 나타내는 도형을 S라 하자.
도형 S 위의 점 P에 대하여

$$4\overrightarrow{\mathrm{PQ}}=\overrightarrow{\mathrm{PB}}+2\overrightarrow{\mathrm{PD}}$$

를 만족시키는 점을 Q라 할 때, $\overrightarrow{\mathrm{AC}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{AQ}}$의 최댓값과 최솟값을 각각 M, m이라 하자. $M\times m$의 값을 구하시오. [4점]



* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.