

제 2 교시

수학 영역

출수형

5지선다형

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

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

$$\left(2^{2-\sqrt{2}}\right)^{2+\sqrt{2}} = 2^{4-2} = 2^2 = 4$$

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2-2}+3x}{x+5}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

$$\frac{x+3x}{x} = 4$$

3. 공비가 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 이

$$a_2 + a_4 = 30, \quad a_4 + a_6 = \frac{15}{2}$$

를 만족시킬 때, a_1 의 값은? [3점]

- ① 48 ② 56 ③ 64 ④ 72 ⑤ 80

$$r^2 = \frac{a_4 + a_6}{a_2 + a_4} = \frac{15/2}{30} = \frac{1}{4}$$

$$r = \frac{1}{2} \quad \frac{5}{r}$$

$$a_1 \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{5}{r}\right) = 30$$

$$a_1 = 30 \times \frac{2}{5} = 12$$

4. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = x^2 f(x)$$

라 하자. $f(2) = 1, f'(2) = 3$ 일 때, $g'(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

$$g' = 2xf(x) + x^2 f'(x)$$

$$g'(2) = 2 \times 2 \times f(2) + 2^2 \times f'(2)$$

$$= 4 \times 1 + 4 \times 3 = 16$$

5. $\tan \theta < 0$ 이고 $\cos(\frac{\pi}{2} + \theta) = \frac{\sqrt{5}}{5}$ 일 때, $\cos \theta$ 의 값은? [3점]

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

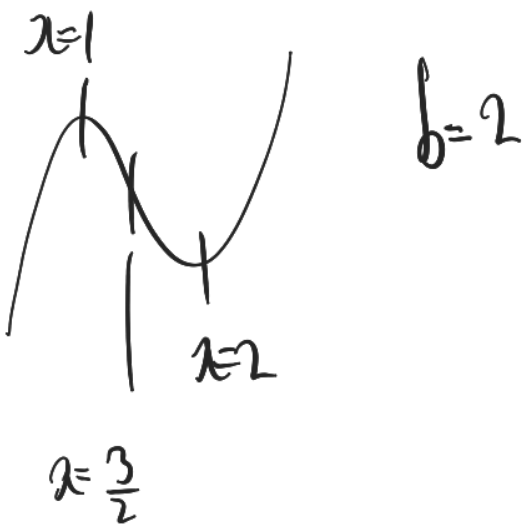
$\cos(\frac{\pi}{2} + \theta) = -\sin(\theta) = \frac{\sqrt{5}}{5}$ $\sin = -\frac{1}{\sqrt{5}}$

$\tan < 0$ $\cos = \frac{2}{\sqrt{5}}$

$\rightarrow \frac{2\sqrt{5}}{5}$

6. 함수 $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + ax + 5$ 는 $x = 1$ 에서 극대이고, $x = b$ 에서 극소이다. $a + b$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.) [3점]

- ① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20



$f' = 6x^2 - 18x + a$ $f'(1) = 6 - 18 + a = 0$

$a = 12$

$a + b = 14$

7. 모든 항이 양수이고 첫째항과 공차가 같은 등차수열 $\{a_n\}$ 이

$\sum_{k=1}^{15} \frac{1}{\sqrt{a_k} + \sqrt{a_{k+1}}} = 2$

를 만족시킬 때, a_4 의 값은? [3점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

$a_k = ak$ $a_{k+1} = a(k+1)$

$\sum_{k=1}^{15} \frac{1}{\sqrt{ak} + \sqrt{a(k+1)}} = \frac{15}{1} \cdot \frac{1}{\sqrt{a}} \cdot (\sqrt{k+1} - \sqrt{k})$

$= \frac{1}{\sqrt{a}} (\sqrt{16} - 1) = \frac{1}{\sqrt{a}} \cdot 3 = 2$

$\sqrt{a} = \frac{3}{2}$, $a = \frac{9}{4}$

$a_4 = \frac{9}{4} \times 4 = 9$

8. 점 (0, 4) 에서 곡선 $y = x^3 - x + 2$ 에 그은 접선의 x 절편은? [3점]

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

l.o $y = (3x-1)(x-t) + t^3 - t + 2$

$\Rightarrow -3t^2 + t + t^3 - t + 2 = 4$

$-2t^2 + 2 = 4. 2t^2 = -2. t = -1$

\Rightarrow l.o $y = 2(x-t) + t^3 - t + 2$

$= 2x + 4. x = -2$

9. 함수

$f(x) = a - \sqrt{3} \tan 2x$

가 닫힌구간 $[-\frac{\pi}{6}, b]$ 에서 최댓값 7, 최솟값 3을 가질 때, $a \times b$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.) [4점]

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

$-\frac{\pi}{3} \leq 2x \leq 2b. \rightarrow \sqrt{3} \leq a - \sqrt{3} \leq a - \sqrt{3} - 2b$

$\Rightarrow a + 3 = 7. a = 4$

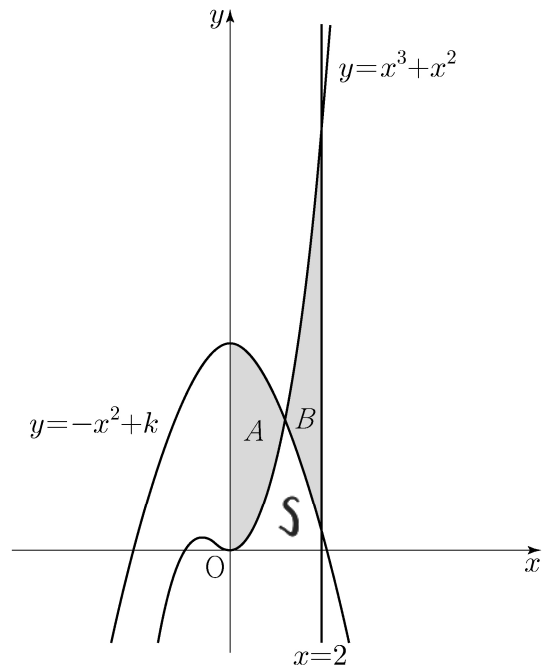
$f = 4 - \sqrt{3} \tan 2x$ 최솟 3

$\Rightarrow \tan 2b = \frac{1}{\sqrt{3}}. b = \frac{1}{2}\pi$

$a \cdot b = \frac{1}{2}\pi$

10. 두 곡선 $y = x^3 + x^2, y = -x^2 + k$ 와 y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 A , 두 곡선 $y = x^3 + x^2, y = -x^2 + k$ 와 직선 $x = 2$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 B 라 하자. $A = B$ 일 때, 상수 k 의 값은? (단, $4 < k < 5$) [4점]

- ① $\frac{25}{6}$ ② $\frac{13}{3}$ ③ $\frac{9}{2}$ ④ $\frac{14}{3}$ ⑤ $\frac{29}{6}$



$B = \int_0^2 (x^3 + x^2) dx = [\frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{3}x^3]_0^2$
 $= 4 + \frac{8}{3} = \frac{20}{3}$

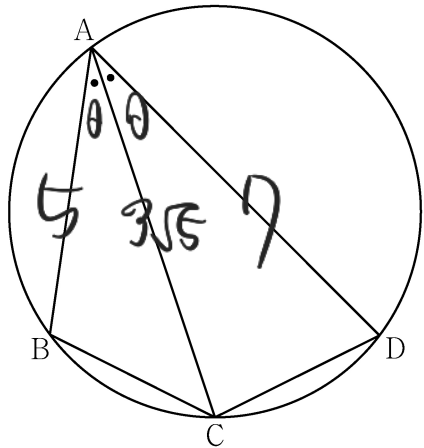
$A + S = \int_0^2 (k - x^2) dx = 2k - \frac{8}{3}$

$2k - \frac{8}{3} = \frac{20}{3} \Rightarrow 2k = \frac{28}{3} \Rightarrow k = \frac{14}{3}$

11. 그림과 같이 사각형 ABCD가 한 원에 내접하고

$\overline{AB} = 5, \overline{AC} = 3\sqrt{5}, \overline{AD} = 7, \angle BAC = \angle CAD$

일 때, 이 원의 반지름의 길이는? [4점]



- ① $\frac{5\sqrt{2}}{2}$
- ② $\frac{8\sqrt{5}}{5}$
- ③ $\frac{5\sqrt{5}}{3}$
- ④ $\frac{8\sqrt{2}}{3}$
- ⑤ $\frac{9\sqrt{3}}{4}$

$25 + 49 - 2 \cdot 5 \cdot 7 \cdot \cos \theta$
 $= 45 + 49 - 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{5} \cdot 7 \cdot \cos \theta$

$2 \times 3\sqrt{5} \times 2 \times \cos \theta = 24$

$\cos \theta \times (2\sqrt{5}) = 24, \cos \theta = \frac{2}{\sqrt{5}}, \sin \theta = \frac{1}{\sqrt{5}}$

$\overline{BC}^2 = 10 - 30\sqrt{5} \cdot \frac{2}{\sqrt{5}} = 10, \overline{BC} = \sqrt{10}$

$2r \cdot \frac{1}{\sqrt{5}} = \sqrt{10}, r = \frac{5\sqrt{2}}{2}$

12. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$n-1 \leq x < n$ 일 때, $|f(x)| = |6(x-n+1)(x-n)|$ 이다.
 (단, n 은 자연수이다.)

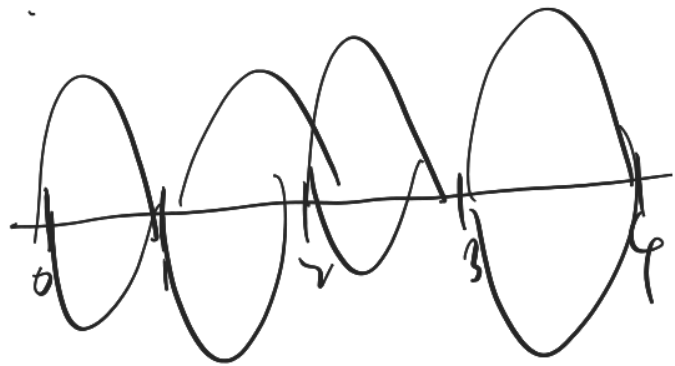
열린구간 $(0, 4)$ 에서 정의된 함수

$g(x) = \int_0^x f(t) dt - \int_x^4 f(t) dt$

가 $x=2$ 에서 최솟값 0을 가질 때, $\int_{\frac{1}{2}}^4 f(x) dx$ 의 값은? [4점]

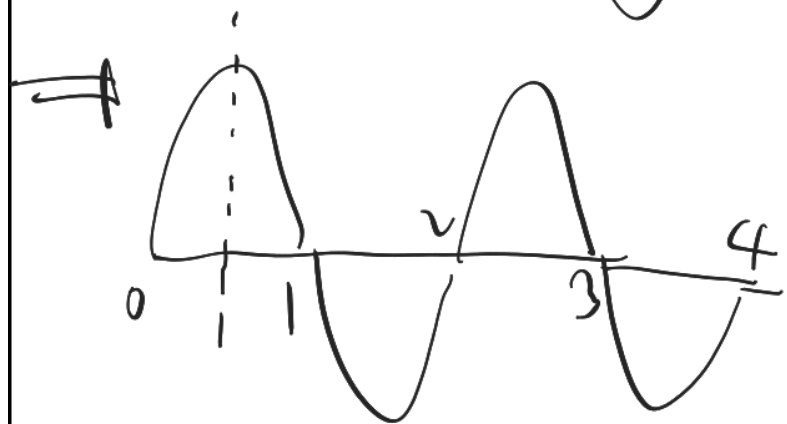
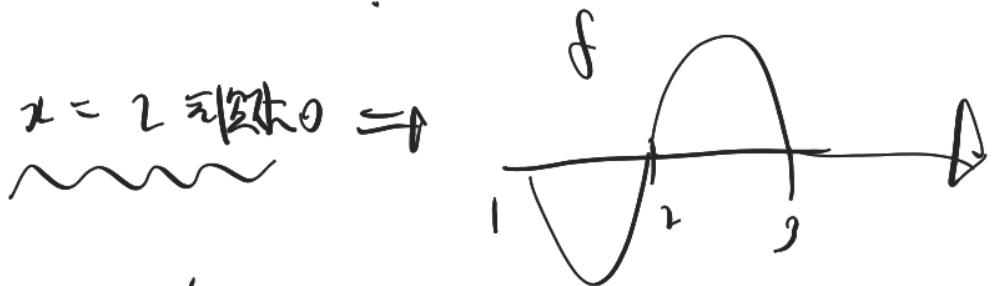
- ① $-\frac{3}{2}$
- ② $-\frac{1}{2}$
- ③ $\frac{1}{2}$
- ④ $\frac{3}{2}$
- ⑤ $\frac{5}{2}$

가르려



$g = \int_0^x f - \int_x^4 f, g' = 2fx$

$x=2$ 에서 최솟값 0. $g(2) = \int_0^2 f - \int_2^4 f = 0$



한 칸 = $\frac{1}{6} \times 6 \times 1 = 1$

$\rightarrow \boxed{-\frac{1}{2}}$

13. 자연수 $m (m \geq 2)$ 에 대하여 m^2 의 n 제곱근 중에서 정수가 존재하도록 하는 2 이상의 자연수 n 의 개수를 $f(m)$ 이라 할 때,

$\sum_{m=2}^9 f(m)$ 의 값은? [4점]

- ① 37 ② 42 ③ 47 ④ 52 ⑤ 57

2^n 정수인 2이상 자연수 n개

$n=2, 3, 4, 6, 12$

2^n $n=2, 3, 5, 7, 6 \rightarrow 5$ 개

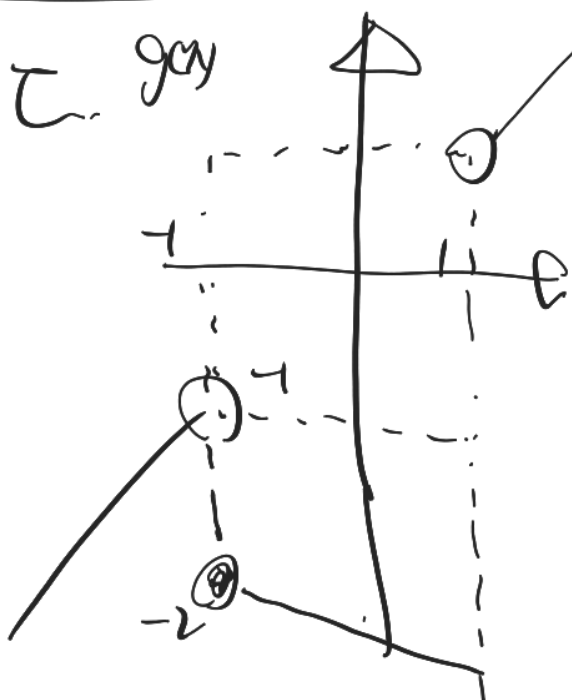
$n=4, 9 \rightarrow 2$ 개

$n=2, 3, 4, 6, 8, 12, 24 \rightarrow 7$ 개

$n=16 \rightarrow 2$ 개

$n=2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, 36 \rightarrow 8$ 개

$25 + 14 + 8 = 39 + 8 = 47$



14. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를 다음과 같이 정의한다.

$$g(x) = \begin{cases} x & (x < -1 \text{ 또는 } x > 1) \\ f(x) & (-1 \leq x \leq 1) \end{cases}$$

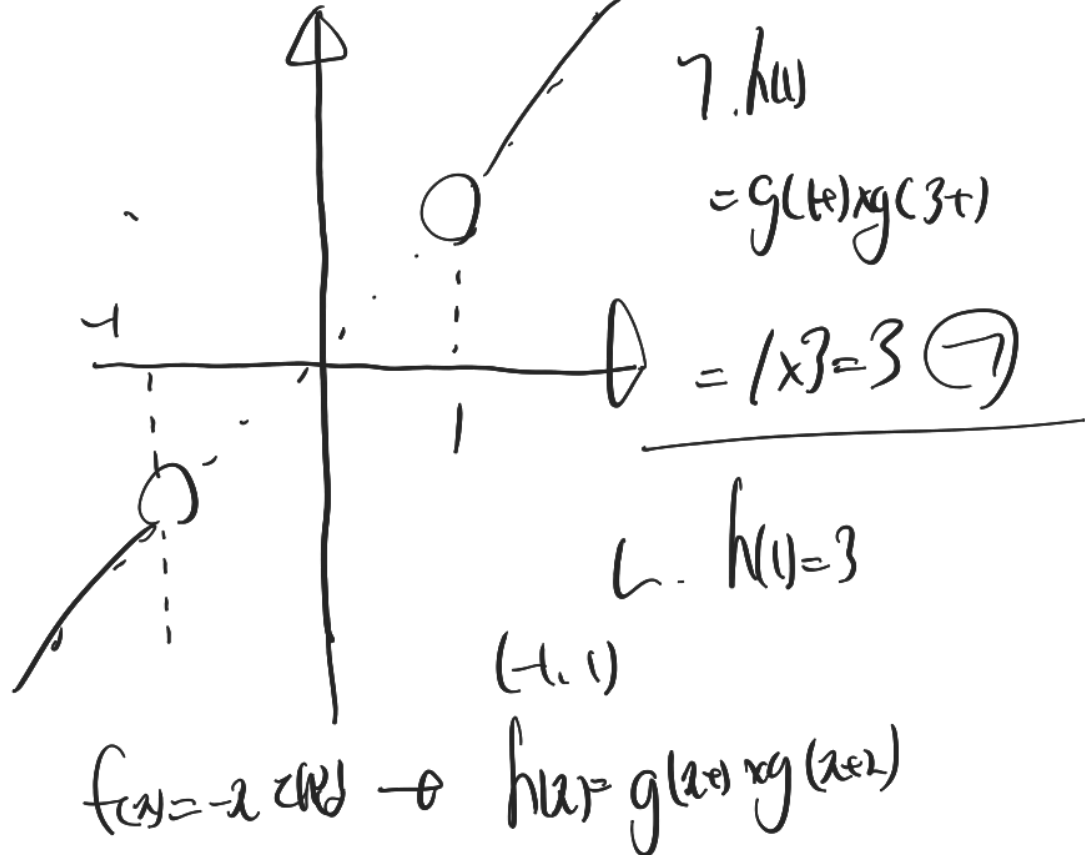
$h(x) = g(x+t) \times g(x-t)$

함수 $h(x) = \lim_{t \rightarrow 0^+} g(x+t) \times \lim_{t \rightarrow 2^+} g(x+t)$ 에 대하여

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

- <보기>
- ㉠. $h(1) = 3$
 - ㉡. 함수 $h(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 연속이다.
 - ㉢. 함수 $g(x)$ 가 닫힌구간 $[-1, 1]$ 에서 감소하고 $g(-1) = -2$ 이면 함수 $h(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 최솟값을 갖는다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢



15. 모든 항이 자연수이고 다음 조건을 만족시키는 모든 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 a_9 의 최댓값과 최솟값을 각각 M, m 이라 할 때, $M+m$ 의 값은? [4점]

(가) $a_7 = 40$
 (나) 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+2} = \begin{cases} a_{n+1} + a_n & (a_{n+1} \text{이 } 3 \text{의 배수가 아닌 경우}) \\ \frac{1}{3}a_{n+1} & (a_{n+1} \text{이 } 3 \text{의 배수인 경우}) \end{cases}$$

 이다.

- ① 216 ② 218 ③ 220 ④ 222 ⑤ 224

Handwritten solution for problem 15 showing a sequence of values and divisibility checks:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
				360	120	40	160	200
				not		not		
				5/0r		6/0r		

Handwritten notes: $3/0r: 200$, $3/0r: 24$

단답형

16. 방정식

$$\log_2(3x+2) = 2 + \log_2(x-2)$$

를 만족시키는 실수 x 의 값을 구하시오. [3점]

$$3x+2 = 4(x-2) = 4x-8$$

$$x = 2+8 = 10$$

17. 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f'(x) = 4x^3 - 2x$ 이고 $f(0) = 3$ 일 때, $f(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

$$\begin{aligned} f(2) &= f(0) + \int_0^2 f'(x) dx \\ &= 3 + \int_0^2 (4x^3 - 2x) dx \\ &= 3 + \left[x^4 - x^2 \right]_0^2 \\ &= 3 + (16 - 4) = 3 + 12 = 15 \end{aligned}$$

Handwritten solution for problem 17 showing a sequence of values and divisibility checks:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
				32	8	48	48	16
				not		not		
				26	14	40	54	18
				not		not		
				20	20	40	60	20
				not		not		
	10	2	12	14	26	40	66	22
648	216	72	24	8	32	40	72	24

Handwritten notes: $3/0r: 24$

18. 두 수열 $\{a_n\}, \{b_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^5 (3a_k + 5) = 55, \quad \sum_{k=1}^5 (a_k + b_k) = 32$$

일 때, $\sum_{k=1}^5 b_k$ 의 값을 구하시오. [3점]

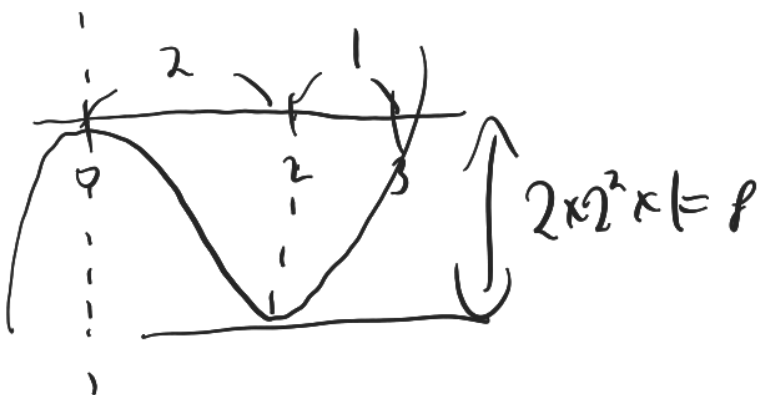
$$3A + 25 = 55 \quad A + B = 32$$

$$A = 10 \quad \boxed{B = 22}$$

19. 방정식 $2x^3 - 6x^2 + k = 0$ 의 서로 다른 양의 실근의 개수가 2가 되도록 하는 정수 k 의 개수를 구하시오. [3점]

$$2x^3 - 6x^2 = -k$$

$$2x^2(x-3)$$



$$\text{양근 2개} \rightarrow -k = 1 - 2 \dots -9$$

$$k = 1, 9 \quad \boxed{774}$$

20. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t(t \geq 0)$ 에서의 속도 $v(t)$ 와 가속도 $a(t)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $0 \leq t \leq 2$ 일 때, $v(t) = 2t^3 - 8t$ 이다.

(나) $t \geq 2$ 일 때, $a(t) = 6t + 4$ 이다.

시각 $t=0$ 에서 $t=3$ 까지 점 P가 움직인 거리를 구하시오. [4점]

$$(가) \quad v = 2t^3 - 8t = 2t(t^2 - 4) = 2t(t-2)(t+2)$$

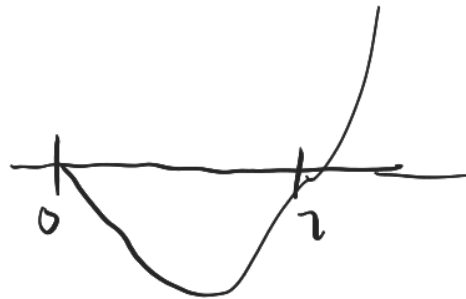
$$v(2) = 2 \times 2^3 - 8 \times 2 = 16 - 16 = 0$$

$$(나) \quad a(t) = 6t + 4$$

$$\rightarrow v(t) = 3t^2 + 4t - 20$$

$$3 \times 2^2 + 4 \times 2$$

$$= 20$$



$$\left| \int_0^2 2t(t-2)(t+2) \right| = 2 \times 3 \times \frac{1}{2} \times 2^3 = 12$$

$$\int_2^3 (3t^2 + 4t - 20) = \left[t^3 + 2t^2 - 20t \right]_2^3$$

$$= (27 - 12 - 60) - (8 - 8 - 40) = -45 - (-48) = 3$$

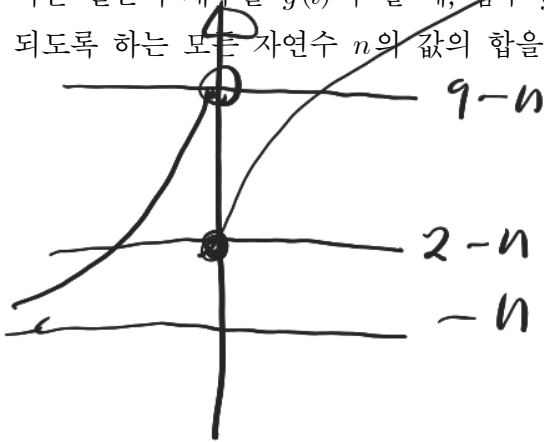
$$= 12 + 3 - 20 = 15$$

$$\text{답 } \boxed{19}$$

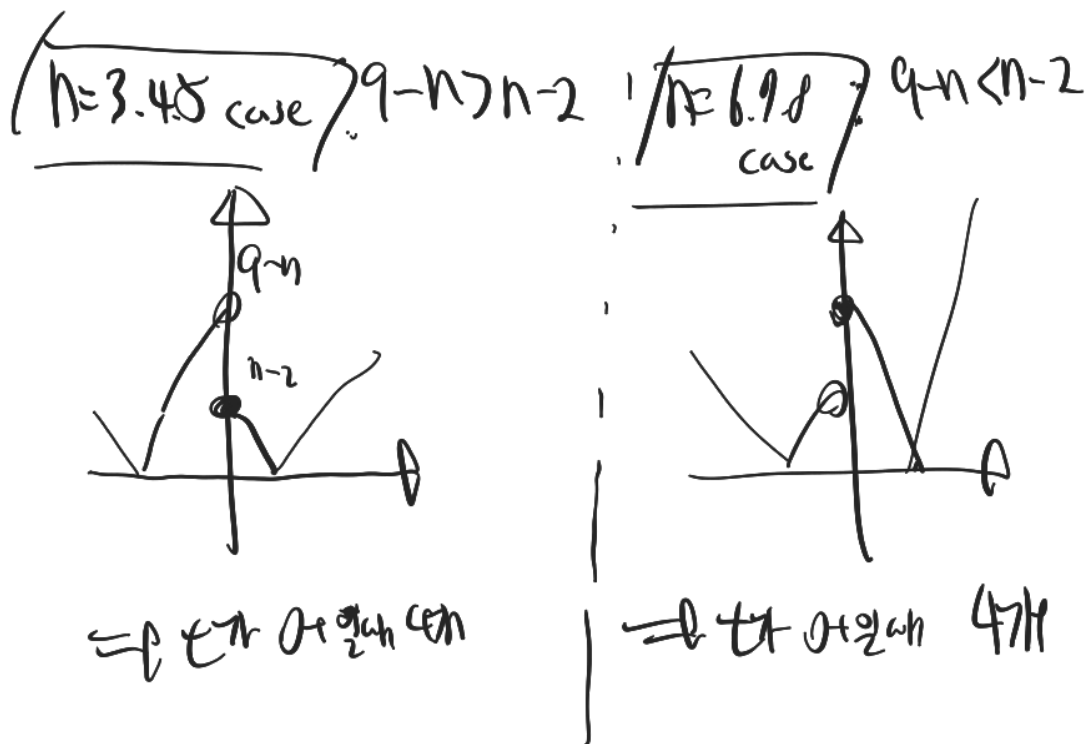
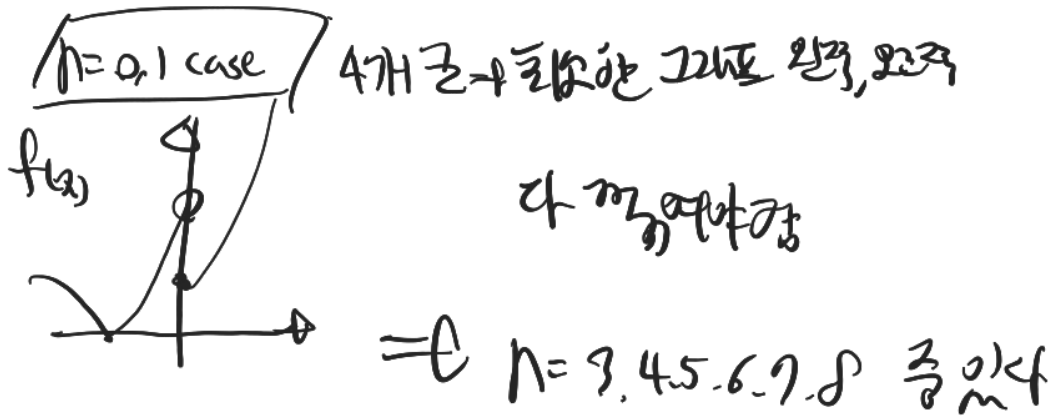
21. 자연수 n 에 대하여 함수 $f(x)$ 를

$$f(x) = \begin{cases} |3^{x+2} - n| & (x < 0) \\ |\log_2(x+4) - n| & (x \geq 0) \end{cases}$$

이라 하자. 실수 t 에 대하여 x 에 대한 방정식 $f(x) = t$ 의 서로 다른 실근의 개수를 $g(t)$ 라 할 때, 함수 $g(t)$ 의 최댓값이 4가 되도록 하는 모든 자연수 n 의 값의 합을 구하시오. [4점]



$f(x) = t$ 실근 개수 = $g(t)$ g 의 최댓값 4개



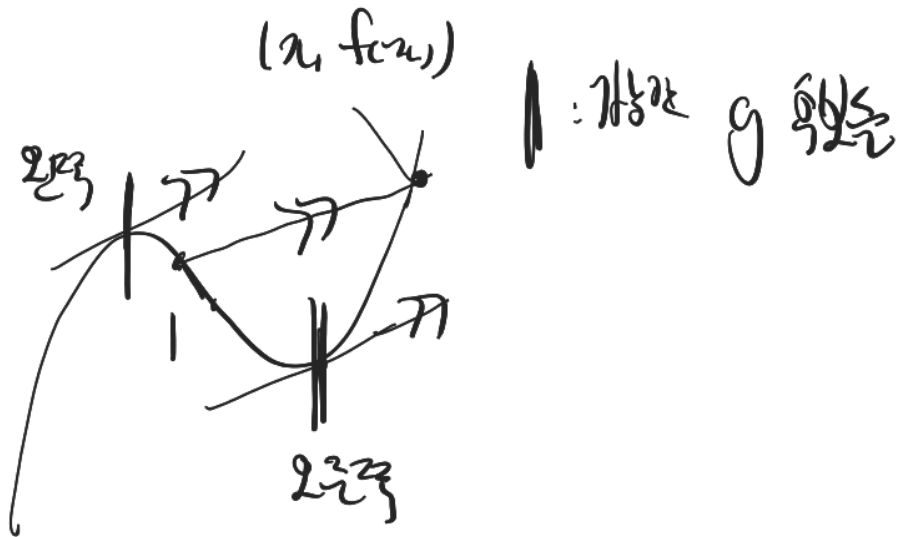
$n=3, 4, 5, 6, 7, 8$ 중 [33]

22. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 와 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(4)$ 의 값을 구하시오. [4점]

- (가) 모든 실수 x 에 대하여 $f(x) = f(1) + (x-1)f'(g(x))$ 이다.
- (나) 함수 $g(x)$ 의 최솟값은 $\frac{5}{2}$ 이다.
- (다) $f(0) = -3, f(g(1)) = 6$

$f(x) = x^3 + \dots$ $g(x) = \dots$

(가) $f(x) = f(x) + \dots$



(나) g 의 최솟값 $-\frac{5}{2}$ g 가 왼쪽에서 오지는 않는다

g 의 최솟값은 g 의 최솟값

바뀌는 등

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

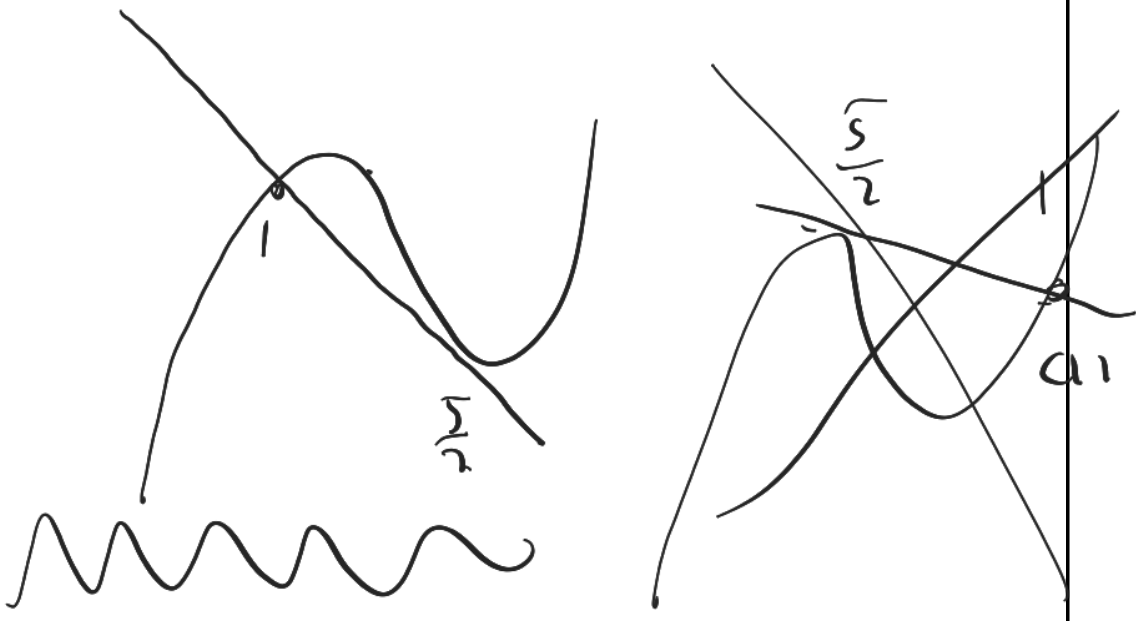
수학 영역(확률과 통계)

홀수형

5지선다형

23. 다항식 $(x^3+3)^5$ 의 전개식에서 x^9 의 계수는? [2점]
 ① 30 ② 60 ③ 90 ④ 120 ⑤ 150

24. 숫자 1, 2, 3, 4, 5 중에서 중복을 허락하여 4개를 택해 일렬로 나열하여 만들 수 있는 네 자리의 자연수 중 4000 이상인 홀수의 개수는? [3점]
 ① 125 ② 150 ③ 175 ④ 200 ⑤ 225



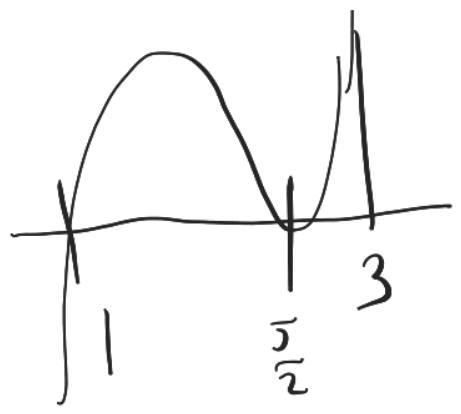
$$f = (a-1)(a-\frac{5}{2})^2 + ax + b$$

$$f(0) = b - \frac{25}{4} = -3 \quad b = \frac{13}{4}$$

$$g(1) = 3, \quad f(g(1)) = f(3) = 6$$

$$f(3) = 2 \times (\frac{1}{2})^2 + 3a + \frac{13}{4} = 6$$

$$3a + \frac{15}{4} = 6, \quad 3a = \frac{9}{4}, \quad a = \frac{3}{4}$$



$$f = (x-1)(x-\frac{5}{2})^2 + \frac{3}{4}x + \frac{13}{4}$$

$$f(4) = 3 \times (\frac{3}{2})^2 + \frac{3}{4} \times 4 + \frac{13}{4}$$

$$= \frac{1}{4} \cdot (27 + 12 + 13)$$

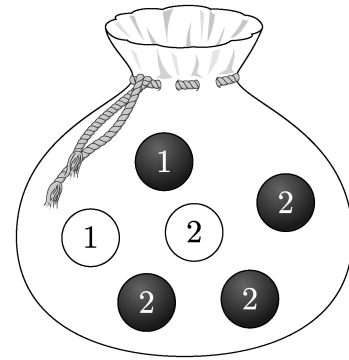
$$= \frac{1}{4} \cdot (52) = \boxed{13}$$

25. 흰색 마스크 5개, 검은색 마스크 9개가 들어 있는 상자가 있다. 이 상자에서 임의로 3개의 마스크를 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 3개의 마스크 중에서 적어도 한 개가 흰색 마스크일 확률은? [3점]

- ① $\frac{8}{13}$ ② $\frac{17}{26}$ ③ $\frac{9}{13}$ ④ $\frac{19}{26}$ ⑤ $\frac{10}{13}$

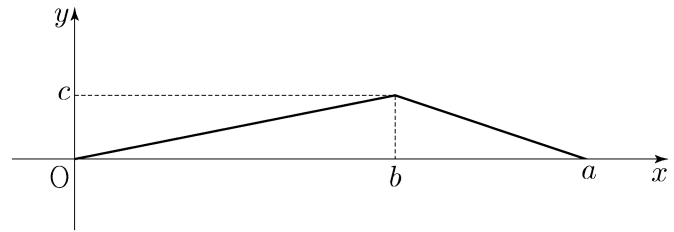
26. 주머니에 1이 적힌 흰 공 1개, 2가 적힌 흰 공 1개, 1이 적힌 검은 공 1개, 2가 적힌 검은 공 3개가 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 3개의 공을 동시에 꺼내는 시행을 한다. 이 시행에서 꺼낸 3개의 공 중에서 흰 공이 1개이고 검은 공이 2개인 사건을 A , 꺼낸 3개의 공에 적혀 있는 수를 모두 곱한 값이 8인 사건을 B 라 할 때, $P(A \cup B)$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{11}{20}$ ② $\frac{3}{5}$ ③ $\frac{13}{20}$ ④ $\frac{7}{10}$ ⑤ $\frac{3}{4}$



27. 어느 회사에서 생산하는 샴푸 1개의 용량은 정규분포 $N(m, \sigma^2)$ 을 따른다고 한다. 이 회사에서 생산하는 샴푸 중에서 16개를 임의추출하여 얻은 표본평균을 이용하여 구한 m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이 $746.1 \leq m \leq 755.9$ 이다. 이 회사에서 생산하는 샴푸 중에서 n 개를 임의추출하여 얻은 표본평균을 이용하여 구하는 m 에 대한 신뢰도 99%의 신뢰구간이 $a \leq m \leq b$ 일 때, $b-a$ 의 값이 6 이하가 되기 위한 자연수 n 의 최솟값은? (단, 용량의 단위는 mL이고, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$, $P(|Z| \leq 2.58) = 0.99$ 로 계산한다.) [3점]
- ① 70 ② 74 ③ 78 ④ 82 ⑤ 86

28. 연속확률변수 X 가 갖는 값의 범위는 $0 \leq X \leq a$ 이고, X 의 확률밀도함수의 그래프가 그림과 같다.



- $P(X \leq b) - P(X \geq b) = \frac{1}{4}$, $P(X \leq \sqrt{5}) = \frac{1}{2}$ 일 때, $a+b+c$ 의 값은? (단, a, b, c 는 상수이다.) [4점]
- ① $\frac{11}{2}$ ② 6 ③ $\frac{13}{2}$ ④ 7 ⑤ $\frac{15}{2}$

단답형

29. 앞면에는 1부터 6까지의 자연수가 하나씩 적혀 있고 뒷면에는 모두 0이 하나씩 적혀 있는 6장의 카드가 있다. 이 6장의 카드가 그림과 같이 6 이하의 자연수 k 에 대하여 k 번째 자리에 자연수 k 가 보이도록 놓여 있다.



이 6장의 카드와 한 개의 주사위를 사용하여 다음 시행을 한다.

주사위를 한 번 던져 나온 눈의 수가 k 이면 k 번째 자리에 놓여 있는 카드를 한 번 뒤집어 제자리에 놓는다.

위의 시행을 3번 반복한 후 6장의 카드에 보이는 모든 수의 합이 짝수일 때, 주사위의 1의 눈이 한 번만 나왔을 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

[4점]

30. 집합 $X = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f: X \rightarrow X$ 의 개수를 구하시오. [4점]

- (가) 9 이하의 모든 자연수 x 에 대하여 $f(x) \leq f(x+1)$ 이다.
 (나) $1 \leq x \leq 5$ 일 때 $f(x) \leq x$ 이고, $6 \leq x \leq 10$ 일 때 $f(x) \geq x$ 이다.
 (다) $f(6) = f(5) + 6$

* 확인 사항

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

제 2 교시

수학 영역(미적분)

홀수형

5지선다형

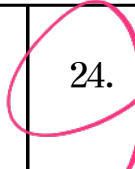


23. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(x+1)}{\sqrt{x+4}-2}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

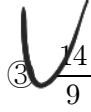


24. $\frac{\sqrt{x+4}-2}{x} \rightarrow 2+2=4$



24. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \sqrt{1 + \frac{3k}{n}}$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{4}{3}$ ② $\frac{13}{9}$ ③ $\frac{14}{9}$ ④ $\frac{5}{3}$ ⑤ $\frac{16}{9}$



$$\int_0^1 \sqrt{1+3x} dx$$

$$= \left[\frac{2}{9} (1+3x)^{3/2} \right]_0^1$$

$$= \frac{2}{9} \cdot (4^{3/2} - 1)$$

$$= \frac{2}{9} \cdot (8-1) = \frac{2}{9} \cdot 7 = \frac{14}{9}$$

25. 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n + 1}{3^n + 2^{2n-1}} = 3$ 일 때,

a_2 의 값은? [3점]

- ① 16 ② 18 ③ 20 ④ 22 ⑤ 24

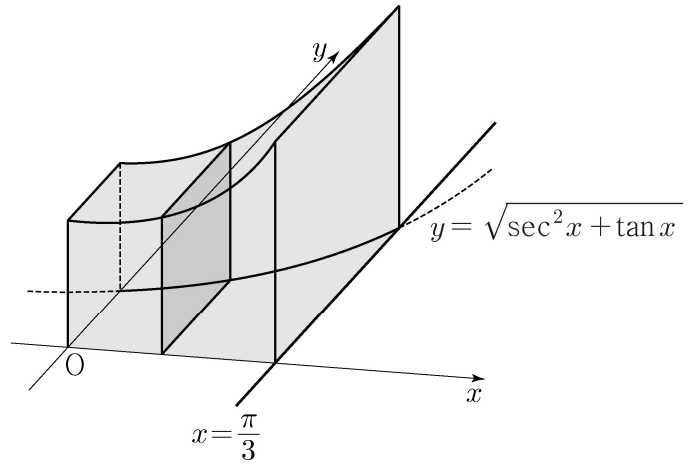
$$\frac{2 \times a_n}{4^n} \rightarrow 3$$

$$a_n = \frac{3}{2} \times 4^n$$

$$a_2 = \frac{3}{2} \times 4^2 = \frac{3}{2} \times 16 = 24$$

26. 그림과 같이 곡선 $y = \sqrt{\sec^2 x + \tan x}$ ($0 \leq x \leq \frac{\pi}{3}$)와

x 축, y 축 및 직선 $x = \frac{\pi}{3}$ 로 둘러싸인 부분을 밑면으로 하는 입체도형이 있다. 이 입체도형을 x 축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피는? [3점]



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

$$\int_0^{\frac{\pi}{3}} (\sec^2 x + \tan x) dx$$

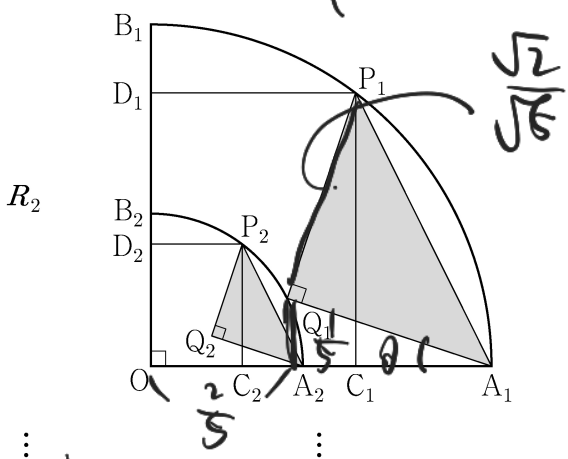
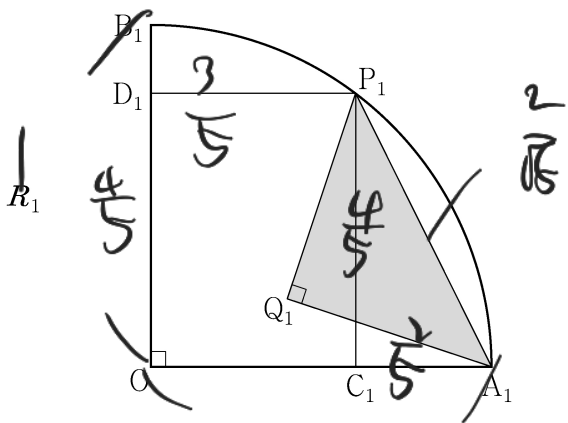
$$= \left[\tan x - \ln|\sec x| \right]_0^{\frac{\pi}{3}}$$

$$= \sqrt{3} - \ln\left(\frac{1}{2}\right)$$

$$= \sqrt{3} + \ln(2)$$

$$(1-\theta)\cos = (1-\theta)$$

27. 그림과 같이 중심이 O, 반지름의 길이가 1이고 중심각의 크기가 $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴 OA_1B_1 이 있다. 호 A_1B_1 위에 점 P_1 , 선분 OA_1 위에 점 C_1 , 선분 OB_1 위에 점 D_1 을 사각형 $OC_1P_1D_1$ 이 $\overline{OC_1}:\overline{OD_1}=3:4$ 인 직사각형이 되도록 잡는다. 부채꼴 OA_1B_1 의 내부에 점 Q_1 을 $\overline{P_1Q_1}=\overline{A_1Q_1}$, $\angle P_1Q_1A_1 = \frac{\pi}{2}$ 가 되도록 잡고, 이등변삼각형 $P_1Q_1A_1$ 에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자. 그림 R_1 에서 선분 OA_1 위의 점 A_2 와 선분 OB_1 위의 점 B_2 를 $\overline{OQ_1}=\overline{OA_2}=\overline{OB_2}$ 가 되도록 잡고, 중심이 O, 반지름의 길이가 $\overline{OQ_1}$, 중심각의 크기가 $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴 OA_2B_2 를 그린다. 그림 R_1 을 얻은 것과 같은 방법으로 네 점 P_2, C_2, D_2, Q_2 를 잡고, 이등변삼각형 $P_2Q_2A_2$ 에 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자. 이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [3점]



- ① $\frac{9}{40}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{11}{40}$ ④ $\frac{3}{10}$ ⑤ $\frac{13}{40}$

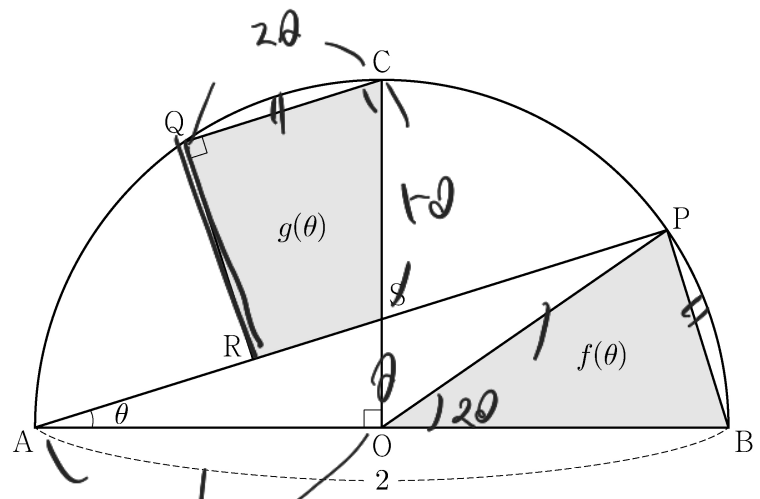
$$\tan \theta = \frac{2-1}{1+2 \times 1} = \frac{1}{3}, \quad \overline{OQ_1} = \left(\sqrt{\frac{2}{5}} \times \frac{1}{\sqrt{10}} \right) + \left(1 - \sqrt{\frac{2}{5}} \times \frac{3}{\sqrt{10}} \right)^2$$

$$= \left(\frac{1}{5} \right)^2 + \left(\frac{2}{5} \right)^2 = \frac{5}{25} = \frac{1}{5}, \quad \text{반지름} \rightarrow \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{5}S + \frac{1}{5}, \quad \frac{4}{5}S = \frac{1}{5}, \quad S = \frac{1}{4}$$

15/20

28. 그림과 같이 중심이 O이고 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 반원 위에 $\angle AOC = \frac{\pi}{2}$ 인 점 C가 있다. 호 BC 위에 점 P와 호 CA 위에 점 Q를 $\overline{PB} = \overline{QC}$ 가 되도록 잡고, 선분 AP 위에 점 R를 $\angle CQR = \frac{\pi}{2}$ 가 되도록 잡는다. 선분 AP와 선분 CO의 교점을 S라 하자. $\angle PAB = \theta$ 일 때, 삼각형 POB의 넓이를 $f(\theta)$, 사각형 CQRS의 넓이를 $g(\theta)$ 라 하자. $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{3f(\theta) - 2g(\theta)}{\theta^2}$ 의 값은? (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$) [4점]



- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

$$f(\theta) = \frac{1}{2} \times r^2 \times 2\theta = \theta$$

$$g(\theta) = \frac{1}{2} \times (1-\theta) \times (\theta + \theta)$$

$$\overline{QC} \rightarrow 2\theta, \quad \overline{RS} \rightarrow 2\theta - \theta(1-\theta)$$

$$= 2\theta - \theta + \theta^2$$

$$= \theta + \theta^2$$

$$\frac{1}{2}(1-\theta)(\theta + \theta) = \frac{1}{2}(2\theta - 2\theta^2)$$

$$\Rightarrow \frac{3\theta - 3\theta + 2\theta^2}{\theta^2} = 2$$

유 다행이다.

단답형

29. 세 상수 a, b, c 에 대하여 함수 $f(x) = ae^{2x} + be^x + c$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)+6}{e^x} = 1$
- (나) $f(\ln 2) = 0$

함수 $f(x)$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때, 26
 $\int_0^{14} g(x) dx = p + q \ln 2$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오.
 (단, p, q 는 유리수이고, $\ln 2$ 는 무리수이다.) [4점]

(가) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ae^{2x} + be^x + c + 6}{e^x} = 1$

$c = -6, b = 1$

$f = ae^{2x} + e^x - 6$

(나) $f(\ln 2) = a \times 2^2 + 2 - 6 = 0 \Rightarrow 4a - 4 = 0$

$a = 1$

$f = e^{2x} + e^x - 6, f' = (2e^{2x} + e^x)$

$f(\ln 2) = 0, f'(2 \ln 2) = 16 + 4 - 6 = 14$

$\int_0^{14} g(x) dx = \int_{\ln 2}^{2 \ln 2} x \cdot (f')^{-1} dx$

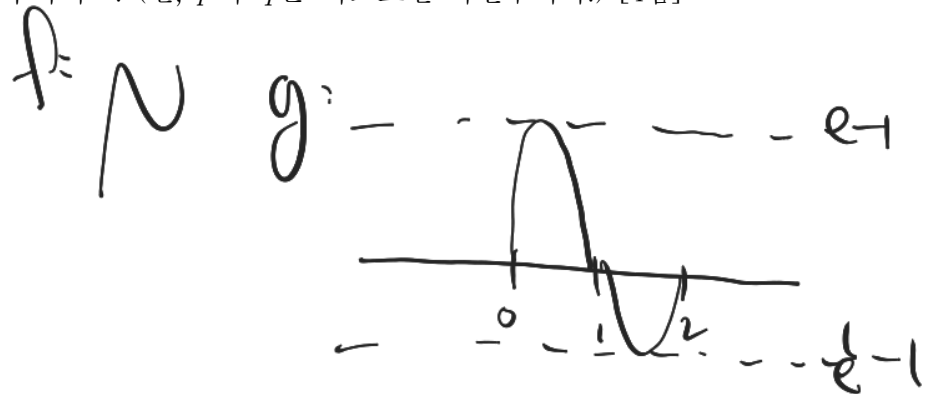
$= \int_{\ln 2}^{2 \ln 2} x (2e^{2x} + e^x)$

$= \left[e^x \cdot (x+1) + e^{2x} \left(x - \frac{1}{2}\right) \right]_{\ln 2}^{2 \ln 2} = 4(2 \ln 2 - 1) - 2(\ln 2 - 1) + 16 \left(2 \ln 2 - \frac{1}{2}\right) - 4 \left(\ln 2 - \frac{1}{2}\right)$
 $\rightarrow 4x - 2 \times 0 + 16x^2 - 4x \cdot \frac{1}{2} = 4 + 24 - 2 = 26$

30. 최고차항의 계수가 양수인 삼차함수 $f(x)$ 와 함수 $g(x) = e^{\sin \pi x} - 1$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 정의된 합성함수 $h(x) = g(f(x))$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수 $h(x)$ 는 $x=0$ 에서 극댓값 0을 갖는다.
- (나) 열린구간 $(0, 3)$ 에서 방정식 $h(x)=1$ 의 서로 다른 실근의 개수는 7이다.

$f(3) = \frac{1}{2}, f'(3) = 0$ 일 때, $f(2) = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



$h(x) = g(f(x))$ (가) 극대 0 7개
 (나) (0,3) h=1 근 7개

$h=1 \Rightarrow e^{\sin \pi f} - 1 = 1 \Rightarrow \sin(\pi f) = \ln 2 \dots$
 이때 정수 3이든

다음P

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

제 2 교시

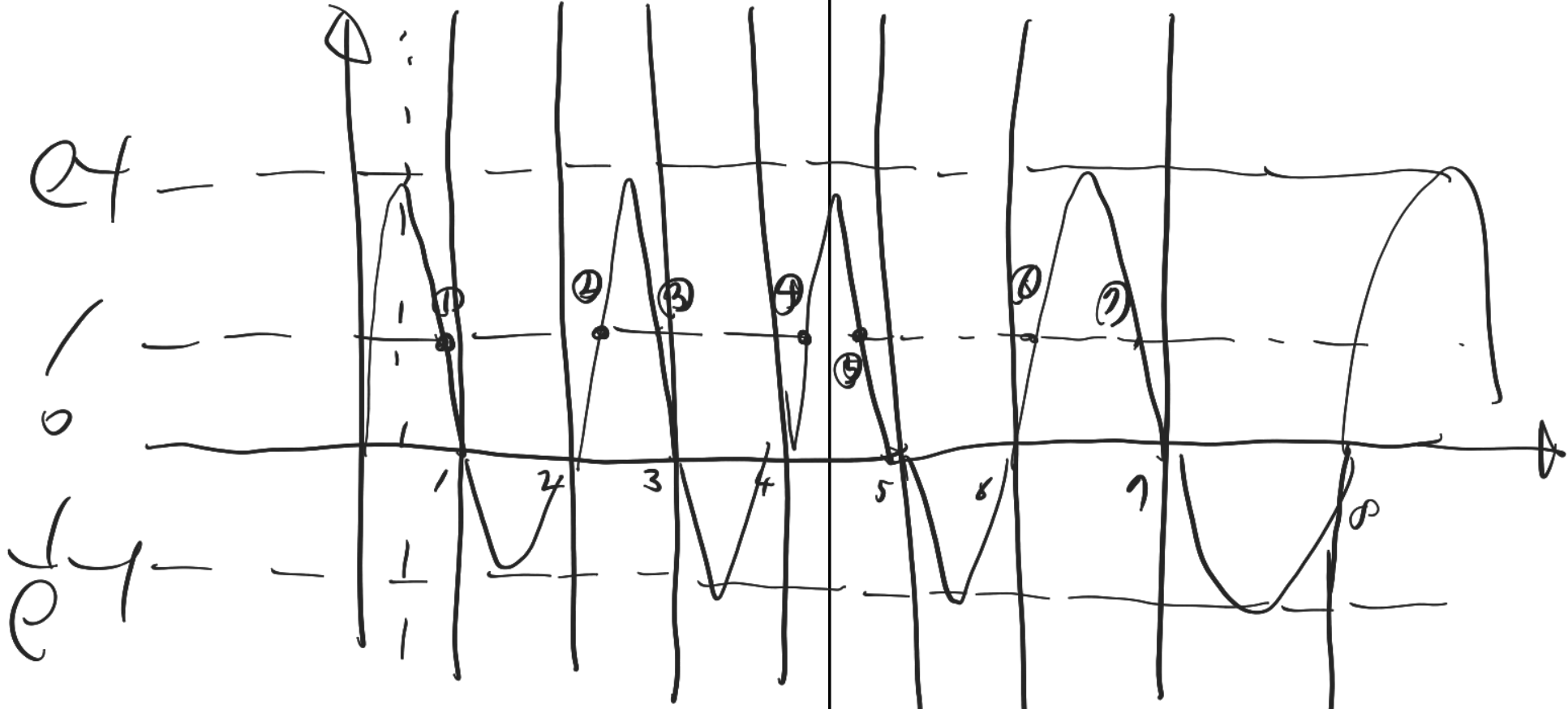
수학 영역(기하)

홀수형

5지선다형

23. 좌표공간의 점 $A(2, 2, -1)$ 을 x 축에 대하여 대칭이동한 점을 B 라 하자. 점 $C(-2, 1, 1)$ 에 대하여 선분 BC 의 길이는? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5



24. 초점이 $F(\frac{1}{3}, 0)$ 이고 준선이 $x = -\frac{1}{3}$ 인 포물선이 점 $(a, 2)$ 를 지날 때, a 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

$$\frac{18}{2} \div \frac{3 \cdot \frac{3}{2}}{2} = \frac{5}{9}$$

$$f = \frac{1}{2} + \frac{5}{9}(x-3)^2(x+\frac{3}{2})$$

17/20

$$f(2) = \frac{1}{2} + \frac{5}{9} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{5}{9} \right) = \frac{1}{2} \cdot \frac{14}{9} = \frac{7}{9} \quad \boxed{31}$$

25. 타원 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 위의 점 $(2, 1)$ 에서의 접선의

기울기가 $-\frac{1}{2}$ 일 때, 이 타원의 두 초점 사이의 거리는?

(단, a, b 는 양수이다.) [3점]

- ① $2\sqrt{3}$ ② 4 ③ $2\sqrt{5}$ ④ $2\sqrt{6}$ ⑤ $2\sqrt{7}$

26. 좌표평면에서 세 벡터

$$\vec{a} = (2, 4), \quad \vec{b} = (2, 8), \quad \vec{c} = (1, 0)$$

에 대하여 두 벡터 \vec{p}, \vec{q} 가

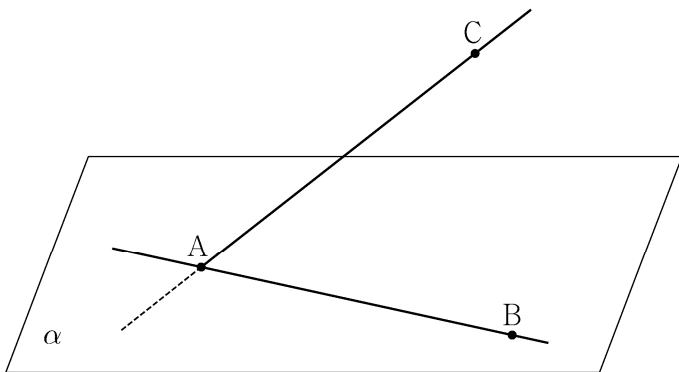
$$(\vec{p} - \vec{a}) \cdot (\vec{p} - \vec{b}) = 0, \quad \vec{q} = \frac{1}{2}\vec{a} + t\vec{c} \quad (t \text{는 실수})$$

를 만족시킬 때, $|\vec{p} - \vec{q}|$ 의 최솟값은? [3점]

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

27. 좌표공간에 직선 AB를 포함하는 평면 α 가 있다. 평면 α 위에 있지 않은 점 C에 대하여 직선 AB와 직선 AC가 이루는 예각의 크기를 θ_1 이라 할 때 $\sin\theta_1 = \frac{4}{5}$ 이고, 직선 AC와 평면 α 가 이루는 예각의 크기는 $\frac{\pi}{2} - \theta_1$ 이다. 평면 ABC와 평면 α 가 이루는 예각의 크기를 θ_2 라 할 때, $\cos\theta_2$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{\sqrt{7}}{4}$ ② $\frac{\sqrt{7}}{5}$ ③ $\frac{\sqrt{7}}{6}$ ④ $\frac{\sqrt{7}}{7}$ ⑤ $\frac{\sqrt{7}}{8}$

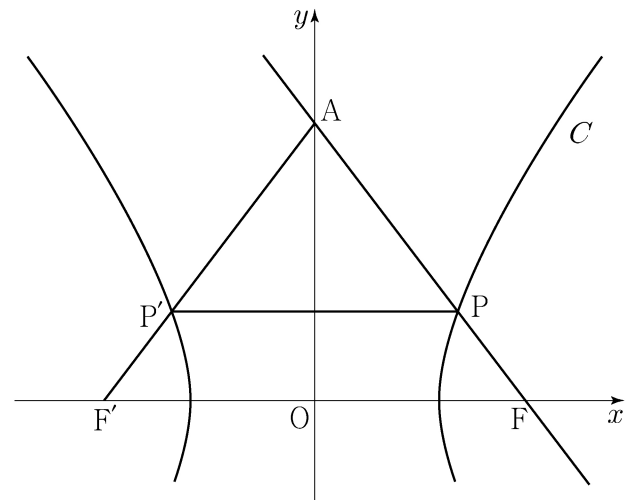


28. 두 초점이 $F(c, 0), F'(-c, 0) (c > 0)$ 인 쌍곡선 C 와 y 축 위의 점 A 가 있다. 쌍곡선 C 가 선분 AF 와 만나는 점을 P , 선분 AF' 과 만나는 점을 P' 이라 하자. 직선 AF 는 쌍곡선 C 의 한 점근선과 평행하고

$$\overline{AP} : \overline{PP'} = 5 : 6, \quad \overline{PF} = 1$$

일 때, 쌍곡선 C 의 주축의 길이는? [4점]

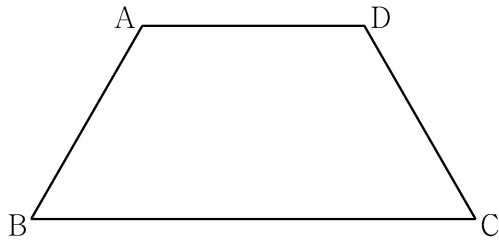
- ① $\frac{13}{6}$ ② $\frac{9}{4}$ ③ $\frac{7}{3}$ ④ $\frac{29}{12}$ ⑤ $\frac{5}{2}$



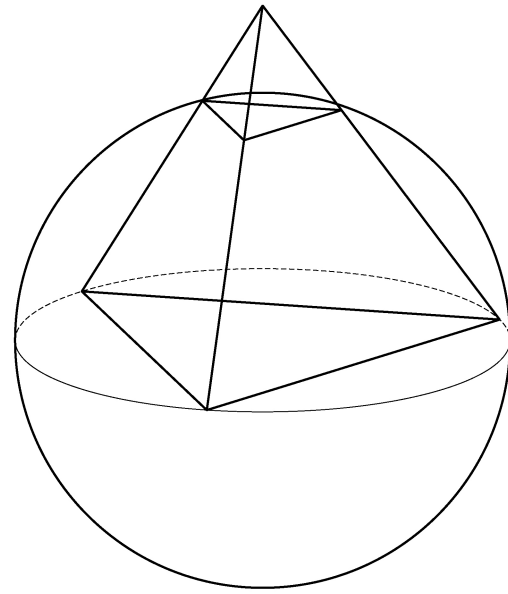
단답형

29. 평면 α 위에 $\overline{AB} = \overline{CD} = \overline{AD} = 2$, $\angle ABC = \angle BCD = \frac{\pi}{3}$ 인 사다리꼴 ABCD가 있다. 다음 조건을 만족시키는 평면 α 위의 두 점 P, Q에 대하여 $\overrightarrow{CP} \cdot \overrightarrow{DQ}$ 의 값을 구하시오. [4점]

- (가) $\overrightarrow{AC} = 2(\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{BP})$
- (나) $\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{PQ} = 6$
- (다) $2 \times \angle BQA = \angle PBQ < \frac{\pi}{2}$



30. 좌표공간에 정사면체 ABCD가 있다. 정삼각형 BCD의 외심을 중심으로 하고 점 B를 지나는 구를 S 라 하자. 구 S 와 선분 AB가 만나는 점 중 B가 아닌 점을 P, 구 S 와 선분 AC가 만나는 점 중 C가 아닌 점을 Q, 구 S 와 선분 AD가 만나는 점 중 D가 아닌 점을 R라 하고, 점 P에서 구 S 에 접하는 평면을 α 라 하자. 구 S 의 반지름의 길이가 6일 때, 삼각형 PQR의 평면 α 위로의 정사영의 넓이는 k 이다. k^2 의 값을 구하시오. [4점]



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

제 2 교시

수학 영역

짜수형

5지선다형

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

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

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2-2}+3x}{x+5}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

3. 공비가 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 이

$$a_2 + a_4 = 30, \quad a_4 + a_6 = \frac{15}{2}$$

를 만족시킬 때, a_1 의 값은? [3점]

- ① 48 ② 56 ③ 64 ④ 72 ⑤ 80

4. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = x^2 f(x)$$

라 하자. $f(2) = 1, f'(2) = 3$ 일 때, $g'(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

5. $\tan \theta < 0$ 이고 $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right) = \frac{\sqrt{5}}{5}$ 일 때, $\cos \theta$ 의 값은? [3점]

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

6. 함수 $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + ax + 5$ 는 $x = 1$ 에서 극대이고,
 $x = b$ 에서 극소이다. $a + b$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.) [3점]

- ① 12 ② 14 ③ 16 ④ 18 ⑤ 20

7. 모든 항이 양수이고 첫째항과 공차가 같은 등차수열 $\{a_n\}$ 이

$$\sum_{k=1}^{15} \frac{1}{\sqrt{a_k} + \sqrt{a_{k+1}}} = 2$$

를 만족시킬 때, a_4 의 값은? [3점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

8. 점 $(0, 4)$ 에서 곡선 $y = x^3 - x + 2$ 에 그은 접선의 x 절편은?
[3점]

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

9. 함수

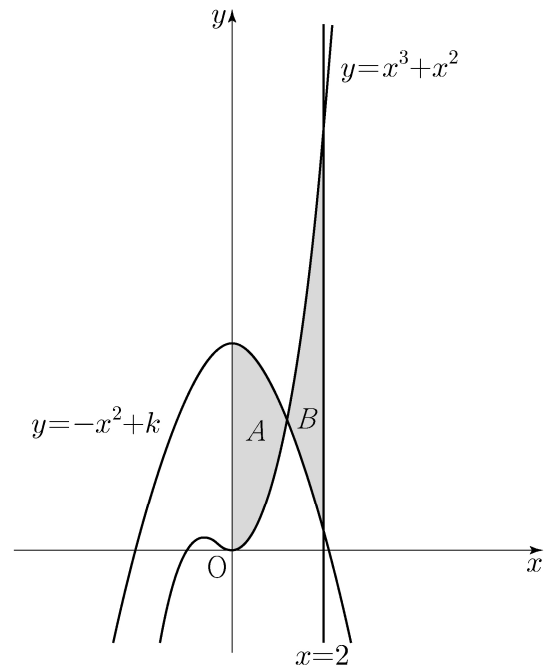
$$f(x) = a - \sqrt{3}\tan 2x$$

가 닫힌구간 $[-\frac{\pi}{6}, b]$ 에서 최댓값 7, 최솟값 3을 가질 때,
 $a \times b$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.) [4점]

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

10. 두 곡선 $y = x^3 + x^2$, $y = -x^2 + k$ 와 y 축으로 둘러싸인
부분의 넓이를 A , 두 곡선 $y = x^3 + x^2$, $y = -x^2 + k$ 와
직선 $x = 2$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 B 라 하자.
 $A = B$ 일 때, 상수 k 의 값은? (단, $4 < k < 5$) [4점]

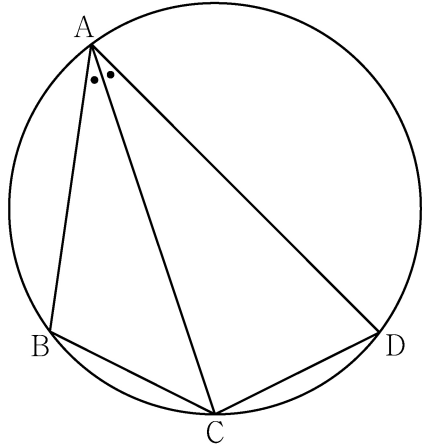
- ① $\frac{25}{6}$ ② $\frac{13}{3}$ ③ $\frac{9}{2}$ ④ $\frac{14}{3}$ ⑤ $\frac{29}{6}$



11. 그림과 같이 사각형 ABCD가 한 원에 내접하고

$$\overline{AB} = 5, \overline{AC} = 3\sqrt{5}, \overline{AD} = 7, \angle BAC = \angle CAD$$

일 때, 이 원의 반지름의 길이는? [4점]



- ① $\frac{5\sqrt{2}}{2}$
- ② $\frac{8\sqrt{5}}{5}$
- ③ $\frac{5\sqrt{5}}{3}$
- ④ $\frac{8\sqrt{2}}{3}$
- ⑤ $\frac{9\sqrt{3}}{4}$

12. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$n-1 \leq x < n$ 일 때, $|f(x)| = |6(x-n+1)(x-n)|$ 이다.
(단, n 은 자연수이다.)

열린구간 $(0, 4)$ 에서 정의된 함수

$$g(x) = \int_0^x f(t) dt - \int_x^4 f(t) dt$$

가 $x=2$ 에서 최솟값 0을 가질 때, $\int_{\frac{1}{2}}^4 f(x) dx$ 의 값은? [4점]

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

13. 자연수 $m(m \geq 2)$ 에 대하여 m^2 의 n 제곱근 중에서 정수가 존재하도록 하는 2 이상의 자연수 n 의 개수를 $f(m)$ 이라 할 때,

$\sum_{m=2}^9 f(m)$ 의 값은? [4점]

- ① 37 ② 42 ③ 47 ④ 52 ⑤ 57

14. 다항함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를 다음과 같이 정의한다.

$$g(x) = \begin{cases} x & (x < -1 \text{ 또는 } x > 1) \\ f(x) & (-1 \leq x \leq 1) \end{cases}$$

함수 $h(x) = \lim_{t \rightarrow 0^+} g(x+t) \times \lim_{t \rightarrow 2^+} g(x+t)$ 에 대하여

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

—<보 기>—

- ㄱ. $h(1) = 3$
- ㄴ. 함수 $h(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 연속이다.
- ㄷ. 함수 $g(x)$ 가 닫힌구간 $[-1, 1]$ 에서 감소하고 $g(-1) = -2$ 이면 함수 $h(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 최솟값을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 모든 항이 자연수이고 다음 조건을 만족시키는 모든 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 a_9 의 최댓값과 최솟값을 각각 M, m 이라 할 때, $M+m$ 의 값은? [4점]

(가) $a_7 = 40$

(나) 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+2} = \begin{cases} a_{n+1} + a_n & (a_{n+1} \text{이 } 3 \text{의 배수가 아닌 경우}) \\ \frac{1}{3}a_{n+1} & (a_{n+1} \text{이 } 3 \text{의 배수인 경우}) \end{cases}$$

이다.

- ① 216 ② 218 ③ 220 ④ 222 ⑤ 224

단답형

16. 방정식

$$\log_2(3x+2) = 2 + \log_2(x-2)$$

를 만족시키는 실수 x 의 값을 구하시오. [3점]

17. 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f'(x) = 4x^3 - 2x$ 이고 $f(0) = 3$ 일 때, $f(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

18. 두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^5 (3a_k + 5) = 55, \quad \sum_{k=1}^5 (a_k + b_k) = 32$$

일 때, $\sum_{k=1}^5 b_k$ 의 값을 구하시오. [3점]

19. 방정식 $2x^3 - 6x^2 + k = 0$ 의 서로 다른 양의 실근의 개수가 2가 되도록 하는 정수 k 의 개수를 구하시오. [3점]

20. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t(t \geq 0)$ 에서의 속도 $v(t)$ 와 가속도 $a(t)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $0 \leq t \leq 2$ 일 때, $v(t) = 2t^3 - 8t$ 이다.

(나) $t \geq 2$ 일 때, $a(t) = 6t + 4$ 이다.

시각 $t=0$ 에서 $t=3$ 까지 점 P가 움직인 거리를 구하시오. [4점]

21. 자연수 n 에 대하여 함수 $f(x)$ 를

$$f(x) = \begin{cases} |3^{x+2} - n| & (x < 0) \\ |\log_2(x+4) - n| & (x \geq 0) \end{cases}$$

이라 하자. 실수 t 에 대하여 x 에 대한 방정식 $f(x) = t$ 의 서로 다른 실근의 개수를 $g(t)$ 라 할 때, 함수 $g(t)$ 의 최댓값이 4가 되도록 하는 모든 자연수 n 의 값의 합을 구하시오. [4점]

22. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 와 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(4)$ 의 값을 구하시오. [4점]

- (가) 모든 실수 x 에 대하여
 $f(x) = f(1) + (x-1)f'(g(x))$ 이다.
- (나) 함수 $g(x)$ 의 최솟값은 $\frac{5}{2}$ 이다.
- (다) $f(0) = -3, f(g(1)) = 6$

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

제 2 교시

수학 영역(확률과 통계)

짜수형

5지선다형

23. 다항식 $(x^3+3)^5$ 의 전개식에서 x^9 의 계수는? [2점]

- ① 30
- ② 60
- ③ 90
- ④ 120
- ⑤ 150

24. 숫자 1, 2, 3, 4, 5 중에서 중복을 허락하여 4개를 택해 일렬로 나열하여 만들 수 있는 네 자리의 자연수 중 4000 이상인 홀수의 개수는? [3점]

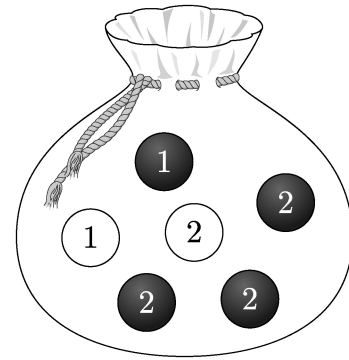
- ① 125
- ② 150
- ③ 175
- ④ 200
- ⑤ 225

25. 흰색 마스크 5개, 검은색 마스크 9개가 들어 있는 상자가 있다. 이 상자에서 임의로 3개의 마스크를 동시에 꺼낼 때, 꺼낸 3개의 마스크 중에서 적어도 한 개가 흰색 마스크일 확률은? [3점]

- ① $\frac{8}{13}$ ② $\frac{17}{26}$ ③ $\frac{9}{13}$ ④ $\frac{19}{26}$ ⑤ $\frac{10}{13}$

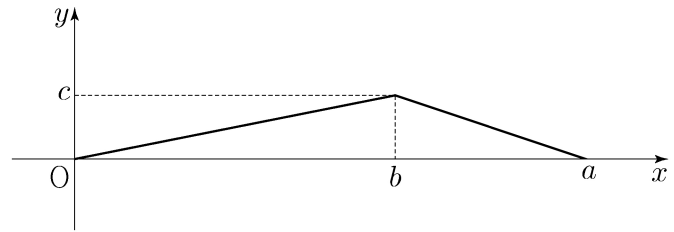
26. 주머니에 1이 적힌 흰 공 1개, 2가 적힌 흰 공 1개, 1이 적힌 검은 공 1개, 2가 적힌 검은 공 3개가 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 3개의 공을 동시에 꺼내는 시행을 한다. 이 시행에서 꺼낸 3개의 공 중에서 흰 공이 1개이고 검은 공이 2개인 사건을 A , 꺼낸 3개의 공에 적혀 있는 수를 모두 곱한 값이 8인 사건을 B 라 할 때, $P(A \cup B)$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{11}{20}$ ② $\frac{3}{5}$ ③ $\frac{13}{20}$ ④ $\frac{7}{10}$ ⑤ $\frac{3}{4}$



27. 어느 회사에서 생산하는 샴푸 1개의 용량은 정규분포 $N(m, \sigma^2)$ 을 따른다고 한다. 이 회사에서 생산하는 샴푸 중에서 16개를 임의추출하여 얻은 표본평균을 이용하여 구한 m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이 $746.1 \leq m \leq 755.9$ 이다. 이 회사에서 생산하는 샴푸 중에서 n 개를 임의추출하여 얻은 표본평균을 이용하여 구하는 m 에 대한 신뢰도 99%의 신뢰구간이 $a \leq m \leq b$ 일 때, $b-a$ 의 값이 6 이하가 되기 위한 자연수 n 의 최솟값은? (단, 용량의 단위는 mL이고, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$, $P(|Z| \leq 2.58) = 0.99$ 로 계산한다.) [3점]
- ① 70 ② 74 ③ 78 ④ 82 ⑤ 86

28. 연속확률변수 X 가 갖는 값의 범위는 $0 \leq X \leq a$ 이고, X 의 확률밀도함수의 그래프가 그림과 같다.



- $P(X \leq b) - P(X \geq b) = \frac{1}{4}$, $P(X \leq \sqrt{5}) = \frac{1}{2}$ 일 때, $a+b+c$ 의 값은? (단, a, b, c 는 상수이다.) [4점]
- ① $\frac{11}{2}$ ② 6 ③ $\frac{13}{2}$ ④ 7 ⑤ $\frac{15}{2}$

단답형

29. 앞면에는 1부터 6까지의 자연수가 하나씩 적혀 있고 뒷면에는 모두 0이 하나씩 적혀 있는 6장의 카드가 있다. 이 6장의 카드가 그림과 같이 6 이하의 자연수 k 에 대하여 k 번째 자리에 자연수 k 가 보이도록 놓여 있다.



이 6장의 카드와 한 개의 주사위를 사용하여 다음 시행을 한다.

주사위를 한 번 던져 나온 눈의 수가 k 이면 k 번째 자리에 놓여 있는 카드를 한 번 뒤집어 제자리에 놓는다.

위의 시행을 3번 반복한 후 6장의 카드에 보이는 모든 수의 합이 짝수일 때, 주사위의 1의 눈이 한 번만 나왔을 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

[4점]

30. 집합 $X = \{x \mid x \text{는 } 10 \text{ 이하의 자연수}\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f: X \rightarrow X$ 의 개수를 구하시오. [4점]

- (가) 9 이하의 모든 자연수 x 에 대하여 $f(x) \leq f(x+1)$ 이다.
 (나) $1 \leq x \leq 5$ 일 때 $f(x) \leq x$ 이고, $6 \leq x \leq 10$ 일 때 $f(x) \geq x$ 이다.
 (다) $f(6) = f(5) + 6$

* 확인 사항

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

제 2 교시

수학 영역(미적분)

짜수형

5지선다형

23. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(x+1)}{\sqrt{x+4}-2}$ 의 값은? [2점]

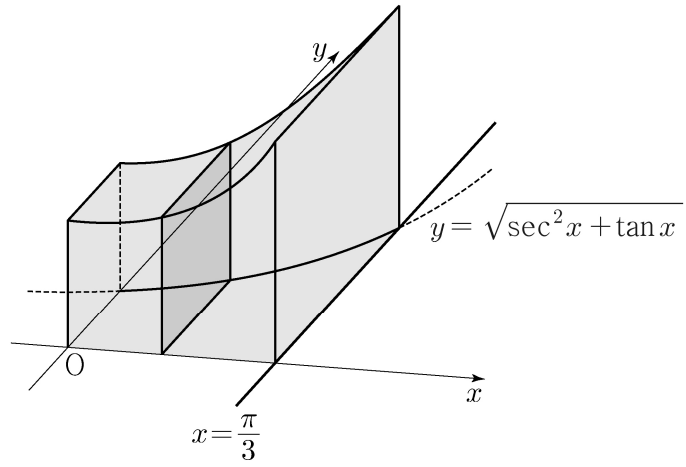
- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

24. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \sqrt{1 + \frac{3k}{n}}$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{4}{3}$
- ② $\frac{13}{9}$
- ③ $\frac{14}{9}$
- ④ $\frac{5}{3}$
- ⑤ $\frac{16}{9}$

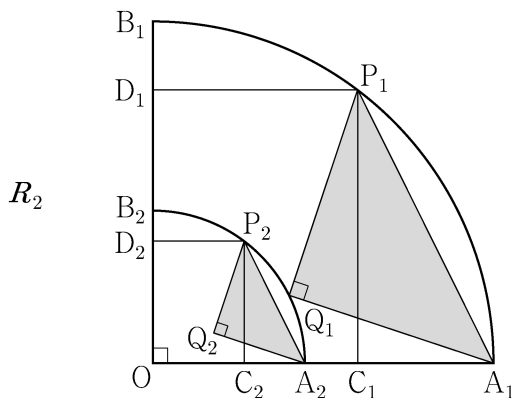
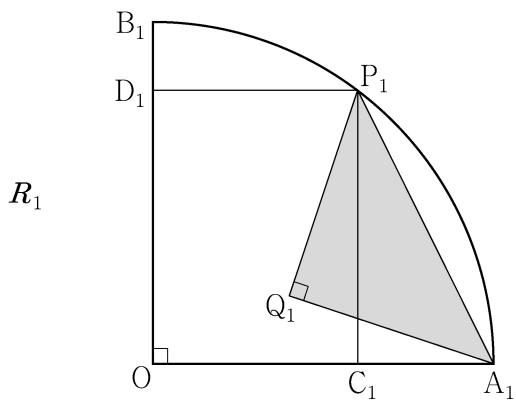
25. 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n + 1}{3^n + 2^{2n-1}} = 3$ 일 때,
 a_2 의 값은? [3점]
- ① 16 ② 18 ③ 20 ④ 22 ⑤ 24

26. 그림과 같이 곡선 $y = \sqrt{\sec^2 x + \tan x}$ ($0 \leq x \leq \frac{\pi}{3}$)와
 x 축, y 축 및 직선 $x = \frac{\pi}{3}$ 로 둘러싸인 부분을 밑면으로 하는
 입체도형이 있다. 이 입체도형을 x 축에 수직인 평면으로 자른
 단면이 모두 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피는? [3점]



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

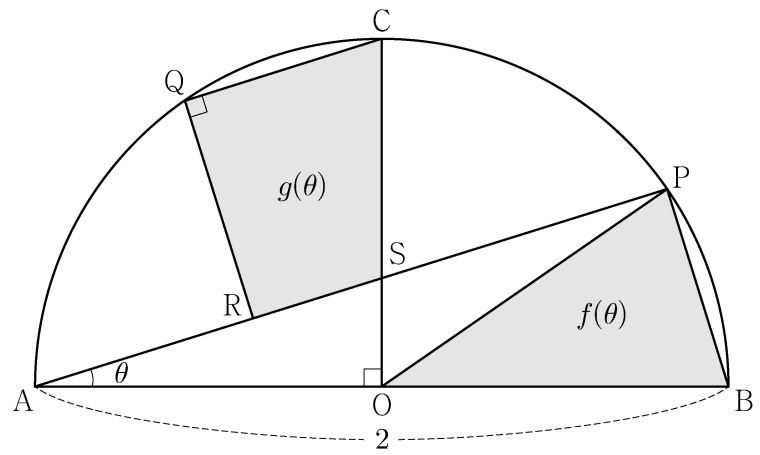
27. 그림과 같이 중심이 O, 반지름의 길이가 1이고 중심각의 크기가 $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴 OA_1B_1 이 있다. 호 A_1B_1 위에 점 P_1 , 선분 OA_1 위에 점 C_1 , 선분 OB_1 위에 점 D_1 을 사각형 $OC_1P_1D_1$ 이 $\overline{OC_1} : \overline{OD_1} = 3:4$ 인 직사각형이 되도록 잡는다. 부채꼴 OA_1B_1 의 내부에 점 Q_1 을 $\overline{P_1Q_1} = \overline{A_1Q_1}$, $\angle P_1Q_1A_1 = \frac{\pi}{2}$ 가 되도록 잡고, 이등변삼각형 $P_1Q_1A_1$ 에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자. 그림 R_1 에서 선분 OA_1 위의 점 A_2 와 선분 OB_1 위의 점 B_2 를 $\overline{OQ_1} = \overline{OA_2} = \overline{OB_2}$ 가 되도록 잡고, 중심이 O, 반지름의 길이가 $\overline{OQ_1}$, 중심각의 크기가 $\frac{\pi}{2}$ 인 부채꼴 OA_2B_2 를 그린다. 그림 R_1 을 얻은 것과 같은 방법으로 네 점 P_2, C_2, D_2, Q_2 를 잡고, 이등변삼각형 $P_2Q_2A_2$ 에 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자. 이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [3점]



⋮ ⋮

- ① $\frac{9}{40}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{11}{40}$ ④ $\frac{3}{10}$ ⑤ $\frac{13}{40}$

28. 그림과 같이 중심이 O이고 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 반원 위에 $\angle AOC = \frac{\pi}{2}$ 인 점 C가 있다. 호 BC 위에 점 P와 호 CA 위에 점 Q를 $\overline{PB} = \overline{QC}$ 가 되도록 잡고, 선분 AP 위에 점 R를 $\angle CQR = \frac{\pi}{2}$ 가 되도록 잡는다. 선분 AP와 선분 CO의 교점을 S라 하자. $\angle PAB = \theta$ 일 때, 삼각형 POB의 넓이를 $f(\theta)$, 사각형 CQRS의 넓이를 $g(\theta)$ 라 하자. $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{3f(\theta) - 2g(\theta)}{\theta^2}$ 의 값은? (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$) [4점]



- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

단답형

29. 세 상수 a, b, c 에 대하여 함수 $f(x) = ae^{2x} + be^x + c$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)+6}{e^x} = 1$$

$$(나) f(\ln 2) = 0$$

함수 $f(x)$ 의 역함수를 $g(x)$ 라 할 때,

$$\int_0^{14} g(x) dx = p + q \ln 2 \text{이다. } p+q \text{의 값을 구하시오.}$$

(단, p, q 는 유리수이고, $\ln 2$ 는 무리수이다.) [4점]

30. 최고차항의 계수가 양수인 삼차함수 $f(x)$ 와

함수 $g(x) = e^{\sin \pi x} - 1$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 정의된 합성함수 $h(x) = g(f(x))$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 함수 $h(x)$ 는 $x=0$ 에서 극댓값 0을 갖는다.

(나) 열린구간 $(0, 3)$ 에서 방정식 $h(x)=1$ 의 서로 다른 실근의 개수는 7이다.

$f(3) = \frac{1}{2}$, $f'(3) = 0$ 일 때, $f(2) = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

* 확인 사항

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

제 2 교시

수학 영역(기하)

짜수형

5지선다형

23. 좌표공간의 점 $A(2, 2, -1)$ 을 x 축에 대하여 대칭이동한 점을 B 라 하자. 점 $C(-2, 1, 1)$ 에 대하여 선분 BC 의 길이는?
[2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

24. 초점이 $F\left(\frac{1}{3}, 0\right)$ 이고 준선이 $x = -\frac{1}{3}$ 인 포물선이 점 $(a, 2)$ 를 지날 때, a 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

25. 타원 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 위의 점 $(2, 1)$ 에서의 접선의

기울기가 $-\frac{1}{2}$ 일 때, 이 타원의 두 초점 사이의 거리는?

(단, a, b 는 양수이다.) [3점]

- ① $2\sqrt{3}$ ② 4 ③ $2\sqrt{5}$ ④ $2\sqrt{6}$ ⑤ $2\sqrt{7}$

26. 좌표평면에서 세 벡터

$$\vec{a} = (2, 4), \quad \vec{b} = (2, 8), \quad \vec{c} = (1, 0)$$

에 대하여 두 벡터 \vec{p}, \vec{q} 가

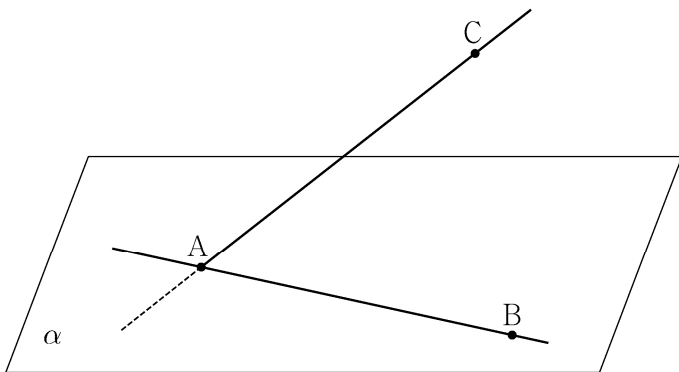
$$(\vec{p} - \vec{a}) \cdot (\vec{p} - \vec{b}) = 0, \quad \vec{q} = \frac{1}{2}\vec{a} + t\vec{c} \quad (t \text{는 실수})$$

를 만족시킬 때, $|\vec{p} - \vec{q}|$ 의 최솟값은? [3점]

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

27. 좌표공간에 직선 AB를 포함하는 평면 α 가 있다. 평면 α 위에 있지 않은 점 C에 대하여 직선 AB와 직선 AC가 이루는 예각의 크기를 θ_1 이라 할 때 $\sin\theta_1 = \frac{4}{5}$ 이고, 직선 AC와 평면 α 가 이루는 예각의 크기는 $\frac{\pi}{2} - \theta_1$ 이다. 평면 ABC와 평면 α 가 이루는 예각의 크기를 θ_2 라 할 때, $\cos\theta_2$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{\sqrt{7}}{4}$ ② $\frac{\sqrt{7}}{5}$ ③ $\frac{\sqrt{7}}{6}$ ④ $\frac{\sqrt{7}}{7}$ ⑤ $\frac{\sqrt{7}}{8}$

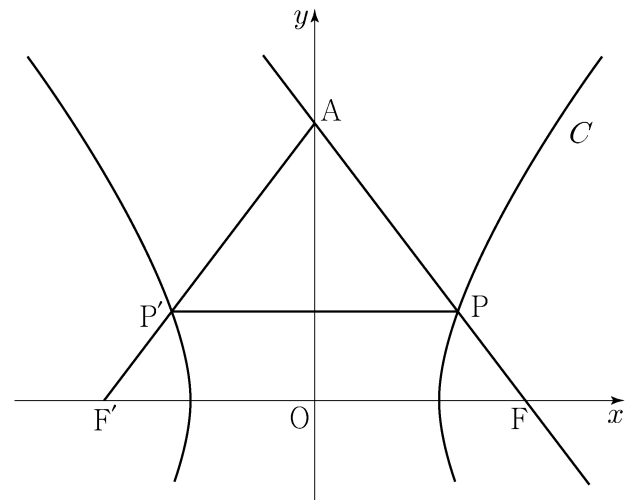


28. 두 초점이 $F(c, 0), F'(-c, 0) (c > 0)$ 인 쌍곡선 C 와 y 축 위의 점 A 가 있다. 쌍곡선 C 가 선분 AF 와 만나는 점을 P , 선분 AF' 과 만나는 점을 P' 이라 하자. 직선 AF 는 쌍곡선 C 의 한 점근선과 평행하고

$$\overline{AP} : \overline{PP'} = 5 : 6, \quad \overline{PF} = 1$$

일 때, 쌍곡선 C 의 주축의 길이는? [4점]

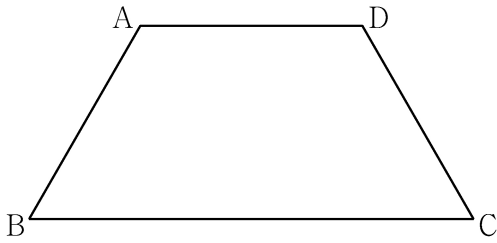
- ① $\frac{13}{6}$ ② $\frac{9}{4}$ ③ $\frac{7}{3}$ ④ $\frac{29}{12}$ ⑤ $\frac{5}{2}$



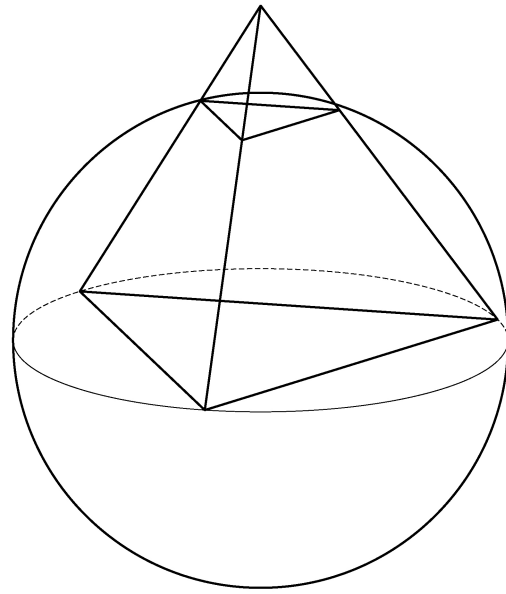
단답형

29. 평면 α 위에 $\overline{AB} = \overline{CD} = \overline{AD} = 2$, $\angle ABC = \angle BCD = \frac{\pi}{3}$ 인 사다리꼴 ABCD가 있다. 다음 조건을 만족시키는 평면 α 위의 두 점 P, Q에 대하여 $\overrightarrow{CP} \cdot \overrightarrow{DQ}$ 의 값을 구하시오. [4점]

- (가) $\overrightarrow{AC} = 2(\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{BP})$
- (나) $\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{PQ} = 6$
- (다) $2 \times \angle BQA = \angle PBQ < \frac{\pi}{2}$



30. 좌표공간에 정사면체 ABCD가 있다. 정삼각형 BCD의 외심을 중심으로 하고 점 B를 지나는 구를 S 라 하자. 구 S 와 선분 AB가 만나는 점 중 B가 아닌 점을 P, 구 S 와 선분 AC가 만나는 점 중 C가 아닌 점을 Q, 구 S 와 선분 AD가 만나는 점 중 D가 아닌 점을 R라 하고, 점 P에서 구 S 에 접하는 평면을 α 라 하자. 구 S 의 반지름의 길이가 6일 때, 삼각형 PQR의 평면 α 위로의 정사영의 넓이는 k 이다. k^2 의 값을 구하시오. [4점]



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