

5지선다형

1. $\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^{-2} \times \left(\frac{\sqrt[3]{3}}{3}\right)^{-\frac{3}{2}}$ 의 값은? [2점]

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 6 ⑤ 9

$\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{-2} \quad -\frac{2}{3} \quad -\frac{3}{2}$

3. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{k=1}^4 (2a_k - k^2 - k) = 0$ 일 때, $\sum_{k=1}^4 a_k$

의 값은? [3점]

- ① 20 ② 22 ③ 24 ④ 26 ⑤ 28

$2a = 30 + 10$

$1 + 9 + 16$

2. 함수 $f(x) = 2x^3 + 6x^2$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2)}{h}$

의 값은? [2점]

- ① 42 ② 45 ③ 48 ④ 51 ⑤ 54

$6a^2 + 12a$

4. 함수

$$f(x) = \begin{cases} 3x - a & (x \geq 2) \\ x^2 - ax + 4 & (x < 2) \end{cases}$$

가 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수 a 의 값은?

[3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

$6 - a = 4 - 2a + 4$

5. 함수 $f(x) = (2x^2 + 2)(x^2 + 4x + 2)$ 에 대하여 $f'(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 190 ② 192 ③ 194 ④ 196 ⑤ 198

$$\begin{matrix} 10 & & 14 \\ & \times & \\ 8 & & 8 \end{matrix}$$

QA. 8

6. 1보다 큰 두 실수 a, b 가

$$\log_a ab = 3, \log_{\sqrt{3}} \frac{b}{a} = 1$$

을 만족시킬 때, $\log_9 3a^2 b^2$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

$$\textcircled{2} = \frac{1}{2} + \frac{\cancel{A+B} 3A}{\log 3}$$

$$\frac{A+B}{A} = 3$$

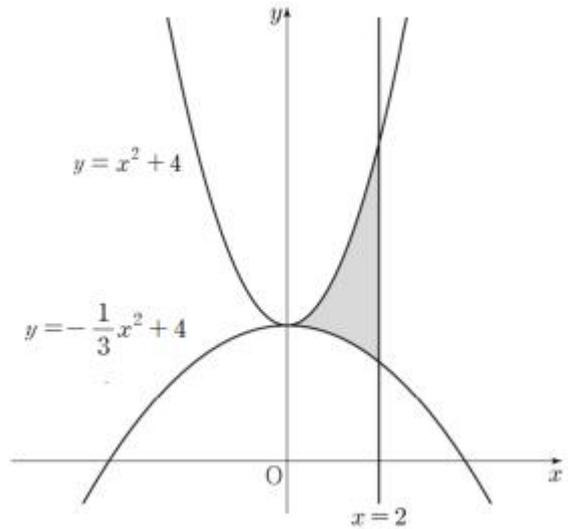
$$B = 2A.$$

$$\frac{\cancel{B-A}}{\log 3} = \frac{1}{2}$$

7. 두 곡선 $y = x^2 + 4$ 와 $y = -\frac{1}{3}x^2 + 4$ 과 직선 $x = 2$ 로

둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

- ① $\frac{28}{9}$ ② $\frac{10}{3}$ ③ $\frac{32}{9}$ ④ $\frac{34}{9}$ ⑤ 4



$$\frac{4}{3}a^2 \quad \frac{4}{9}a^3$$

홀수형

수학 영역

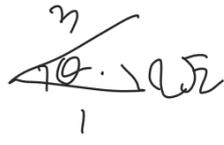
8. $\sin\theta : \cos\theta = 4 : \sqrt{2}$ 이고 $\cos(\frac{3}{2}\pi - \theta) > 0$ 일 때,

$\cos\theta$ 의 값은? [3점]

- ㉠ $-\frac{1}{3}$ ㉡ $-\frac{2\sqrt{2}}{3}$
- ㉢ $\frac{1}{3}$ ㉣ $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

$\frac{s}{c} = \frac{4}{\sqrt{2}}$

$s < 0$
 $c > 0$
③
 $c < 0$



9. 양수 a 에 대하여 함수 $f(x)$ 를

$$f(x) = x^3 - \frac{3}{2}ax^2 - 6a^2x + a^3$$

라 할 때, 함수 $f(x)$ 의 극댓값과 극솟값을 각각

α, β 라 하자. $\alpha - \beta = \frac{1}{2}$ 일 때, $f(-a)$ 의 값은? [4점]

- ㉠ $\frac{1}{6}$ ㉡ $\frac{1}{5}$ ㉢ $\frac{1}{4}$ ㉣ $\frac{1}{3}$ ㉤ $\frac{1}{2}$



$$3ax^2 - 6a^2x - 6a^2$$

$$3(x-a)(x+a)$$

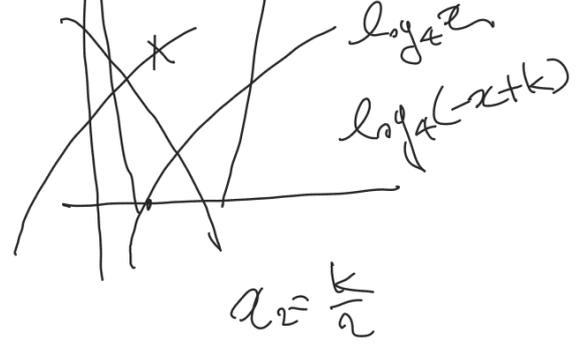
$$4 \cdot (\frac{3}{2}a)^3 = \frac{1}{a} \cdot a^3 = \frac{1}{27}$$

$$-a^3 - \frac{3}{2}a^3 + 6a^3 + a^3 = \frac{9}{2}a^3 = \frac{1}{6}$$

10. 2보다 큰 실수 k 에 대하여 함수 $f(x) = \log_4 x$ 를 x

축으로 $-k$ 만큼 평행이동한 후 y 축에 대하여 대칭한 함수를 $g(x)$ 라 하자. 곡선 $y = |f(x)|$ 와 곡선 $y = |g(x)|$ 가 만나는 세 점 P, Q, R의 x 좌표를 x_1, x_2, x_3 ($0 < x_1 < x_2 < x_3$)이라 하자. 세 수 $2x_1, x_2, 2x_3$ 가 등비수열을 이룰 때, k 의 값은? [4점]

- ㉠ 3 ㉡ 4 ㉢ 5 ㉣ 6 ㉤ 7



$$x_1(k - a_1) = 1$$

$$a_n(k - a_n) = 1$$

$$a_1 a_n = \frac{k^2}{4}$$

$$(a_n^2 - a_1^2) = k(a_n - a_1)$$

$$k = a_n + a_1$$

$$a_1 a_n (a_1 a_n - k(a_1 + a_n) + k^2) = 1$$

$$a_1 a_n = 1, k = 4$$

11. 시각 $t=0$ 일 때 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P가 있다. 실수 k 에 대하여 시각 $t(t \geq 0)$ 일 때 점 P의 위치 $x(t)$ 가

$$x(t) = t^3 - \frac{1}{2}kt^2 + 6t$$

이다. 시각 $t(t \geq 0)$ 에서 점 P의 속도와 가속도를 각각 $v(t)$, $a(t)$ 라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보기 >

- ㉠ 점 P가 양의 방향이 되도록 하는 10 이하의 서로 다른 자연수 k 의 개수는 8이다.
- ㉡ $a(t)=0$ 이 되는 시각 t 에서 $v(t)=3$ 이면 $k=6$ 이다.
- ㉢ $k=9$ 이면, 시각 $t=0$ 에서 $t=2$ 까지 점 P가 움직인 거리는 3이다.

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

7.

$$t(t^2 - \frac{1}{2}kt + 6) > 0$$

$$\frac{1}{4}(k^2 < 48)$$

문항 방향...
 $kt^2 - kt + 6$
 $k^2 - 12 < 0$

C.

$$6t - k, t = \frac{k}{6}$$

$$\frac{k^2}{12} - \frac{k^2}{6} + 6 = 3$$

$$k = 6$$

C.

$$kt^2 - 9t + 6$$

$$\frac{5}{2}$$

$$t^2 - \frac{9}{2}t + 6$$

12. 모든 항이 서로 다른 등비수열 $\{a_n\}$ 은 다음을 만족시킨다.

(가) $a_5 + a_9 + a_{13} = 78$

(나) 수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 할 때,

$$3S_3 = S_7 - S_4$$

을 만족시킨다.

a_9 의 값은? [4점]

- ① 12 ② 15 ③ 18 ④ 21 ⑤ 24

~~$a_9 = 26$~~ ~~$3a_2 = a_5$~~
 등차인줄 ...

$$a_9 + a_9(r^4 + \frac{1}{r^4}) = 78$$

$$r(a_1 + a_n) = a_5$$

$$r^4 = 3$$

$$\frac{(3a_1 - 1)3}{3}$$

홀수형

수학 영역

13. 함수 $f(x) = 3x^2 - 2$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = x \int_0^x f(t)dt + (k-2)x$$

이라 할 때, 함수 $g(x)$ 는 $x=1$ 에서 극값을 가진다. 함수 $y=f(x)$ 위의 점 $(\frac{k}{2}, f(\frac{k}{2}))$ 에서의 접선과 곡선 $y=g(x)$ 위의 점 $(\frac{k}{2}, g(\frac{k}{2}))$ 에서의 접선 및 x 축, y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는?

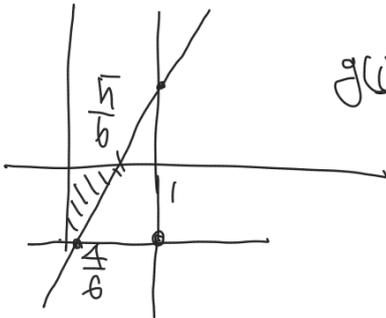
(단, k 는 상수이다.) [4점]

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

$$g'(x) = x f(x) + \int_0^x f(t)dt + (k-2)x$$

$$3ax^2 - 2ax + a^2 - ax + k - 2$$

$$4a^2 - 4a + (k-2), k=2$$



$$g(x) = \int_0^1 (3ax^2 - 2ax + a^2 - ax + k - 2) dx$$

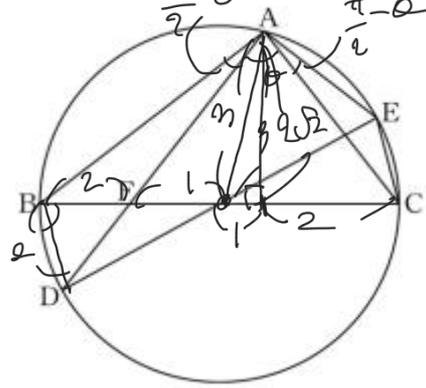
$$\frac{1}{2} \times (\frac{3}{2})$$

14. 그림과 같이 선분 BC를 지름으로 하는 원에 두 삼각형 ABC와 ADE가 모두 내접한다. 두 선분 AD와 BC가 점 F에서 만나고

$$\overline{BC} = \overline{DE} = 6, \overline{BD} = \overline{BF}, \sin(\angle DBF) = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

이다. 삼각형 ABF의 넓이는? [4점]

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



15. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 와 실수 $t(t \neq 0, 4)$ 에 대하여 함수

$$g(x) = |x-t|f(x)$$

는 실수 전체의 집합에서 연속이고 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수 k 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow k} \frac{g(x)}{x(x-4)}$$

의 값은 항상 존재하고, 그 값이 음수가 되도록 하는 서로 다른 자연수 k 의 개수는 2이다.

(나) 방정식 $g(x) = 0$ 의 서로 다른 세 실근은 정수이다.

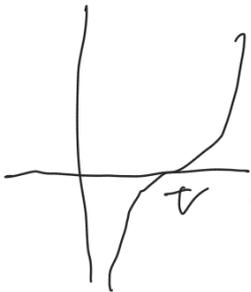
$g(2t)$ 의 값은? [4점]

- ① 100 ② 108 ③ 116 ④ 124 ⑤ 132

$$g(x) = \pm x(x-4)Q(x)$$

$$Q(2t) = 0$$

$$x(x-4)(x-t)$$



$$g(x) = x(x-4)(x-t) \quad | \quad x=t$$

$$t=3$$

$$g(6) = 6 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3$$

108

단답형

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

$$a_{n+1} = \sum_{k=1}^n (ka_k + k^2)$$

을 만족시킨다. a_4 의 값을 구하시오. [3점]

$$a_2 = a_1 + 1$$

$$a_m = \frac{(a_1+1)}{2} + \frac{(2a_2+4)}{8}$$

$$a_4 = a_3 + (2a_3 + 9)$$

49

17. 다항함수 $f(x) = 4x^3 - 3x^2 + 2x - 1$ 의 한 부정적분 $F(x)$ 에 대하여

$$\int_0^1 f(x) dx = F(0)$$

일 때, $F(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

$$x^4 - x^3 + x^2 - x$$

$$8 \quad 2$$

10

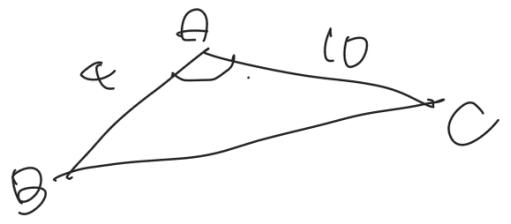
홀수형

수학 영역

18. $\overline{AB}=4, \overline{AC}=10$ 이고 $\angle BAC > \frac{\pi}{2}$ 인 삼각형 ABC에 대하여

$$\sin(\angle BAC) + \cos(\angle BAC) = \frac{1}{5}$$

가 성립할 때, 삼각형 ABC의 넓이를 구하시오. [3점]

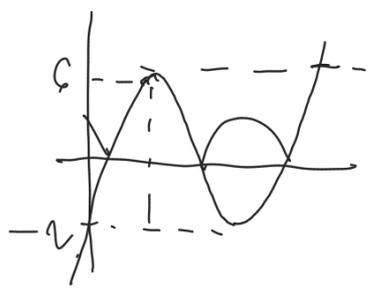


$\sin C = \frac{1}{5}$
 $\frac{1}{\sin C} = 1 + \cos C$
 $-\frac{12}{2\sqrt{1}} = \cos C$
 $S = \frac{4}{5}, 10 \Rightarrow \frac{16}{5}$

19. $0 \leq x \leq 4$ 인 모든 실수 x 에 대하여 부등식 $|2x^3 - 12x^2 + 18x - 2| \leq k$ 가 성립하도록 하는 양수 k 의 최솟값을 구하시오. [3점]

$$6x^2 - 24x + 18$$

l, n



6

20. 다음은 모든 항이 정수이고 모든 자연수 n 에 대하여 $(3a_n - 2n)(a_n + 3n)$

$$3a_n^2 + 7na_n - 6n^2 = 0 \dots\dots (*)$$

을 만족시키는 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{n=1}^{30} a_n$ 의 최댓값과 최솟값의 차를 구하는 과정이다.

수열 $\{a_n\}$ 은 (*)을 만족하므로 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_n = \frac{2}{3}n \text{ 또는 } a_n = -3n \text{이다.}$$

수열 $\{a_n\}$ 의 모든 항이 정수이므로 자연수 k 에 대하여 각 경우를 정리하면 다음과 같다.

$$a_n = \begin{cases} -9k+6 & (n=3k-2) \\ -9k+3 & (n=3k-1) \\ -9k \text{ 또는 } 2k & (n=3k) \end{cases}$$

$1 \leq k \leq 10$ 인 모든 자연수 k 에 대하여

$a_{3k} = \text{가}$ 일 때, $\sum_{n=1}^{30} a_n$ 은 최댓값을 갖는다.

$a_{3k} = \text{나}$ 일 때, $\sum_{n=1}^{30} a_n$ 은 최솟값을 갖는다.

(i) 최댓값을 구하는 경우

$$\sum_{n=1}^{30} a_n = \sum_{k=1}^{10} a_{3k-2} + \sum_{k=1}^{10} a_{3k-1} + \sum_{k=1}^{10} \text{가} \dots \text{㉠}$$

(ii) 최솟값을 구하는 경우

$$\sum_{n=1}^{30} a_n = \sum_{k=1}^{10} a_{3k-2} + \sum_{k=1}^{10} a_{3k-1} + \sum_{k=1}^{10} \text{나} \dots \text{㉡}$$

따라서 ㉠-㉡에 의하여 $\text{나} \times \sum_{k=1}^{10} k = \text{라}$

위의 가, 나에 알맞은 식을 각각 $f(m), g(m)$ 이라 하고, 다, 라에 들어갈 알맞은 수를 각각 p, q 라 하자.

$\frac{q}{p} \{f(1) - g(\frac{1}{3})\}$ 의 값을 구하시오. [4점]

$\frac{\text{라}}{\text{나}} = \sum_{k=1}^{10} k$ 식명...?
 수열...

$$5\sqrt{1} \times (2+3)$$

275

21. 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $h(x)$ 를

$$h(x) = \frac{f(x-1) + f(x+1)}{2}$$

라 하자. 함수 $h(x)$ 와 함수 $g(x) = \sin x$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수 x 에 대하여 다음 등식이 성립한다.

$$h(x) = x^2 + \frac{1}{2}x + f(0) + 1$$

(나) 방정식

$$h(g(x)) = 1$$

구간 $0 \leq x \leq 2\pi$ 에서 서로 다른 실근의 개수는

3이고, 모든 근의 곱은 $\alpha\pi^3$ 이다.

$12\alpha + f(2)$ 의 값을 구하시오. [4점]

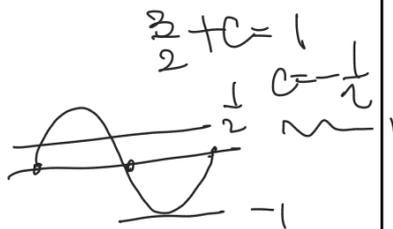
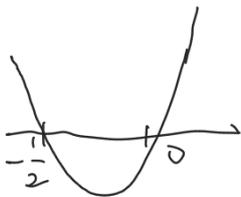
$$\frac{1}{2} \times (f(a-1) + f(a+1)) = a^2 + \frac{1}{2}a + \frac{1}{2}$$

$$a(a-1) + b \cdot a(a+1) + c(a+1)$$

$$a=2, b=\frac{1}{2}$$

$$\frac{2+c}{2} = f(0) + 1 \quad f(x) = x^2 + \frac{1}{2}x + c$$

$$h(x) = x^2 + \frac{1}{2}x + c + 1$$



$$\frac{3}{2} + c = 1 \quad c = -\frac{1}{2}$$

$$\frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}, \frac{3\pi}{2}$$

$$\alpha = \frac{5}{24}$$

$$\frac{5}{2} + \frac{7}{2} \quad \textcircled{7}$$

22. 최고차항의 계수가 4이고 $f(0) = 0$ 인 사차함수

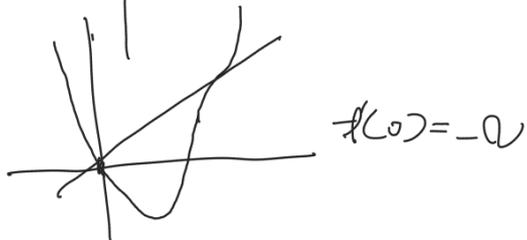
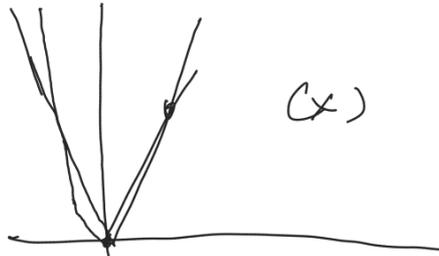
$f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = \begin{cases} f(x) & (f(x) \leq 2|x|) \\ 2|x| & (f(x) > 2|x|) \end{cases}$$

라 할 때, 함수 $g(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 미분가능하고, 다음을 만족시킨다.

함수 $y = g(x)$ 의 그래프는 극댓값과 극솟값 중 오직 하나만 가지고 $x > 0$ 에서 그 값을 가진다.

$f'(2)$ 의 값을 구하시오. [4점]



$$f(x) - 2x = 4x(x-k)^3$$

$$-4 = -4k^3, k=1$$

$$f'(x) = 4(x-1)^3 + 12x(x-1)^2 + 2$$

$$4 + 24 + 2$$

$$\textcircled{30}$$