

수학 영역(나형)

5지선다형

1. $2^0 \times 9^{\frac{1}{2}}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

2. 두 집합 $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{3, 4, 5, 6, 7\}$ 에 대하여 $n(A \cup B)$ 의 값은? [2점]

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

3. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{7n^2 - n}{2n^2 + 3}$ 의 값은? [2점]

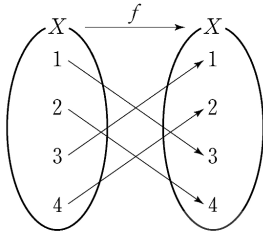
- ① $\frac{5}{2}$ ② 3 ③ $\frac{7}{2}$ ④ 4 ⑤ $\frac{9}{2}$

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

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

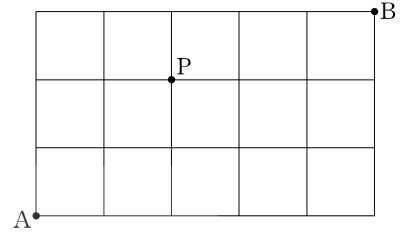
수학 영역(나형)

5. 그림은 함수 $f: X \rightarrow X$ 를 나타낸 것이다.
 $f(2) + (f \circ f)(3)$ 의 값은? [3점]



- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

7. 그림과 같이 직사각형 모양으로 연결된 도로망이 있다.
 이 도로망을 따라 A 지점에서 출발하여 P 지점을 지나
 B 지점까지 최단거리로 가는 경우의 수는? [3점]



- ① 16 ② 18 ③ 20 ④ 22 ⑤ 24

6. $(x + \frac{1}{3x})^6$ 의 전개식에서 x^2 의 계수는? [3점]

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

Math Power Plant
<https://mathpowerplant.azurewebsites.net>

8. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(2 + \frac{1}{3^n}\right) \left(a + \frac{1}{2^n}\right) = 10$ 일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

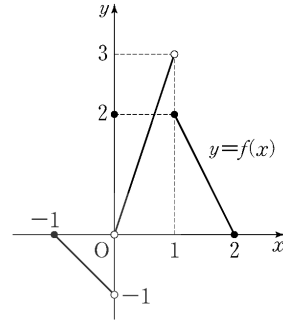
9. 함수

$$f(x) = \begin{cases} 4x^2 - a & (x < 1) \\ x^3 + a & (x \geq 1) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 연속일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

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

10. 닫힌 구간 $[-1, 2]$ 에서 정의된 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

11. 자연수 6을 짝수 개의 자연수로 분할하는 방법의 수는? [3점]

- ① 4 ② 6 ③ 8 ④ 10 ⑤ 12

12. 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

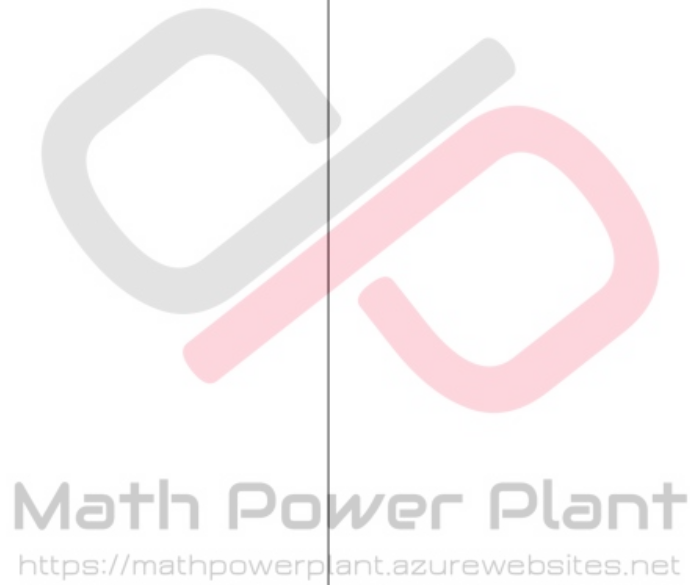
$$a_8 = a_2 + 12, a_1 + a_2 + a_3 = 15$$

일 때, a_{10} 의 값은? [3점]

- ① 17 ② 19 ③ 21 ④ 23 ⑤ 25

13. 자연수 a 에 대한 조건
'모든 양의 실수 x 에 대하여 $x-a+4 > 0$ 이다.'
가 참인 명제가 되도록 하는 a 의 개수는? [3점]
- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

14. 방정식 $x+y+z+5w=14$ 를 만족시키는 양의 정수 x, y, z, w 의 모든 순서쌍 (x, y, z, w) 의 개수는? [4점]
- ① 27 ② 29 ③ 31 ④ 33 ⑤ 35



15. 함수 $y = a\sqrt{x+4}$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 m 만큼,
 y 축의 방향으로 n 만큼 평행이동하였다니
함수 $y = \sqrt{9x-18}$ 의 그래프와 일치하였다.
 $a+m+n$ 의 값은? (단, a, m, n 은 상수이다.) [4점]
- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

16. 실수 x 에 대한 세 조건
- $p: |x| > 4,$
 $q: x^2 - 9 \leq 0,$
 $r: x \leq 3$

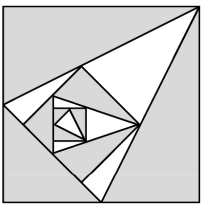
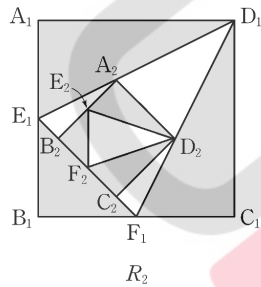
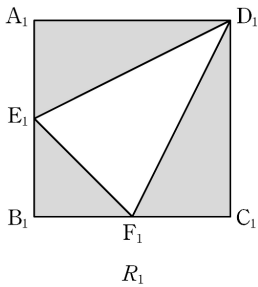
에 대하여 <보기>에서 참인 명제만을 있는 대로 고른 것은?
[4점]

<보 기>

$\neg. q \rightarrow r$ $\neg. p \rightarrow \sim q$ $\neg. r \rightarrow \sim p$

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

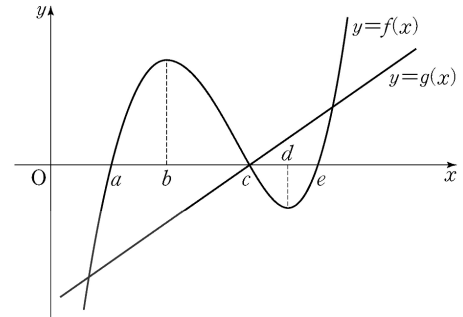
17. 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정사각형 $A_1B_1C_1D_1$ 에서 선분 A_1B_1 과 선분 B_1C_1 의 중점을 각각 E_1, F_1 이라 하자. 정사각형 $A_1B_1C_1D_1$ 의 내부와 삼각형 $E_1F_1D_1$ 의 외부의 공통부분에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자. 그림 R_1 에 선분 D_1E_1 위의 점 A_2 , 선분 D_1F_1 위의 점 D_2 와 선분 E_1F_1 위의 두 점 B_2, C_2 를 꼭짓점으로 하는 정사각형 $A_2B_2C_2D_2$ 를 그리고, 정사각형 $A_2B_2C_2D_2$ 에 그림 R_1 을 얻은 것과 같은 방법으로 삼각형 $E_2F_2D_2$ 를 그리고 정사각형 $A_2B_2C_2D_2$ 의 내부와 삼각형 $E_2F_2D_2$ 의 외부의 공통부분에 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? [4점]



R_3

- ① $\frac{125}{37}$ ② $\frac{125}{38}$ ③ $\frac{125}{39}$ ④ $\frac{25}{8}$ ⑤ $\frac{125}{41}$

18. 삼차함수 $y=f(x)$ 와 일차함수 $y=g(x)$ 의 그래프가 그림과 같고, $f'(b) = f'(d) = 0$ 이다.



함수 $y=f(x)g(x)$ 는 $x=p$ 와 $x=q$ 에서 극소이다. 다음 중 옳은 것은? (단, $p < q$) [4점]

- ① $a < p < b$ 이고 $c < q < d$
- ② $a < p < b$ 이고 $d < q < e$
- ③ $b < p < c$ 이고 $c < q < d$
- ④ $b < p < c$ 이고 $d < q < e$
- ⑤ $c < p < d$ 이고 $d < q < e$

Math Power Plant
<https://mathpowerplant.azurewebsites.net>

19. 한 개의 주사위를 두 번 던질 때 나오는 눈의 수를 차례로 a, b 라 하자. 다음은 이차함수 $f(x) = x^2 - 7x + 12$ 에 대하여 $f(a)f(b) = 0$ 이 성립할 확률을 구하는 과정이다.

첫 번째 던져서 나오는 주사위의 눈의 수를 a 라 할 때 $f(a) = 0$ 이 되는 사건을 A 라 하고, 두 번째 던져서 나오는 주사위의 눈의 수를 b 라 할 때 $f(b) = 0$ 이 되는 사건을 B 라 하자.

이차방정식 $f(x) = 0$ 의 해는 $x = 3$ 또는 $x = 4$ 이므로

$P(A) = \boxed{\text{(가)}}$, $P(B) = \boxed{\text{(가)}}$

이다.

구하는 확률 $P(A \cup B)$ 는

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

이고, 두 사건 A 와 B 는 서로 독립이므로

$P(A \cap B) = \boxed{\text{(나)}}$

이다. 그러므로

$P(A \cup B) = \boxed{\text{(다)}}$

이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각 m, n, k 라 할 때, $m \times n \times k$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{1}{81}$ ② $\frac{5}{243}$ ③ $\frac{7}{243}$ ④ $\frac{1}{27}$ ⑤ $\frac{11}{243}$

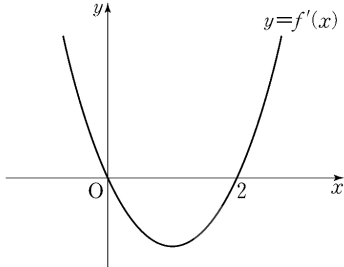
20. 첫째항이 a 인 수열 $\{a_n\}$ 은 모든 자연수 n 에 대하여

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

를 만족시킨다. $a_{15} = 43$ 일 때, a 의 값은? [4점]

- ① 35 ② 36 ③ 37 ④ 38 ⑤ 39

21. 삼차함수 $f(x)$ 의 도함수 $y=f'(x)$ 의 그래프가 그림과 같을 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]



<보 기>

- ㄱ. $f(0) < 0$ 이면 $|f(0)| < |f(2)|$ 이다.
- ㄴ. $f(0)f(2) \geq 0$ 이면 함수 $|f(x)|$ 가 $x=a$ 에서 극소인 a 의 값의 개수는 2이다.
- ㄷ. $f(0)+f(2)=0$ 이면 방정식 $|f(x)|=f(0)$ 의 서로 다른 실근의 개수는 4이다.

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

단답형

22. ${}_8P_2$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 함수 $f(x) = x^3 - 2x - 2$ 에 대하여 $f'(3)$ 의 값을 구하시오. [3점]

24. 어느 학교 동아리 회원은 1학년이 6명, 2학년이 4명이다.
이 동아리에서 7명을 뽑을 때, 1학년에서 4명, 2학년에서
3명을 뽑는 경우의 수를 구하시오. [3점]

26. 함수 $f(x) = \frac{2x-3}{x-5}$ 의 그래프의 점근선은 두 직선 $x=p$,
 $y=q$ 이다. 두 상수 p , q 의 곱 pq 의 값을 구하시오. [4점]

25. 모든 항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여
 $a_1 = 3$, $\frac{a_4 a_5}{a_2 a_3} = 16$ 일 때, a_6 의 값을 구하시오. [3점]



Math Power Plant
<https://mathpowerplant.azurewebsites.net>

27. 표와 같이 두 상자 A, B에는 흰 구슬과 검은 구슬이 섞여서 각각 100개씩 들어 있다.

(단위: 개)

	상자 A	상자 B
흰 구슬	a	$100 - 2a$
검은 구슬	$100 - a$	$2a$
합계	100	100

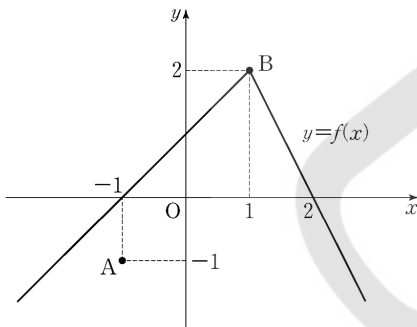
두 상자 A, B에서 각각 1개씩 임의로 꺼낸 구슬이 서로 같은 색일 때, 그 색이 흰색일 확률은 $\frac{2}{9}$ 이다. 자연수 a 의 값을 구하시오. [4점]

28. 양수 a 에 대하여 함수 $f(x) = x^3 + ax^2 - a^2x + 2$ 가 닫힌 구간 $[-a, a]$ 에서 최댓값 M , 최솟값 $\frac{14}{27}$ 를 갖는다. $a + M$ 의 값을 구하시오. [4점]

29. 함수 $f(x)$ 는

$$f(x) = \begin{cases} x+1 & (x < 1) \\ -2x+4 & (x \geq 1) \end{cases}$$

이고, 좌표평면 위에 두 점 $A(-1, -1)$, $B(1, 2)$ 가 있다. 실수 x 에 대하여 점 $(x, f(x))$ 에서 점 A 까지의 거리의 제곱과 점 B 까지의 거리의 제곱 중 크지 않은 값을 $g(x)$ 라 하자. 함수 $g(x)$ 가 $x=a$ 에서 미분가능하지 않은 모든 a 의 값의 합이 p 일 때, $80p$ 의 값을 구하시오. [4점]



30. 다음 조건을 만족시키는 20 이하의 모든 자연수 n 의 값의 합을 구하시오. [4점]

$\log_2(na-a^2)$ 과 $\log_2(nb-b^2)$ 은 같은 자연수이고

$0 < b-a \leq \frac{n}{2}$ 인 두 실수 a, b 가 존재한다.