

5지선다형

1. $\log_4 9 + \log_2 \frac{8}{3}$ 의 값은? [2점]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

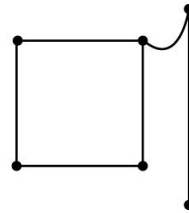
2. 두 행렬 $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$ 에 대하여 행렬 $A+2B$ 의 모든 성분의 합은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

3. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 \times 2^{2n-2} - 8}{4^n}$ 의 값은? [2점]

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

4. 다음 그래프의 각 꼭짓점 사이의 연결 관계를 나타내는 행렬의 모든 성분의 합은? [3점]



- ① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18

5. 확률변수 X 가 이항분포 $B\left(n, \frac{2}{3}\right)$ 를 따르고 $V(X)=6$ 일 때,
 $E(2X-3)$ 의 값은? [3점]

- ① 33 ② 34 ③ 35 ④ 36 ⑤ 37

6. 곡선 $y=-x^2+3x-5$ 와 직선 $y=-5$ 로 둘러싸인 부분의
 넓이는? [3점]

- ① $\frac{7}{2}$ ② 4 ③ $\frac{9}{2}$ ④ 5 ⑤ $\frac{11}{2}$

7. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에
 대하여

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

를 만족시킨다. $f(1)$ 의 값은? (단, a 는 상수이다.) [3점]

- ① -3 ② -1 ③ 1 ④ 3 ⑤ 5

8. 두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 자연수 n 에 대하여 $|na_n - 16n + 1| \leq \frac{2}{n}$ 이다.

(나) $\sum_{n=1}^{\infty} (a_n - 2b_n) = 5$

$\lim_{n \rightarrow \infty} b_n$ 의 값은? [3점]

- ① 4 ② 6 ③ 8 ④ 10 ⑤ 12

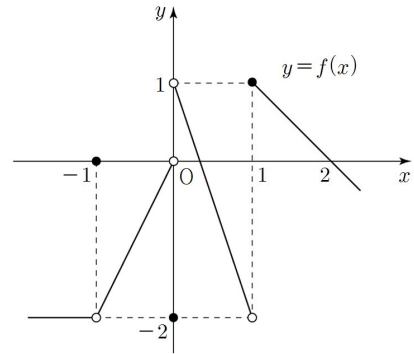
9. 첫째항이 1이고, 공비가 r 인 등비수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 할 때,

$$rS_3 - S_3 = 26$$

을 만족시킨다. a_4 의 값은? [3점]

- ① 18 ② 21 ③ 24 ④ 27 ⑤ 30

10. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow -1} f(x) + \lim_{t \rightarrow \infty} f\left(\frac{t+1}{t}\right)$ 의 값은? [3점]

- ① -1 ② 0 ③ 1 ④ 2 ⑤ 3

4

수학 영역(A형)

11. 어느 학급은 40명으로 이루어져 있고, 이 학급의 모든 학생은 수학 보충수업으로 '칼개념' 수업 또는 '칼분석' 수업 중 하나만을 반드시 수강해야 한다. 이 학급에서 각 학생이 선택한 수학 보충수업에 대한 인원수는 다음과 같다.

(단위: 명)

구분	남학생	여학생
칼개념	a	4
칼분석	$2a$	b

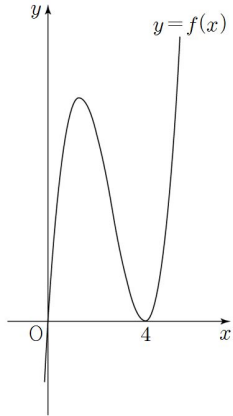
이 학급의 학생 40명 중에서 임의로 선택한 1명이 '칼개념' 수업을 듣는 학생일 때, 이 학생이 남학생일 확률이 $\frac{2}{3}$ 이다. 이 학급에서 임의로 2명의 여학생을 뽑을 때, 그 학생들이 모두 '칼분석' 수업을 듣는 학생일 확률은? [3점]

- ① $\frac{2}{5}$ ② $\frac{9}{20}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{11}{20}$ ⑤ $\frac{3}{5}$

12. 함수 $y = \log_2 x$ 의 그래프를 x 축의 방향으로 a ($a > 0$)만큼 평행이동한 그래프를 나타내는 함수를 $y = f(x)$ 라 할 때, 점 $A(0, 2)$ 를 지나고 x 축과 평행한 직선이 곡선 $y = f(x)$ 와 곡선 $y = f(x)$ 의 점근선과 만나는 점을 각각 P, Q라 하자. 선분 AP를 1:3으로 내분하는 점이 Q일 때, a 의 값은? [3점]

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

[13~14] 함수 $f(x) = x^3 - 8x^2 + 16x$ 에 대하여 13번과 14번의 두 물음에 답하시오.



13. 함수 $f(x)$ 의 도함수 $f'(x)$ 에 대하여 정적분 $\int_0^1 f'(x)dx$ 의 값은? [3점]

- ① 5 ② 7 ③ 9 ④ 11 ⑤ 13

14. 곡선 $y = f(x)$ 의 그래프 위의 점 (a, b) ($0 < a < 4$)에 대하여 $b - 3a$ 의 최댓값은? [4점]

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

6

수학 영역(A형)

15. 모든 항이 양수인 수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 1$ 이고,

$$(4n^2 - 1)(a_{n+1} - 1) = \frac{1}{a_1 a_2 a_3 \cdots a_n} \quad (n \geq 1)$$

을 만족시킨다. 다음은 일반항 a_n 을 구하는 과정의 일부이다.

자연수 n 에 대하여 주어진 식의 양변에 $a_1 a_2 a_3 \cdots a_n$ 을 곱한 후 $(4n^2 - 1)$ 로 나누면

$$a_1 a_2 a_3 \cdots a_{n+1} = a_1 a_2 a_3 \cdots a_n + \boxed{\text{(가)}}$$

이고, $a_1 a_2 a_3 \cdots a_n = b_n$ 이라 하면

$$b_{n+1} = b_n + \boxed{\text{(가)}}$$

이므로

$$b_n = \boxed{\text{(나)}} \quad (n \geq 1)$$

이다.

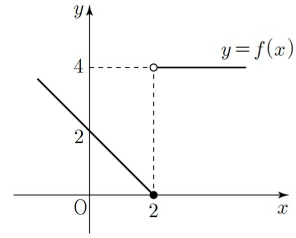
⋮

위의 (가)와 (나)에 알맞은 식을 각각 $f(n)$, $g(n)$ 이라 할 때,

$\frac{g(11)}{f(4)}$ 의 값은? [4점]

- ① 81 ② 84 ③ 87 ④ 90 ⑤ 93

16. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



함수 $f(x)$ 와 다항함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, 곡선 $y = g(x)$ 위의 점 $(2, g(2))$ 에서의 접선의 y 절편은? [4점]

$$\text{(가) } g'(2) = \lim_{x \rightarrow 2+0} f(x)$$

(나) 함수 $f(x)g(x)$ 는 $x=2$ 에서 연속이다.

- ① -8 ② -7 ③ -6 ④ -5 ⑤ -4

17. 두 이차정사각행렬 A, B 가

$$A^2 + B = E, \quad AB - A + B = O$$

을 만족시킬 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, E 는 단위행렬이고, O 는 영행렬이다.) [4점]

<보 기>

ㄱ. $AB = BA$
 ㄴ. $B - E$ 의 역행렬이 존재한다.
 ㄷ. $A^3 + A^2 = E$

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

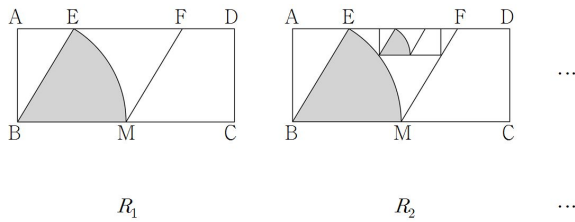
18. 좌표평면에서 자연수 n 에 대하여 원 $(x - 4n)^2 + y^2 = n^2$ 과 직선 $y = a_n x$ ($a_n > 0$)이 만나는 두 점을 각각 P_n, Q_n 이라 하자. 2이상의 모든 자연수 n 에 대하여 $\overline{P_n Q_n} = 2$ 일 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{\sqrt{17}}{17}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{\sqrt{15}}{15}$
 ④ $\frac{\sqrt{14}}{14}$ ⑤ $\frac{\sqrt{13}}{13}$

19. 그림과 같이 $\overline{AB} = \sqrt{3}$, $\overline{BC} = 4$ 인 직사각형 ABCD에서 선분 BC의 중점을 M이라 하자. 선분 AD 위의 두 점 E, F를 선분 BE와 선분 MF가 서로 평행하고, $\overline{BM} = \overline{BE} = \overline{MF}$ 가 되도록 정하고, 점 B를 중심으로 하는 부채꼴 BME를 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자.

그림 R_1 에서 가로와 세로의 길이의 비가 4: $\sqrt{3}$ 인 직사각형을 호 EM과 선분 MF와 각각 한 점에서 만나고 한 변이 선분 AD 위에 있도록 그리고, 이 직사각형에 그림 R_1 을 얻은 것과 같은 방법으로 부채꼴을 그리고 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]



- ① $\frac{32}{45}\pi$ ② $\frac{98}{135}\pi$ ③ $\frac{20}{27}\pi$ ④ $\frac{34}{45}\pi$ ⑤ $\frac{104}{135}\pi$

20. 확률변수 X 와 Y 는 평균이 각각 6과 12이고 표준편차가 모두 6인 정규분포를 따르고, 확률밀도함수가 각각 $f(x)$, $g(x)$ 이다. $f(\alpha) = g(\alpha)$ 일 때, $P(X \geq \alpha + 6) + P(Y \leq \alpha)$ 의 값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [4점]

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

- ① 0.2583 ② 0.3313 ③ 0.3753
 ④ 0.4081 ⑤ 0.5328

21. 자연수 n 에 대하여 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) $f(1) = -2$
 (나) $x \geq -n$ 인 모든 실수 x 에 대하여
 $f(x) \geq -x^2 - 1$ 이다.

$f(2)$ 의 최솟값을 a_n 이라 할 때, $\sum_{n=1}^{10} a_n$ 의 값은? [4점]

- ① 19 ② 21 ③ 23 ④ 25 ⑤ 27

단답형

22. $\lim_{x \rightarrow 2} \sqrt{5x+15}$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 함수 $f(x) = (x^2 - 4)(x + 3)$ 에 대하여 $f'(2)$ 의 값을 구하시오. [3점]

24. x, y 에 대한 연립일차방정식

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 7 & a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y \\ -x \end{pmatrix}$$

이 $x=0, y=0$ 이외의 해를 가질 때, 상수 a 의 값을 구하시오.
[3점]

25. 양수 t 에 대하여 $\log t$ 의 지표와 가수를 각각 $f(t), g(t)$ 라 할 때,

$$\log_2 5f(t) = g(t) + 6$$

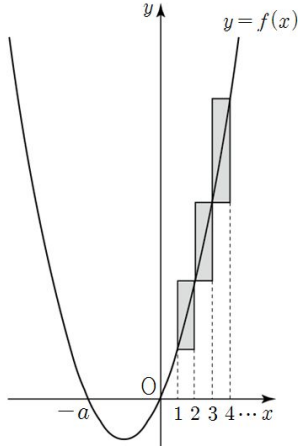
을 만족시키는 모든 $f(t)$ 의 값의 합을 구하시오. [3점]

26. 다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$\int_{-1}^x f(t)dt = 2x^2 + (x+1) \int_0^a f(t)dt - a$$

을 만족시킬 때, $f(10)$ 의 값을 구하시오.
(단, a 는 상수이다.) [4점]

27. 자연수 n 에 대하여 함수 $f(x) = x^2 + ax$ ($a > 0$)의 그래프와 직선 $x = n$ 이 만나는 점을 P_n 이라 할 때, 선분 P_nP_{n+1} 을 대각선으로 하고 각 변이 좌표축에 평행한 직사각형의 넓이를 a_n 이라 하자. $\sum_{k=1}^9 a_k = 270$ 일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. [4점]



28. 부등식

$$64 \leq 2^{a+b+c} \times 10^d \leq 128$$

을 만족시키는 음이 아닌 정수 a, b, c, d 의 모든 순서쌍 (a, b, c, d) 의 개수를 구하시오. [4점]

29. 닫힌 구간 $[0, 2]$ 에서 정의된 연속확률변수 X 에 대하여

$$P(0 \leq X \leq x) = \begin{cases} ax & (0 \leq x \leq 1) \\ b(x^2 + 1) & (1 < x \leq 2) \end{cases}$$

이다. $P\left(\frac{1}{2} \leq X \leq \frac{3}{2}\right) = \frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

30. 좌표평면에서 자연수 n 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 자연수 a 의 개수를 $f(n)$ 이라 하자. $f(1) \times f(3) \times f(5)$ 의 값을 구하시오. [4점]

(가) $a \geq 2$

(나) 영역

$$\{(x, y) \mid x \leq 2^{a+n}, y < \log_2 x - n\}$$

과

$$\{(x, y) \mid x \leq a, y \leq 2^x\}$$

에 속하는 점 중 x 좌표와 y 좌표가 모두 자연수인 점의 개수를 각각 $g(a)$, $h(a)$ 라 할 때, $g(a) + h(a) \leq 800$ 이다.

* 확인 사항

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