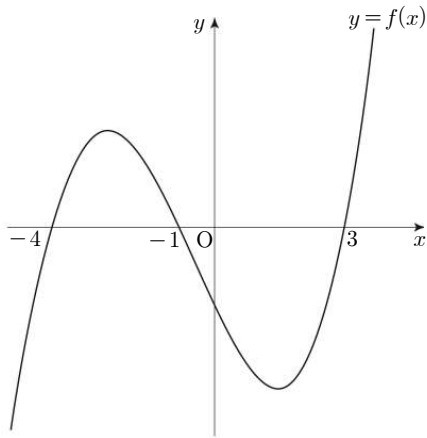


5. 삼차함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



두 집합

$$A = \left\{ x \mid \frac{x}{f(x-2)} \leq 0 \right\}, B = \left\{ x \mid \frac{x-4}{x+4} < 0 \right\}$$

에 대하여 집합 $A \cap B$ 에 속하는 정수의 개수는?
(단, $f(-4) = f(-1) = f(3) = 0$) [4점]

- ① 2 ② 3 ③ 4
- ④ 5 ⑤ 6

6. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 무한급수 $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{a_n}{n^2+n} - 1 \right)$ 이 수렴할 때,

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

- ① -2 ② -1 ③ 1
- ④ 2 ⑤ 3

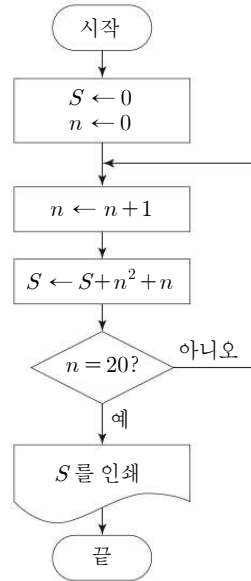
7. 두 이차정사각행렬 A, B 에 대하여 $A - B = -E, A = B^2$ 일 때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, E 는 단위행렬이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. $AB = BA$
 ㄴ. $B^{-1} = -B^2$
 ㄷ. $B^{2011} = -B$

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음 순서도에서 인쇄되는 S 의 값은? [3점]

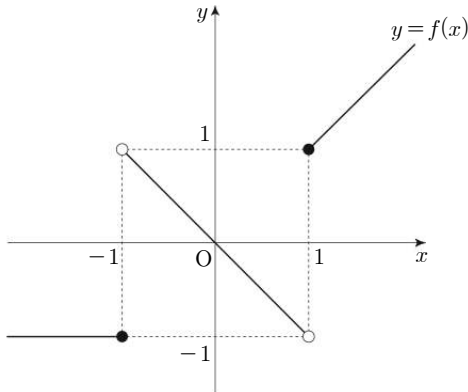


- ① 3040 ② 3050 ③ 3060
- ④ 3070 ⑤ 3080

9. x 에 대한 방정식 $2\sin x - \cos x + a = 0$ 이 해를 갖도록 하는 모든 정수 a 의 값의 합은? (단, $0 \leq x < 2\pi$) [3점]

- ① 0 ② 1 ③ 2
 ④ 3 ⑤ 4

10. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보기>

- ㄱ. $\lim_{x \rightarrow -1} f(f(x))$ 가 존재한다.
 ㄴ. 함수 $f(f(x))$ 는 $x = -1$ 에서 연속이다.
 ㄷ. 함수 $\{f(x)\}^2$ 은 $x = 1$ 에서 불연속이다.

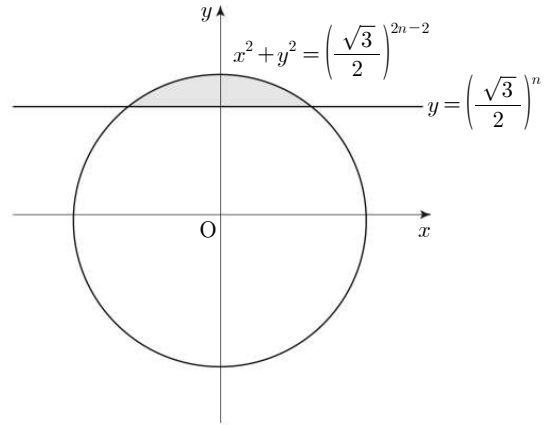
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 자연수 n 에 대하여 연립부등식

$$\begin{cases} y \geq \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^n \\ x^2 + y^2 \leq \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{2n-2} \end{cases}$$

의 영역을 좌표평면 위에 나타낸 것이다. 이 영역의 넓이를 S_n 이라

할 때, $\sum_{n=1}^{\infty} S_n$ 의 값은? [4점]



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

12. 함수 $f(x) = 3x^2 + 2x - 1$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(2x-1)}{x-1}$ 의 값은? [3점]

- ① -8 ② -4 ③ 0
 ④ 4 ⑤ 8

13. 수열 $\{a_n\}$ 이

$$a_1 = 2, a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n = \frac{n+2}{3}a_n \quad (n \geq 1)$$

을 만족시킨다. 다음은 일반항 a_n 을 구하는 과정의 일부이다.

수열 $\{a_n\}$ 에 대하여
 $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n = S_n$ 이라 하자.
 모든 자연수 n 에 대하여
 $3S_n = (n+2)a_n$ 이고
 $3S_{n+1} = (n+3)a_{n+1}$ 이므로
 $a_{n+1} = \boxed{\text{(가)}} \times a_n$ 이다.
 \vdots
 $a_n = \frac{a_1 \times 3 \times 4 \times \dots \times n \times (n+1)}{(n-1)!}$
 따라서 $a_n = \boxed{\text{(나)}} \quad (n \geq 1)$

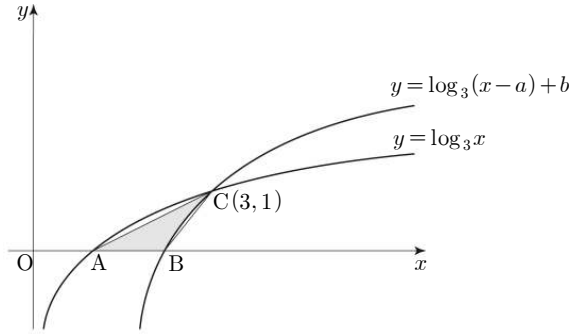
위의 (가)에 알맞은 식을 $f(n)$, (나)에 알맞은 식을 $g(n)$ 이라 할 때, $f(11) \times g(10)$ 의 값은? [4점]

- ① 100 ② 110 ③ 120
 ④ 130 ⑤ 140

14. 로그부등식 $(\log_{\frac{1}{9}} x) \left(\log_3 \frac{x}{9} \right) \geq a$ 의 해가 $\frac{1}{9} \leq x \leq 81$ 일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

- ① -4 ② -3 ③ -2
 ④ -1 ⑤ 0

15. 그림과 같이 두 로그함수 $y = \log_3 x$, $y = \log_3(x-a) + b$ 의 그래프가 x 축과 만나는 점을 각각 A, B라 하고 두 로그함수의 그래프가 만나는 점을 C라 하자. 점 C의 좌표가 (3, 1)이고 삼각형 ABC의 넓이가 $\frac{2}{3}$ 일 때, $a+b$ 의 값은? (단, $a > 0, b > 0$) [4점]



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

16. 함수 $f(x) = 4\sin^2 x + 4\sin x \cos x - 2\cos^2 x$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. $f(x)$ 의 주기는 π 이다.
 ㄴ. $f(x)$ 의 최댓값과 최솟값의 합은 2이다.
 ㄷ. 함수 $y = \sqrt{13} \cos 2x$ 의 그래프를 평행이동하여 함수 $y = f(x)$ 의 그래프를 얻을 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 내부온도가 $a(^{\circ}\text{C})$ 인 공간에 있는 물체 A의 시간에 따른 온도 변화를 알아보고자 한다. 이 공간에 있는 가열된 물체 A의 온도 $b(^{\circ}\text{C})$ 를 측정할 후 t 초가 지나는 순간의 물체 A의 온도 $f(t)(^{\circ}\text{C})$ 는 다음과 같이 계산된다고 한다.

$$f(t) = a + (b - a)2^{Kt} \quad (\text{단, } K \text{는 상수})$$

내부온도가 15°C 인 공간에 있는 가열된 물체 A의 온도 60°C 를 측정할 후 60초가 지나는 순간의 온도는 45°C 이었다. 물체 A의 온도 60°C 를 측정할 후 120초를 지나는 순간의 온도가 $x(^{\circ}\text{C})$ 일 때, x 의 값은? (단, 공간의 내부온도 변화는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① 34 ② 35 ③ 36
 ④ 37 ⑤ 38

18. $0 < a < b < 1$ 인 두 실수 a, b 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

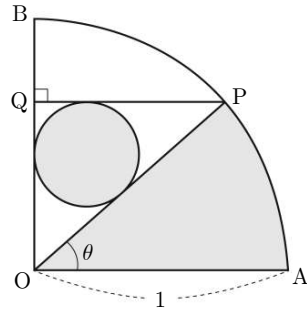
ㄱ. $\log_a b < 1$
 ㄴ. $\log_{(b+1)}(a+1) > 1$
 ㄷ. 서로 다른 두 양수 c, d 에 대하여 $\log_a c = \log_b d$ 이면 $c < d$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 반지름의 길이가 1이고 중심각의 크기가 $\frac{\pi}{2}$ 인

부채꼴 OAB가 있다. 호 AB 위의 점 P에서 선분 OB에 내린 수선의 발을 Q라 하고 $\angle POA = \theta$ 라 하자.

부채꼴 OAP의 넓이를 $f(\theta)$, 삼각형 OPQ에 내접하는 원의 넓이를 $g(\theta)$ 라 할 때, $\lim_{\theta \rightarrow +0} \frac{g(\theta)}{\theta \cdot f(\theta)}$ 의 값은? (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) [4점]

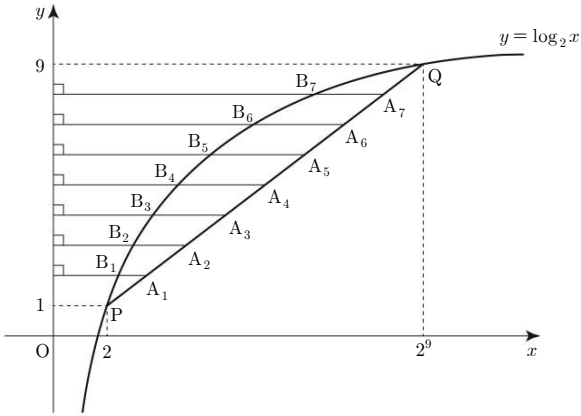


- ① $\frac{\pi}{4}$ ② $\frac{\pi}{2}$ ③ $\frac{3}{4}\pi$
 ④ π ⑤ $\frac{5}{4}\pi$

20. 두 상수 a, b 에 대하여 부등식 $(2x+1)(2x^2+ax+b) \leq 0$ 의 해가 $x \leq 3$ 일 때, $a-b$ 의 값은? [4점]

- ① -5 ② -4 ③ -3
 ④ -2 ⑤ -1

21. 그림과 같이 곡선 $y = \log_2 x$ 위의 두 점 $P(2, 1)$, $Q(2^9, 9)$ 에 대하여 선분 PQ 를 8등분하여 점 P 에 가까운 점부터 차례로 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_7$ 이라 하고, 점 A_n 에서 y 축에 내린 수선과 곡선 $y = \log_2 x$ 의 교점을 B_n 이라 하자. 선분 $A_n B_n$ 의 길이를 l_n 이라 할 때, $\sum_{n=1}^7 l_n$ 의 값은? [4점]



- ① 1291 ② 1391 ③ 1491
- ④ 1591 ⑤ 1691

단답형

22. 함수 $f(x) = (x^2 - 1)(x^3 - x + 1)$ 에 대하여 $f'(2)$ 의 값을 구하시오. [2점]

23. 무리방정식 $\sqrt{2x^2 - 8x - 3} = x^2 - 4x - 3$ 의 모든 실근의 합을 구하시오. [3점]

24. $\tan \frac{\theta}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 일 때, $\sin 2\theta = \frac{q\sqrt{2}}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ 이고 p, q 는 서로소인 자연수이다.) [3점]

25. 지수방정식 $\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2-x} = \left(\frac{1}{27}\right)^{x-1}$ 의 두 근을 α, β 라 할 때,
 $\alpha^2 + \beta^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 어느 지역 소비자들의 경제상황에 대한 심리를 종합적으로 나타내는 소비자심리지수 CSI는 다음과 같이 계산된다고 한다.

$$\text{CSI} = \frac{P-N}{R} \times 100 + 100$$

(단, R 는 전체 응답자 수, P 는 긍정적 소비자 수, N 은 부정적 소비자 수이다.)

A지역과 B지역의 $P-N$ 의 값과 R 는 표와 같다.

구분	$P-N$	R
A	10	a
B	15	$a+50$

A지역의 CSI가 b , B지역의 CSI가 $b+1$ 일 때, $a+b$ 의 값을 구하시오. (단, $a > 200$) [4점]

27. x, y 에 대한 연립방정식

$$\begin{pmatrix} k & 3 \\ -1 & 2-k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

이 $x=0, y=0$ 이외의 해를 갖도록 하는 모든 실수 k 의 값의 합을 구하시오. [3점]

28. 양수 x 에 대하여 $\log x$ 의 가수를 $f(x)$ 라 하자.

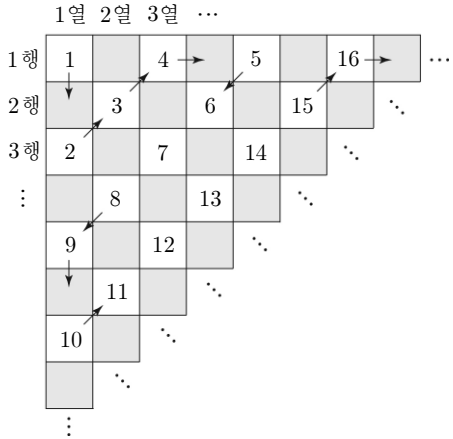
a, b 가 다음 조건을 만족시킬 때, ab 의 값을 구하시오. [4점]

(가) $1 < b < a$

(나) $\log a - f(a) = 1$

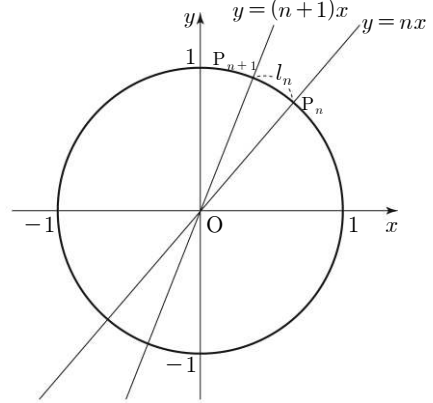
(다) $f(a) = f\left(\frac{1}{a}\right) = f(b)$

29. 그림과 같이 1부터 연속된 자연수를 화살표 방향으로 순서대로 배열할 때, 89는 i 행, j 열의 수이다. 이때, $i+j$ 의 값을 구하시오. [4점]



30. 그림과 같이 자연수 n 에 대하여 원 $x^2+y^2=1$ 과 두 직선 $y=nx$, $y=(n+1)x$ 가 제1사분면에서 만나는 점을 각각 P_n , P_{n+1} 이라 하자. 제1사분면에 있는 원 위의 호 P_nP_{n+1} 의 길이를 l_n 이라 할 때,

$\sum_{k=1}^n l_k \geq \frac{\pi}{6}$ 를 만족시키는 n 의 최솟값을 구하시오. [4점]



※ 확인사항
문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.