

- ◆ 전체 : 선택형 15문항(70점), 서답형 7문항(30점)
 ◆ 배점 : 문항 옆에 배점 표시
 ◆ 선택형은 답안 카드에 컴퓨터용 사인펜으로 정확히 마킹하고, 서답형은 반드시 검정볼펜으로 기입하시오.

선택형

1. 다음 수열이 등비수열일 때, $x+y$ 의 값은? (단, $x > 0, y > 0$)

[3.6점]

$$\frac{1}{3}, x, 3, y, 27$$

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

2. $\sum_{k=1}^7 a_k = -10, \sum_{k=1}^7 b_k = 20$ 일 때, $\sum_{k=1}^7 (a_k + 2b_k + 3)$ 의 값은?

[3.7점]

- ① 13 ② 33 ③ 51 ④ 73 ⑤ 91

3. 삼각형 ABC 에서 $a = 8, b = 7, c = 5$ 일 때, B 의 크기는?

[3.9점]

- ① 45° ② 60° ③ 120° ④ 135° ⑤ 150°

4. $\cos \frac{3}{2}\pi - 2\sin \frac{4}{3}\pi + \tan \left(-\frac{7}{4}\pi\right)$ 의 값은? [4.1점]

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

5. 다음 중 정의역에 속하는 임의의 실수 x 에 대하여 $f(x+3) = f(x)$ 를 만족시키는 함수는? [4.2점]

- ① $f(x) = \sin x$ ② $f(x) = \cos 3x$
 ③ $f(x) = \sin(x+3)$ ④ $f(x) = \tan \frac{\pi}{3}x$
 ⑤ $f(x) = \cos \pi x$

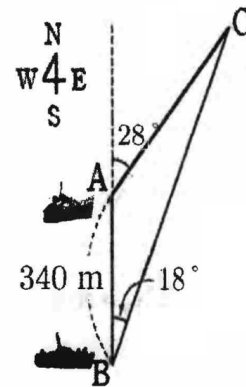
6. 두 수 23과 74 사이에 16개의 수를 넣어 만든 수열 23, $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{16}, 74$ 가 이 순서대로 등차수열을 이룰 때, 이 수열의 공차는? [4.5점]

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

7. 함수 $y = \tan\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + 1$ 의 점근선의 방정식으로 옳은 것은? (단, n 은 정수) [4.6점]

- ① $x = n\pi + \frac{3}{4}\pi$ ② $x = n\pi + \frac{\pi}{4}$
 ③ $y = n\pi + \frac{3}{4}\pi$ ④ $y = n\pi + \frac{\pi}{2}$
 ⑤ $y = n\pi + \frac{\pi}{4}$

8. 아래 그림과 같이 배 A는 배 B에서 정북 방향으로 340 m 떨어져 있다. 두 배 A, B가 동시에 정북에서 동쪽으로 각각 28° , 18° 방향으로 이동하여 지점 C에서 조업했을 때, 배 A가 지점 C까지 이동한 거리는? (단, $\sin 10^\circ = 0.17$, $\sin 18^\circ = 0.31$, $\sin 28^\circ = 0.47$ 로 계산한다.) [4.7점]



- ① 400 m ② 510 m ③ 620 m
 ④ 730 m ⑤ 840 m

9. 다음 식을 간단히 하면? [4.8점]

$$3 \times 4 + 4 \times 5 + 5 \times 6 + \cdots + (n+2)(n+3)$$

- ① $\frac{1}{2}(n^2 + 11n + 12)$
 ② $\frac{n}{12}(3n^2 + 23n + 46)$
 ③ $\frac{n}{3}(n^2 + 9n + 26)$
 ④ $\frac{1}{4}n^2(n+5)(n+7)$
 ⑤ $\frac{1}{3}(n^3 + 9n^2 + 8n + 18)$

10. $\frac{\pi}{2} < x < \pi$ 인 모든 x 에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [5점]

<보 기>

- ㉠. $\sin x > \cos x$
 ㉡. $\tan x > \cos x$
 ㉢. $\sin x > \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡
 ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

11. $3 + 3^3 + 5 \cdot 3^3 + 7 \cdot 3^4 + 3^7 + 11 \cdot 3^6 + 13 \cdot 3^7$ 의 값은? [5.1점]

- ① $2(3^9 - 11)$ ② $3(2 \times 3^8 + 1)$
 ③ $21(5 \times 3^7 - 4)$ ④ $27(2 + 5 \times 3^5)$
 ⑤ $63(3^7 - 1)$

12. 등차수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합이 S_n 이라 할 때, $a_1 < 0$ 이고 $S_{10} = S_{20}$ 이다. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [5.3점]

<보 기>

- ㉠. $a_{11} + a_{12} + a_{13} + \cdots + a_{20} = 0$
 ㉡. $|a_{13}| = |a_{18}|$
 ㉢. $n = 16$ 일 때, S_n 은 최솟값을 갖는다.

- ① ㉠ ② ㉠, ㉡ ③ ㉠, ㉢
 ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

13. 철수는 계단을 오를 때 한번에 한 계단, 두 계단, 세 계단 까지 오를 수 있다. n 번째 계단까지 올라갈 수 있는 경우의 수를 a_n 이라고 할 때, a_3 의 값과 a_{n+3} , a_{n+2} , a_{n+1} , a_n 사이의 관계식을 구하면? (단, $n = 1, 2, 3, \dots$) [5.4점]

- ① $a_3 = 5$, $a_{n+3} = a_n + a_{n+1} + a_{n+2}$
 ② $a_3 = 4$, $a_{n+3} = a_n + 2a_{n+1} + a_{n+2}$
 ③ $a_3 = 3$, $a_{n+3} = 4a_n + 2a_{n+1} + a_{n+2}$
 ④ $a_3 = 5$, $a_{n+3} = a_n + 2a_{n+1} + a_{n+2}$
 ⑤ $a_3 = 4$, $a_{n+3} = a_n + a_{n+1} + a_{n+2}$

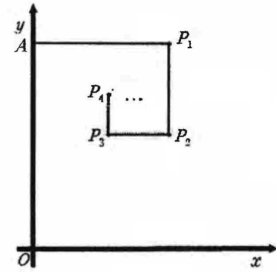
14. 방정식 $|\sin nx| = \frac{x}{n\pi}$ 의 서로 다른 실근의 개수를 $f(n)$ 이라 할 때, $f(1) + f(2)$ 의 값은? (단, n 은 자연수) [5.5점]

- ① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18

15. 점 $A(0,3)$ 을 기준으로 점 $P_n(n = 1, 2, 3, \dots)$ 이 아래와 같은 규칙을 따른다고 하자.

$$\overline{AP_1} = \frac{2}{3}\overline{OA}, \overline{P_1P_2} = \frac{2}{3}\overline{AP_1}, \overline{P_2P_3} = \frac{2}{3}\overline{P_1P_2}, \dots$$

점 P_{11} 의 좌표를 (a, b) 라고 할 때, $a + b$ 의 값은? [5.6점]



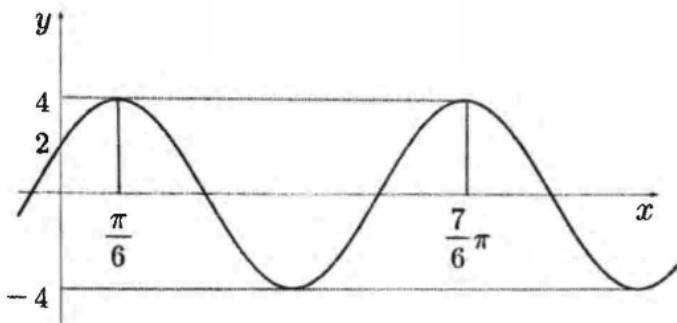
- ① $\frac{1}{13} \left\{ 8 - 3 \left(\frac{2}{3} \right)^{11} \right\}$ ② $\frac{3}{13} \left\{ 7 - \left(\frac{2}{3} \right)^{10} \right\}$
 ③ $\frac{4}{13} \left\{ 5 - 2 \left(\frac{2}{3} \right)^{11} \right\}$ ④ $\frac{5}{13} \left\{ 9 - 4 \left(\frac{2}{3} \right)^{10} \right\}$
 ⑤ $\frac{7}{13} \left\{ 6 - 11 \left(\frac{2}{3} \right)^{10} \right\}$

서답형

단답형 1. $a_1 = 3$, $a_5 = 48$ 인 등비수열에서 공비를 구하시오.
(단, 공비는 양수이다.) [2점]

단답형 2. 첫째항이 1, 공차가 2인 등차수열의 첫째항부터 제10항까지의 합을 구하시오. [3점]

단답형 3. 함수 $y = a \sin(bx + c)$ 의 그래프가 아래 그림과 같을 때, 상수 a, b, c 의 값을 순서대로 쓰시오. (단, $a > 0$, $b > 0$, $0 < c < \frac{\pi}{2}$) [4점]



서술형 1. 다음 식의 값을 <조건>을 참고하여 구하시오. (<조건>을 이용하지 않을 시 감점) [4점]

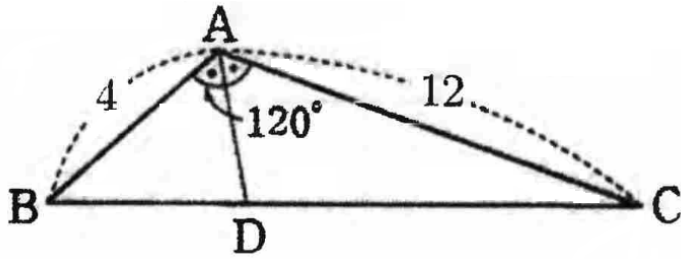
$$\frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{7}} + \frac{1}{\sqrt{7} + 3} + \frac{1}{3 + \sqrt{11}} + \frac{1}{\sqrt{11} + \sqrt{13}} + \frac{1}{\sqrt{13} + \sqrt{15}}$$

<조 건>

합의 기호 \sum 을 이용하여 위 식을 표현할 것

서술형 2. 모든 실수 x 에 대하여 부등식 $x^2 - 2x \tan \theta + 1 \geq 0$ 이 항상 성립하도록 하는 θ 의 범위를 구하시오. (단, $0 \leq \theta < 2\pi$) [5점]

서술형 3. $\overline{AB} = 4$, $\overline{AC} = 12$, $A = 120^\circ$ 인 삼각형 ABC 에서 $\angle A$ 의 이등분선이 변 BC 와 만나는 점을 D 라고 할 때, 선분 BD 의 길이를 <조건>을 참고하여 구하시오. (<조건>을 이용하지 않을 시 감점) [5점]



— <조 건> —

- (가) 삼각형 ABC 의 넓이를 구할 것
- (나) 삼각형 ABC 의 넓이를 이용하여 선분 AD 의 길이를 구할 것
- (다) 코사인법칙을 이용하여 선분 BD 의 길이를 구할 것

서술형 4. 모든 자연수 n 에 대하여 아래 등식이 성립함을 수학적 귀납법으로 증명하시오.

(단, $n! = n(n-1)(n-2)\cdots 3 \times 2 \times 1$) [7점]

$$(1^2 + 1) \cdot 1! + (2^2 + 1) \cdot 2! + \cdots + (n^2 + 1) \cdot n! = n \cdot (n+1)!$$