

◆ 선택형은 답안 카드에 컴퓨터용 사인펜으로 정확히 마킹하고, 서답형은 반드시 검정볼펜으로 기입하십시오.

◆ 전체 : 선택형 16문항(70점) 서답형 6문항(30점)

◆ 총점 : 100점

◆ 배점 : 문항 옆에 배점 표시

◆ 교육과정상 선행 출제된 문항 없음

선택형

1. 수직선 위의 두 점 $A(-1), B(1)$ 사이의 거리는? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

2. 점 $(-1, 5)$ 를 지나고 기울기가 -2 인 직선의 방정식을 $y = ax + b$ 라고 할 때, 상수 a, b 에 대하여 $a + b$ 의 값은? [3.1점]

- ① -5 ② -2 ③ 1 ④ 3 ⑤ 7

$$y - 5 = -2(x + 1)$$

$$y = -2x + 3$$

$$\therefore a + b = -2 + 3 = 1$$

3. 다음 연립부등식의 해는? [3.6점]

$$\begin{cases} 2 - x \leq 5x - 4 & 1 \leq x \\ 4x - 3 < 3x & x < 3 \end{cases}$$

- ① $1 \leq x < 3$ ② $1 < x < 3$
③ $1 \leq x \leq 3$ ④ $1 < x \leq 3$
⑤ $x < 3$

4. 이차부등식 $x^2 + 16 < 8x$ 의 해는? [3.6점]

- ① $x = 4$ ② $x \neq 4$ 인 모든 실수
③ $x > 4$ ④ $x < 4$

⑤ 해가 없다. $(x-4)^2 < 0$

5. 원의 방정식 $x^2 + y^2 - 4x + 6y + 4 = 0$ 의 중심을 (a, b) , 반지름의 길이를 r 이라 할 때, $a + b + r$ 의 값은? [3.6점]

- ① -2 ② 0 ③ 2 ④ 4 ⑤ 8

$$(x-2)^2 + (y+3)^2 = 3^2$$

$$\therefore a + b + r = 2 - 3 + 3 = 2$$

6. 두 직선 $(k+1)x - y = 7$, $6x - ky = 1$ 이 서로 평행하도록 하는 모든 실수 k 의 값의 합은? [4점]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

$$\frac{k+1}{6} = \frac{-1}{-k} \neq \frac{-7}{1} \quad \text{확인 중요}$$

$$k^2 + k - 6 = 0$$

$$- \frac{1}{3}$$

$$\therefore k = 2 \text{ or } -3 \quad \therefore \text{답: } 2 - 3 = -1$$

7. 두 직선

$$\begin{cases} l : 4x + ay + 3a + 8 = 0 \\ m : ax - y + a + 2 = 0 \end{cases}$$

에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, a 는 실수이다.) [4.2점]

<보기>

$$4a - a = 0$$

ㄱ. $a = 0$ 일 때, 두 직선 l 과 m 은 수직이다. ○

ㄴ. 직선 l 은 a 의 값에 관계없이 항상 점 $(-2, -3)$ 를 지난다. ○ $4x + 8 + a(-3 + 3) = 0$

ㄷ. 두 직선 l 과 m 이 평행이 되기 위한 a 의 값은 존재하지 않는다. ○

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

$$\begin{aligned} \text{ㄷ. } \frac{4}{a} &= \frac{a}{-1} \neq \frac{3a+8}{a+2} \\ a^2 &= -4 \quad \times \end{aligned}$$

8. 세 변의 길이가 각각 $x-2, x, x+2$ 인 삼각형이 둔각삼각형이 되도록 하는 자연수 x 의 값의 합은? [4.4점]
 * 삼각형의 모양 => 피타고라스 정리

- ① 15 ② 16 ③ 17 ④ 18 ⑤ 19

i) 삼각형 결정 조건에 의해 $x-2+x > x+2$
 $x > 4$

ii) $(x+2)^2 > (x-2)^2 + x^2$

$$4x+4 > x^2-4x+4$$

$$0 > x^2-8x$$

$$0 > x(x-8)$$

$$0 < x < 8$$

$$\therefore \text{답: } 4 < x < 8 \text{ 이므로 } 5+6+7 = 18$$

9. 세 직선 $x+3y=0$, $x-y-4=0$, $mx+2y+1=0$ 으로 직각삼각형이 만들어진다고 할 때, 모든 상수 m 에 값의 곱은? [4.5점]

- ① -12 ② -6 ③ 2 ④ 6 ⑤ 12

i) $x+3y=0 \perp mx+2y+1=0$ 일 때

$$m \cdot 1 + 2 \cdot 3 = 0$$

$$m = -6$$

ii) $x-y-4=0 \perp mx+2y+1=0$ 일 때

$$m \cdot (1+2) = 0$$

$$m = 2$$

$$\therefore \text{답: } 2 \cdot (-6) = (-12)$$

10. 좌표평면에서 원 $x^2 + y^2 = 2$ 위의 점 중 제 1사분면에 있는 점 P 에서의 접선이 점 $(3,1)$ 을 지날 때, 점 P 의 y 좌표는? [4.6점]

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

let $l: y-1 = m(x-3)$

$d: (0,0)$, $mx-y-3m+1=0$

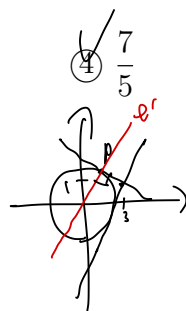
$$d = \frac{|-3m+1|}{\sqrt{m^2+1}} = \sqrt{2} = r$$

$$9m^2-6m+1 = 2m^2+2$$

$$7m^2-6m-1=0$$

$$(7m+1)(m-1)=0$$

$$\therefore m = -\frac{1}{7} \text{ or } 1$$



P 가 1사분면 $\therefore m = -\frac{1}{7}$

$$\therefore l: y = 9x$$

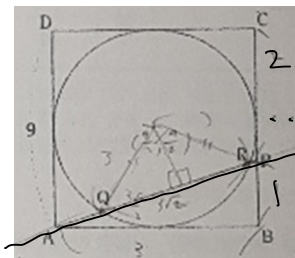
$$50x^2 = 2$$

$$x = \pm \frac{1}{5}$$

$$y = \pm \frac{9}{5}$$

$$\therefore y = \frac{9}{5}$$

11. 그림과 같이 한 변의 길이가 9인 정사각형 $ABCD$ 에 내접하는 원이 있다. 선분 BC 를 1:2로 내분하는 점을 P 라 하자. 선분 AP 가 정사각형 $ABCD$ 에 내접하는 원과 만나는 두 점을 Q, R 라 할 때, 선분 QR 의 길이는? [5점]



$$m = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

$$d = \frac{1}{3} \cdot 9$$

- ① $\sqrt{10}$ ② $\frac{4}{5}\sqrt{15}$ ③ $2\sqrt{10}$
 ④ $\frac{9}{5}\sqrt{15}$ ⑤ $2\sqrt{15}$

$$d: \left(\frac{9}{2}, \frac{9}{2}\right), x-3y=0$$

$$d = \frac{\left|\frac{9}{2} - \frac{9 \cdot 3}{2}\right|}{\sqrt{1^2+3^2}} = \frac{9}{\sqrt{10}}$$



$$r = \frac{9}{2}$$

$$x = \sqrt{r^2 - d^2}$$

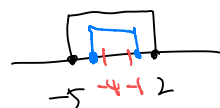
$$= \sqrt{\frac{81}{4} - \frac{81}{10}}$$

$$= 9 \sqrt{\frac{5-2}{20}} = \frac{9\sqrt{3}}{2\sqrt{5}}$$

$$\therefore \text{답: } 2x = 2 \cdot \frac{9\sqrt{3}}{2\sqrt{5}} = \frac{9\sqrt{3}}{\sqrt{5}}$$

12. 연립부등식 $\begin{cases} |x-a| \leq 2 \\ x^2+3x-10 \leq 0 \end{cases}$ 을 만족시키는 모든 정수 x 의 값의 합이 -10일 때, 정수 a 의 값은? [5.1점]

- ① -4 ② -2 ③ 0 ④ 2 ⑤ 4



$$a-2 \leq x \leq a+2$$

$$-4-3-2-1$$

$$-5 < a-2 \leq 4 \text{ or } -1 \leq a+2 \leq 0$$

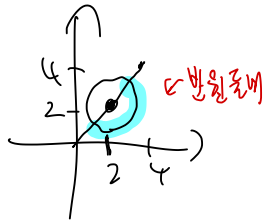
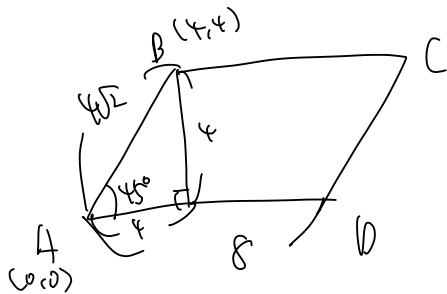
$$\Rightarrow -3 < a \leq 2 \text{ or } -3 \leq a \leq -2$$

$$\therefore a = -2$$

좌표평면에 그려
클러 위쪽 구간 H형)

13. $\overline{AB} = 4\sqrt{2}$, $\overline{AD} = 8$, $\angle BAD = 45^\circ$ 인 평행사변형 $ABCD$ 내부의 점 P 가 $\overline{AP}^2 + \overline{BP}^2 = 22$ 를 만족할 때, 점 P 가 그리는 선의 길이는? [5.2점]

- ① $\sqrt{3}\pi$ ② $\sqrt{6}\pi$ ③ 3
④ $2\sqrt{3}\pi$ ⑤ 8

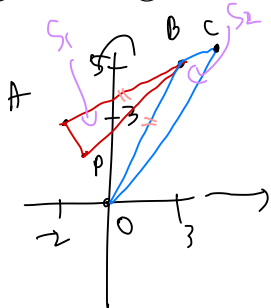


let $P(a,b)$

$$\begin{aligned} \overline{AP}^2 + \overline{BP}^2 &= a^2 + b^2 + (a-4)^2 + (b-4)^2 \\ &= 2a^2 - 8a + 2b^2 - 8b + 32 = 22 \\ a^2 - 4a + b^2 - 4b + 5 &= 0 \\ (a-2)^2 + (b-2)^2 &= 3 \\ \therefore \text{답} : \pi r &= \sqrt{3}\pi \end{aligned}$$

14. 두 점 $A(-2,3)$, $B(3,5)$ 와 선분 AB 의 외분점 $C(a,b)$, 선분 OA 의 2:1 내분점 P 에 대하여 삼각형 APB 와 삼각형 OBC 의 넓이가 같을 때, $b-a$ 의 값은?(단, O 는 원점) [5.5점]

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4



let $S = \Delta OAB$ 넓이.

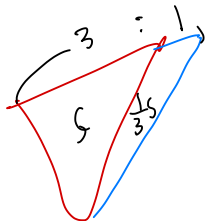
$$S_1 = \frac{1}{3} S \quad \text{O를 기준으로 (2:1 내분)}$$

$$S_2 = \frac{1}{3} S$$

\therefore 점 C는 AB를 4:1 외분.

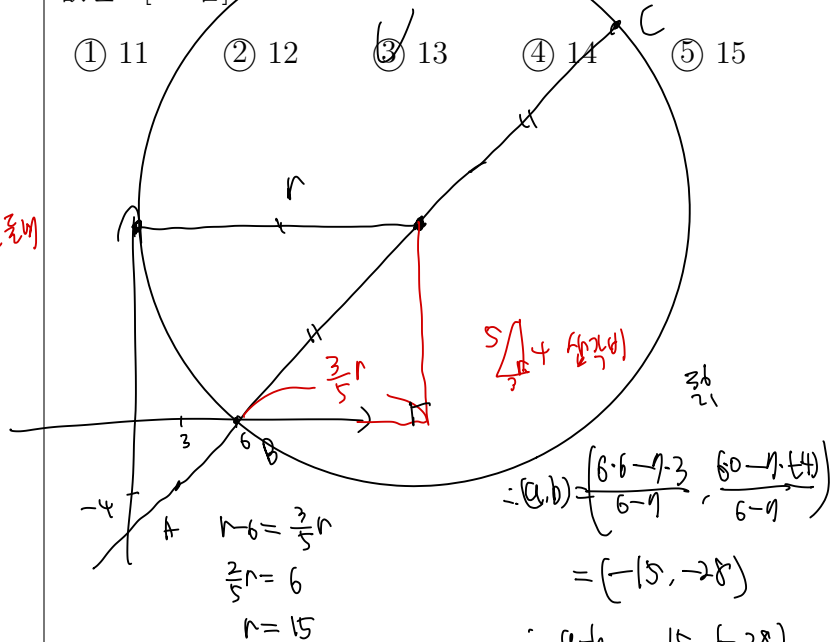
$$\begin{aligned} &= \left(\frac{4 \cdot 3 - 1 \cdot (-2)}{4-1}, \frac{4 \cdot 5 - 1 \cdot 3}{4-1} \right) \\ &= \left(\frac{14}{3}, \frac{19}{3} \right) \end{aligned}$$

$$\therefore \text{답} : b-a = \frac{19}{3} - \frac{14}{3} = 1$$



15. 두 점 $A(3,-4)$, $B(6,0)$ 에 대하여 선분 AB 를 $m:n(m>n)$ 으로 외분하는 점을 C 라 하자. 선분 BC 를 지름으로 하는 원이 y 축에 접할 때, 선분 AB 를 $n:m$ 으로 외분하는 점의 좌표 (a,b) 에 대하여 $a-b$ 의 값은? [5.6점]

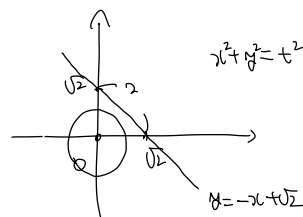
- ① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15



$$\begin{aligned} \therefore m:n &= 5+15+15 : 15+15 \\ &= 1:6 \end{aligned}$$

16. 좌표평면에 세 점 $O(0,0)$, $A(\sqrt{2},0)$, $B(0,\sqrt{2})$ 가 있다. 점 O 를 중심으로 하는 원 C 의 반지름의 길이가 t 일 때, 삼각형 ABP 의 넓이가 자연수인 원 C 위의 점 P 의 개수를 함수 $f(t)$ 라 하자. 이때 $f(\frac{1}{2}) + f(2)$ 의 값은?

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8



$$d: (0,0), \quad x+y-\sqrt{2}=0$$

$$d = \frac{|\sqrt{2}|}{\sqrt{1^2+1^2}} = 1$$

$$\therefore S_1 = \frac{1}{2} AB \cdot h = h$$

$$\frac{1}{2} \leq h \leq \frac{3}{2}$$

$$\therefore h=1 \text{ 일때 2개}$$

$$S_2 = \frac{1}{2} AB \cdot h = h$$

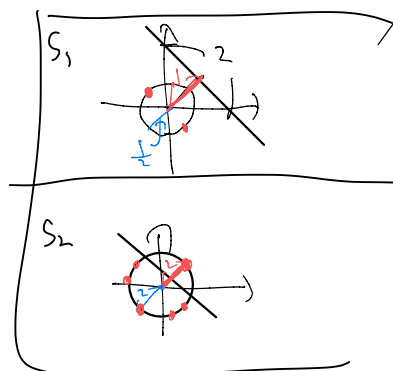
$$0 \leq h \leq 3$$

$$\therefore h=1 \text{ 일때 3개}$$

$$h=2 \text{ 일때 2개}$$

$$h=3 \text{ 일때 1개}$$

$$\therefore \text{답} : 2+6 = 8 \text{ 개}$$



서답형

단답형 1. 세 점 $A(-1, 1)$, $B(4, -1)$, $C(2, 3)$ 에 대하여 삼각형 ABC 의 무게중심을 구하시오. [3점]

$$\left(\frac{-1+4+2}{3}, \frac{1-1+3}{3} \right) \\ = \left(\frac{5}{3}, 1 \right)$$

단답형 2. 세 점 $A(1, 3)$, $B(-2, -1)$, $C(4, -3)$ 를 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABC 의 넓이를 구하려고 한다. 다음에 답하시오. [5점]

- (1) 선분 AB 의 길이를 구하시오. [1점]
- (2) 직선 AB 의 방정식을 구하시오. [1점]
- (3) 점 C 와 직선 AB 사이의 거리를 구하시오. [1점]
- (4) 삼각형 ABC 의 넓이를 구하시오. [2점]

(1) $AB = \sqrt{(-2-1)^2 + (-1-3)^2} = 5$

(2) $l_{AB}: y-3 = \frac{-1-3}{-2-1}(x-1)$
 $3y-9 = 4x-4$
 $0 = 4x-3y+5$

(3) $d: (2, -3), 4x-3y+5=0$
 $d = \frac{|4 \cdot 2 - 3(-3) + 5|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \frac{30}{5} = 6$

(4) $S = \frac{1}{2} AB \cdot d$
 $= \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 6$
 $= \boxed{15}$

단답형 3. 원 $(x-a)^2 + (y-1)^2 = 4$ 와 직선

$3x - 4y - a + 2 = 0$ 이 만날 때, 실수 a 의 값의 범위를 구하시오. [5점]

$d: (a, 1), 3x-4y-a+2=0$

$$d = \frac{|3a-4- a+2|}{\sqrt{3^2+4^2}} = \frac{|2a-2|}{5} \leq 2 = r$$

$$|a-1| \leq 5$$

$$\therefore -4 \leq a \leq 6$$

단답형 4. $m > 0$ 인 m 에 대하여 두 직선

$y = 2x + m + 2$, $y = mx + k$ 이 원 $x^2 + y^2 = 5$ 에 접할 때, k^2 의 값을 구하시오. [5점]

i) $d: (0, 0), 2x-y+m+2=0$

$$d = \frac{|m+2|}{\sqrt{2^2+1^2}} = \sqrt{5} = r$$

$$|m+2| = 5$$

$$m = 3 \text{ or } -7 \quad (\because m > 0)$$

ii) $d: (0, 0), mx-y+k=0$

$$d = \frac{|k|}{\sqrt{m^2+1^2}} = \sqrt{5} = r$$

$$\therefore k^2 = 5(m^2+1)$$

$$= 5(3^2+1)$$

$$= \boxed{50}$$

단답형 5. 실수 x 에 대하여 부등식

$||x-2| + \sqrt{x^2+2x+1}| \leq 3$ 의 해를 구하시오.

$$|x-2| + |x+1| \leq 3$$

i) $x < -1$ 일 때

$$-(x-2) - (x+1) \leq 3$$

$$-2 \leq 2x$$

$$-1 \leq x$$

\therefore 해가 없다

ii) $-1 \leq x < 2$ 일 때

$$-(x-2) + (x+1) \leq 3$$

$$0 \leq 0$$

$$\therefore -1 \leq x < 2$$

iii) $2 \leq x$ 일 때

$$(x-2) + (x+1) \leq 3$$

$$2x \leq 4$$

$$x \leq 2$$

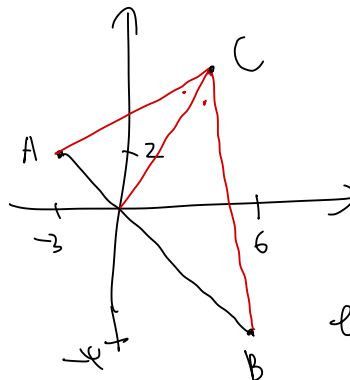
$$\therefore x=2$$

$$\therefore \text{답: } -1 \leq x \leq 2$$

단답형 6. 좌표평면 위의 세 점

$A(-3, 2)$, $B(6, -4)$, $C(a, b)$ 에 대하여 $\angle ACB$ 의 이등분선이 원점을 지날 때, 점 C 와 직선 AB 사이의 거리의 최댓값을 m 이라 하자. 이때, m^2 의 값을 구하시오.

[6점]



$$l_{AB}: y = -\frac{2}{3}x$$

$$OA = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13}$$

$$OB = \sqrt{6^2 + 4^2} = 2\sqrt{13}$$

각의 이등분선 정리에 의해 점 C 는 \overline{AB} 를 1:2로 내분 (아폴로니오스의 원)

i) 내분점

$$\left(\frac{1 \cdot 6 + 2 \cdot (-3)}{1+2}, \frac{1 \cdot (-4) + 2 \cdot 2}{1+2} \right) = (0, 0)$$

ii) 외분점

$$\left(\frac{1 \cdot 6 - 2 \cdot (-3)}{1-2}, \frac{1 \cdot (-4) - 2 \cdot 2}{1-2} \right) = (-12, 8)$$

$$\therefore O: \left(\frac{0-12}{2}, \frac{0+8}{2} \right), t = \frac{1}{2} \sqrt{12^2 + 8^2} = 2\sqrt{13}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 8 \\ \hline 208 \\ \sqrt{\quad} \\ 16 \\ \hline 192 \\ \hline 16 \end{array}$$

iii) 원의 중심은 l_{AB} 위에 있으므로

$$\text{최대거리} = r = 2\sqrt{13}$$

$$\therefore \text{답: } m^2 = (2\sqrt{13})^2 = 52$$