

1. ②

상수항을 포함한 모든 항의 계수의 총합은 $x=1$ 을 대입한 값과 같으므로,

$$\therefore (1+3-2)^6(2)^4 = 2^{10} = 1024$$

2. ①

직육면체의 변의 길이를 각각 a, b, c 라 하면,

$$4(a+b+c) = 36$$

$$a+b+c = 9$$

$$2(ab+bc+ca) = 56$$

이를 다음의 식에 대입하면,

$$\begin{aligned} a^2+b^2+c^2 &= (a+b+c)^2 - 2(ab+bc+ca) \\ &= 9^2 - 56 = 25 \end{aligned}$$

$\therefore$ 대각선의 길이 = 5

3. ①

다항식 $P(x)$ 를 $x^2-7x+12$ 로 나누었을 때의 나머지는 $2x+1$ 이므로 $P(4)=9$

x^2+3x+2 로 나누었을 때의 나머지는 $3x+2$ 이므로 $P(-1)=-1$

$P(x)$ 를 x^2-3x-4 로 나눈 나머지를 $ax+b$ 라 하면,

$$P(4) = 4a+b = 9$$

$$P(-1) = -a+b = -1$$

$$a=2, b=1 \text{ 이므로}$$

$\therefore$ 나머지는 $2x+1$

4. ④

근을 방정식에 대입하면, $\alpha^2-3\alpha+1=0$

$$\text{양변을 } \alpha \text{로 나누면 } \alpha + \frac{1}{\alpha} = 3$$

$$\text{양변을 제곱하면 } \alpha^2 + \frac{1}{\alpha^2} + 2 = 9$$

$$\therefore \alpha^2 + \frac{1}{\alpha^2} = 7$$

5. ③

$$\alpha + \beta = 6 + 2i, \quad \bar{\alpha} + \bar{\beta} = 6 - 2i$$

$$\begin{aligned} \alpha\bar{\alpha} + \beta\bar{\beta} + \alpha\bar{\beta} + \bar{\alpha}\beta &= (\alpha + \beta)(\bar{\alpha} + \bar{\beta}) \\ &= 40 \end{aligned}$$

6. ②

$$\alpha + \beta = 3, \quad \alpha\beta = -5$$

$$\begin{aligned} \frac{\beta}{\alpha+1} + \frac{\alpha}{\beta+1} &= \frac{\beta(\beta+1) + \alpha(\alpha+1)}{(\alpha+1)(\beta+1)} \\ &= \frac{(\alpha+\beta)^2 - 2\alpha\beta + \alpha + \beta}{\alpha + \beta + \alpha\beta + 1} \\ &= -22 \end{aligned}$$

7. ③

이차방정식이므로 $k \neq 0$ 이고

실근을 갖기 위해서는 $D \geq 0$ 이어야 한다.

$$\begin{aligned} \frac{D}{4} &= (3k+2)^2 - k(k^2+10k+8) \\ &= -k^3 - k^2 + 4k + 4 \\ &= (k+1)(-k^2+4) \\ &= (k+1)(k-2)(k+2) \leq 0 \end{aligned}$$

$$k \leq -2, \quad -1 \leq k \leq 2$$

$\therefore$ 최댓값 = 2

8. ②

$$x^2 - 2x - 5 = k$$

$$x^2 - 2x - 5 = -k$$

가 각각 2개의 실근을 가져야 한다.

$$D_1 = 1+5+k > 0, \quad D_2 = 1+5-k > 0$$

이 때, $k > 0$ 이므로 $0 < k < 6$

$\therefore$ 5개

9. ①

$$t = x^2 - 4x + 1 \text{로 치환하면,}$$

$$0 \leq x \leq 3 \text{이므로 } -3 \leq t \leq 1$$

$$y = (x^2 - 4x + 1)^2 - 4(x^2 - 4x) + 1$$

$$y = t^2 - 4(t-1) + 1 \quad (-3 \leq t \leq 1)$$

$$t = -3 \text{일 때 최댓값} = 26$$

$$t = 1 \text{일 때 최솟값} = 2$$

$$\therefore M - m = 24$$

10. ③

교점의 x 좌표가 1이므로 대입하면 $A(1, 10)$

따라서 $k = 8$

$y = x^2 + 4x + 5$, $y = 2x + 8$ 을 연립하면,

$$x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$x = -3, 1$$

따라서 $B(-3, 2)$

$$\therefore 12$$

11. ③

계수가 실수이므로 i 가 근이면 $-i$ 도 근이다.

따라서 세 근은 $i, -i, \alpha$

$$\text{세 근의 곱} = -2 = i \times (-i) \times \alpha$$

따라서 $\alpha = -2$

$$p = i + (-i) + (-2) = -2$$

$$q = i \times (-i) + i \times (-2) + (-i) \times (-2) = 1$$

$$\therefore pq = -2$$

12. ④

$$|2x - 7| < 3$$

$$-3 < 2x - 7 < 3$$

$$2 < x < 5$$

$$x^2 + 24 \geq 10x$$

$$(x - 4)(x - 6) \geq 0$$

$$x \leq 4, x \geq 6$$

공통부분은 $2 < x \leq 4$ 이므로 만족하는 자연수는 3, 4

13. ①

각을 이등분하는 직선 위의 한 점을 $P(a, b)$ 라 하면

점 P 에서 각 직선에 이르는 거리가 같다.

$$\frac{|a + 3b + 1|}{\sqrt{10}} = \frac{|3a - b + 6|}{\sqrt{10}}$$

$$|a + 3b + 1| = |3a - b + 6|$$

$$1) a + 3b + 1 = 3a - b + 6$$

$$2a - 4b + 5 = 0$$

$$2) a + 3b + 1 = -(3a - b + 6)$$

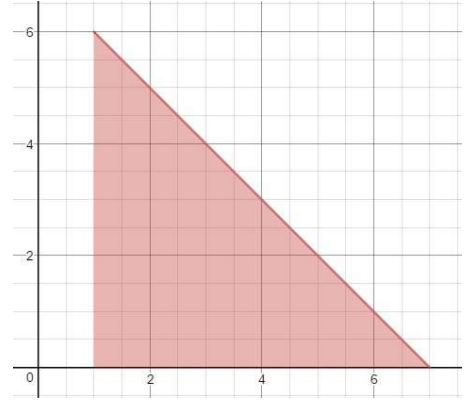
$$4a + 2b + 7 = 0$$

y 절편은 각각 $\frac{5}{4}, -\frac{7}{2}$ 이므로

$$\therefore y\text{절편 사이의 거리} = \frac{19}{4}$$

14. ④

세 부등식의 영역을 좌표평면에 나타내면 다음과 같다.



$x - y = k$ 라 하면 $y = x - k$ 이므로 이 직선이 $(7, 0)$ 을 지날 때 k 값이 최대이다.

$$\therefore k = 7$$

15. ③

$\lim_{x \rightarrow \infty} g(x) = \alpha$ 라 하면,

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (3f(x) - 4g(x)) = 3 - 4\alpha = 2$$

$$\therefore \alpha = \frac{1}{4}$$

16. ②

$x = 1$ 에서 접선의 기울기는

$$f'(1) = 3 + 4a + 5 = 8 + 4a = -4$$

$$\therefore a = -3$$

따라서 접점은 $(1, -4)$

접선도 이 접점을 지나므로 대입하면

$$-4 = -4 + 3b, b = 0$$

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

17. ④

$$\int_{-a}^a (x^3 + 3x^2 + 7x) dx = 2 \int_0^a 3x^2 dx = 2a^3 = \frac{1}{4}$$

$$\therefore a = \frac{1}{2}$$

18. ①

$P(A - B) = a$, $P(B - A) = b$, $P(A \cap B) = k$ 라 하면,

$$P(A \cap B^c) = \frac{1}{4}, \quad P(A \cup B) = \frac{3}{4} \text{ 이므로}$$

$$a = \frac{1}{4}, \quad b + k = \frac{2}{4}$$

두 사건 A , B 가 독립사건이므로

$$P(A) \cdot P(B) = P(A \cap B)$$

$$(a + k) \times (b + k) = k$$

$$\left(\frac{1}{4} + k\right)\left(\frac{2}{4}\right) = k$$

$$k = \frac{1}{4}$$

$$P(A) = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore P(A^c) = \frac{1}{2}$$

19. ④

$$\begin{aligned} P(1 \leq X \leq 3) &= P(X=1) + P(X=2) + P(X=3) \\ &= {}_{10}C_1 \left(\frac{1}{2}\right)^{10} + {}_{10}C_2 \left(\frac{1}{2}\right)^{10} + {}_{10}C_3 \left(\frac{1}{2}\right)^{10} \\ &= \frac{175}{1024} \end{aligned}$$

$$\therefore a + b = 1199$$

20. ②

$[a, b]$ 에서 정의된 확률밀도함수 $f(x)$ 에 대하여

$$1 = \int_a^b f(x) dx$$

$$E(X) = \int_a^b x f(x) dx$$

$$V(X) = \int_a^b x^2 f(x) dx - m^2$$

$$\begin{aligned} &\int_0^3 (x^2 + 3ax + 7) f(x) dx \\ &= \int_0^3 x^2 f(x) dx + 3a \int_0^3 x f(x) dx + 7 \int_0^3 f(x) dx \\ &= \frac{15}{16} + \left(\frac{1}{4}\right)^2 + \frac{3a}{4} + 7 = 11 \end{aligned}$$

$$\therefore a = 4$$

$$\therefore a^3 - 3a^2 + 3a - 1 = (a-1)^3 = 27$$