

1. ③

$$\frac{1+i}{-i} \times \frac{1+i}{1+i} = \frac{2i}{2} = i$$

$$\left(\frac{1+i}{1-i} \right)^{11} = i^{11} = -i = a+bi$$

$$a=0, b=-1$$

$$\therefore a+bi=-1$$

2. ③

산술기하평균의 관계에 의하여

$$x^{99} + \frac{1}{x^{99}} \geq 2, x^{98} + \frac{1}{x^{98}} \geq 2, \dots$$

$$\therefore x^{99} + x^{97} + \dots + x + \frac{1}{x} + \dots + \frac{1}{x^{99}} \geq 2 \times 50 = 100$$

3. ②

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

$$|x-2| + |x-3| = x+1$$

1) $x < 2$

$$5-2x = x+1$$

$$x = \frac{4}{3}$$

2) $2 \leq x < 3$

$$1 = x+1$$

$$x = 0 \text{ (조건에 맞지 않음)}$$

3) $3 \leq x$

$$2x-5 = x+1$$

$$x = 6$$

$$\therefore \frac{4}{3} \times 6 = 8$$

4. ②

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

$$f(x) = \frac{x^2 - x}{\sqrt{x+3} - 2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x}{\sqrt{x+3} - 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} x(\sqrt{x+3} + 2)$$

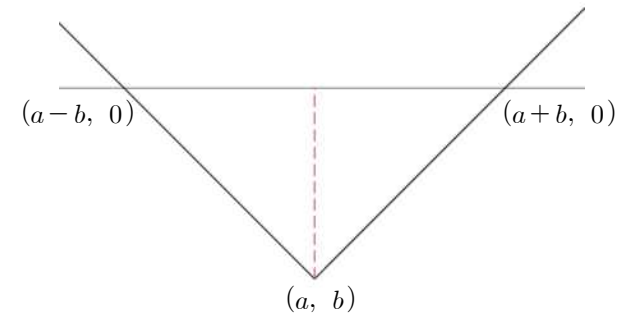
$$= 4$$

모든 실수에서 연속이고 $x=1$ 에서의 극한값이 4이므로

$$\therefore f(1) = 4$$

5. ②

$y = |x-a| - b$ 의 그래프는 다음과 같다.



두 직선과 $y=0$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 2b \times b = b^2$$

$$\therefore b = 2$$

6. ⑤

$y = 2x^2$ 을 x 축으로 -1 , y 축으로 -4 만큼 평행이동하면

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

이 포물선이 $y = ax$ 와 두 점에서 만나므로 연립하면

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

$$2x^2 + (4-a)x - 2 = 0$$

이차방정식의 해가 두 교점의 x 좌표이다.

교점의 중점이 원점이므로 x 좌표의 합=0

$$\therefore a = 4$$

7. ④

$(1-x) = f(1+x)$ 이므로 $f(x)$ 는 $x=1$ 대칭이다.

$$\begin{aligned} f(x) &= x^2 - 2ax + b \\ &= (x-a)^2 - a^2 + b \end{aligned}$$

$x=1$ 대칭이므로 $a=1$

꼭짓점의 좌표는 $(1, -1+b)$ 이고 $y=2x$ 위의 점이므로 $b=3$

$$\therefore a+b=4$$

8. ③

$$X-3X=B$$

$$(A-3E)X=B$$

$$X=(A-3E)^{-1}B$$

$$(A-3E)^{-1} = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\therefore a+b+c+d=3$$

9. ①

$$\log 100a = 2 + \log a$$

$$\therefore \log 100a \text{의 가수} = \log a - 1$$

$$\log \frac{1000}{a} = 3 - \log a$$

$$\therefore \log \frac{1000}{a} \text{의 가수} = 2 - \log a$$

$$\log \frac{a}{100} = \log a - 2$$

$$\therefore \log \frac{a}{100} \text{의 가수} = \log a - 1$$

$$\therefore \text{가수의 총합} = \log a$$

10. ④

주어진 수열의 일반항은 $\frac{1}{(2n+1)^2 - 1}$

$$\frac{1}{(2n+1)^2 - 1} = \frac{1}{2n \cdot (2n+2)} \quad \text{이므로}$$

$$\begin{aligned} & \frac{1}{3^2-1} + \frac{1}{5^2-1} + \frac{1}{7^2-1} + \cdots + \frac{1}{(2n+1)^2-1} \\ &= \frac{1}{2 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 6} + \frac{1}{6 \cdot 8} + \cdots + \frac{1}{2n \cdot (2n+2)} \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{1}{4} - \frac{1}{6} + \cdots + \frac{1}{2n} - \frac{1}{2n+2} \right) \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2n+2} \right) \\ &= \frac{n}{4(n+1)} \end{aligned}$$

11. ①

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{a_n}{5^n} - 3 \right) \text{이 수렴하므로 } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{5^n} = 3$$

주어진 식의 분모, 분자를 5^n 으로 나누면

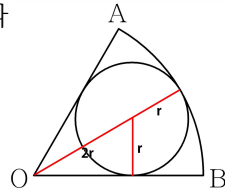
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{30 \cdot \frac{a_n}{5^n} + 4 \cdot \frac{3^n}{5^n} + 2}{\frac{a_n}{5^n} + 1} = \frac{92}{4} = 23$$

12. ③

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (a_n^2 + b_n^2) = \lim_{n \rightarrow \infty} (a_n - b_n)^2 + 2a_nb_n = 12$$

13. ①

내접원의 중심을 C, 반지름을 r이라 하면, 각 COB가 90° 이므로 $OC = 2r$



$$\text{부채꼴의 넓이} = (3r) \pi \times \frac{1}{6}$$

$$\text{내접원의 넓이} = r^2 \pi$$

$$\therefore \text{부채꼴의 넓이} = \frac{3}{2}$$

$$\text{접원의 넓이} = \frac{3}{2}$$

14. ③

$x^2 - ax + 1 = 0$ 의 두 근이 α, β 이므로

$$\alpha + \beta = a, \alpha\beta = 1$$

양변을 제곱하여 정리하면

$$\alpha^2 + \beta^2 = a^2 - 2$$

$$x^2 + 2\left(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}\right)x + (\alpha^2 + \beta^2) = 0 \text{가 중근을 가지므로,}$$

$$\left\{ \sqrt{2} \left(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} \right) \right\}^2 - 4(\alpha^2 + \beta^2) = 0$$

$$2\frac{(\alpha + \beta)^2}{(\alpha\beta)^2} - 4(\alpha^2 + \beta^2)$$

$$= 2a^2 - 4a^2 + 8$$

$$= -2a^2 + 8$$

$$\therefore a = \pm 2$$

15. ⑤

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 f(2) - 8f(x)}{x - 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 f(2) - 8f(2) + 8f(2) - 8f(x)}{x - 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(2)(x^3 - 8)}{x - 2} - 8 \times \frac{f(x) - f(2)}{x - 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} f(2)(x^2 + 2x + 4) - 8f'(2)$$

$$= 24 - 16 = 8$$

(로피탈의 정리 이용)

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 f(2) - 8f(x)}{x - 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} 3x^2 f(2) - 8f'(x)$$

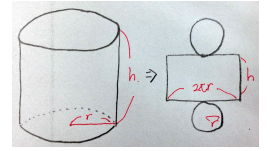
$$= 24 - 16 = 8$$

16. ⑤

겉넓이 = 밑면 + 윗면 + 옆면

$$= 2\pi r^2 + 2\pi rh = 2\pi$$

$$\therefore r^2 + rh = 1 \quad \text{㉠}$$



부피 $V = \pi r^2 h$ 에 ㉠ $rh = 1 - r^2$ 을 대입하면

$$V = \pi r(1 - r^2) = \pi(r - r^3)$$

양변을 r에 대하여 미분하면

$$\frac{dV}{dr} = \pi(1 - 3r^2)$$

$$\therefore r = \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ 일 때의 부피가 최대}$$

㉠의 양변을 r^2 으로 나누면

$$\frac{h}{r} = \frac{1}{r^2} - 1$$

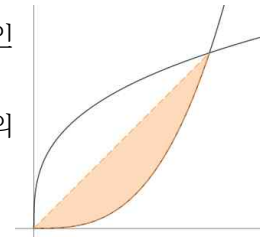
$$r = \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ 을 대입하면}$$

$$\therefore \frac{h}{r} = 2$$

17. ①

$y = f(x)$ 와 $y = f^{-1}(x)$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는

$y = x$ 와 $y = x^3$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이의 2배이다.



$$\int_0^1 (x - x^3) dx = \left[\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{4}x^4 \right]_0^1 = \frac{1}{4}$$

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

18. ④

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+2h) - f(1-2h)}{h} = 4f'(1)$$

$$f(x) = \int (x^3 + 3x^2 + x - 1) dx \text{ 이므로}$$

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

$$\therefore 4f'(1) = 16$$

19. ①

1) 짝수 + 짝수 = $\binom{6}{2} = 6$

2) 홀수 + 홀수 = $\binom{6}{2} = 10$

$\therefore 16$

20. ②

$x^2 - 8x + 2X = 0$ 이 허근을 가질 조건은

$16 - 2X < 0$

$\therefore 8 < X$

확률변수 X 가 정규분포 $N(10, 2^2)$ 을 따르므로

$P(8 < X) = P(-1 < Z) = 0.8413$