

1. ④

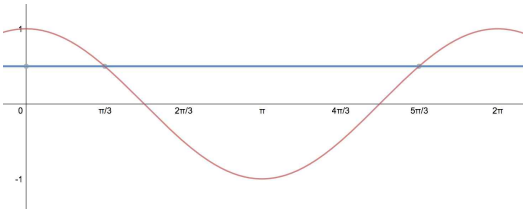
$\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$ 이므로

$$\begin{aligned} & 2\sin^2 x - \cos x - 1 \\ &= 2(1 - \cos^2 x) - \cos x - 1 \\ &= -2\cos^2 x - \cos x + 1 \\ &= (-2\cos x + 1)(\cos x + 1) = 0 \end{aligned}$$

$$\cos x = \frac{1}{2} \text{ or } -1$$

1) $\cos x = -1$ 을 만족하는 $x = \pi$

1) $\cos x = \frac{1}{2}$ 을 만족하는 x 의 합 $= 2\pi$



$\therefore$ 모든 x 의 합 $= 3\pi$

2. ③

$t = 3^{x+2} + 3^{-x}$ 라 치환하면,

$$3^{x+2} + 3^{-x} \geq 2\sqrt{3^{x+2} \cdot 3^{-x}} = 6$$

$$\therefore t \geq 6$$

주어진 식에 t 를 대입하여 정리하면,

$$f(t) = t^2 - 2t + 12 \quad (t \geq 6)$$

$$f(t) = (t-1)^2 + 11 \quad (t \geq 6)$$

$\therefore t = 6$ 일 때 최솟값 36을 갖는다.

3. ②

$\frac{3}{a} + \frac{4}{b} = \frac{12}{c}$ 의 양변에 $\frac{c}{12}$ 를 곱하여 정리하면,

$$\frac{c}{4a} + \frac{c}{3b} = 1 \quad \text{㉠}$$

$$16^a = 27^b = x^c$$

$$16^a = 2^{4a} = x^c \text{ 이므로 } 2 = x^{\frac{c}{4a}} \quad \text{㉡}$$

$$27^b = 3^{3b} = x^c \text{ 이므로 } 3 = x^{\frac{c}{3b}} \quad \text{㉢}$$

$$\text{㉡과 ㉢을 곱하면 } 6 = x^{\frac{c}{4a} + \frac{c}{3b}}$$

㉠에 의해

$$\therefore x = 6$$

4. ③

$$(A + 2E)(A - E) = E$$

$$A^2 + A - 3E = 0 \quad \text{㉠}$$

$$A^2 = -A + 3E$$

㉠에 의해 $A(A + E) = 3E$ 이므로

$$A^{-1} = \frac{1}{3}(A + E)$$

$$\begin{aligned} A^2 + (3A^{-1})^2 &= (-A + 3E) + (A + E)^2 \\ &= A^2 + A + 4E \end{aligned}$$

㉠에 의해 $A^2 + A = 3E$ 이므로 $A^2 + A + 4E = 7E$

$\therefore$ 모든 성분의 합 $= 14$

5. ③

$$|\log_2 x - k| \leq 2$$

$$-2 \leq \log_2 x - k \leq 2$$

$$k - 2 \leq \log_2 x \leq k + 2$$

$$2^{k-2} \leq x \leq 2^{k+2}$$

$$M = 2^{k+2}, \quad m = 2^{k-2}$$

$$M - m = 30 \text{ 이므로}$$

$$2^{k+2} - 2^{k-2} = 30$$

양변에 4를 곱하여 정리하면,

$$4 \cdot 2^k - \frac{1}{4} \cdot 2^k = 30$$

$$15 \cdot 2^k = 120$$

$$k = 3$$

$$\therefore 2^{k+1} = 16$$

6. ③

$x \geq a$ 가 $-5 \leq x \leq 6$ 이기 위한 필요조건이므로

$$a \leq -5$$

$b \leq x \leq 4$ 가 $-5 \leq x \leq 6$ 이기 위한 충분조건이므로

$$-5 \leq b \leq 4$$

$$a \text{의 최댓값} = -5$$

$$b \text{의 최솟값} = -5$$

$$\therefore -5 \times -5 = 25$$

7. ②

$$\begin{aligned}\sqrt{3+\sqrt{5}} &= \frac{\sqrt{6+2\sqrt{5}}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5}+1}{\sqrt{2}} \\ \sqrt{3-\sqrt{5}} &= \frac{\sqrt{6-2\sqrt{5}}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{2}} \\ \sqrt{3+\sqrt{5}} + \sqrt{3-\sqrt{5}} &= \frac{\sqrt{5}+1}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{5}-1}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{2\sqrt{5}}{\sqrt{2}} \\ &= \sqrt{10}\end{aligned}$$

8. ②

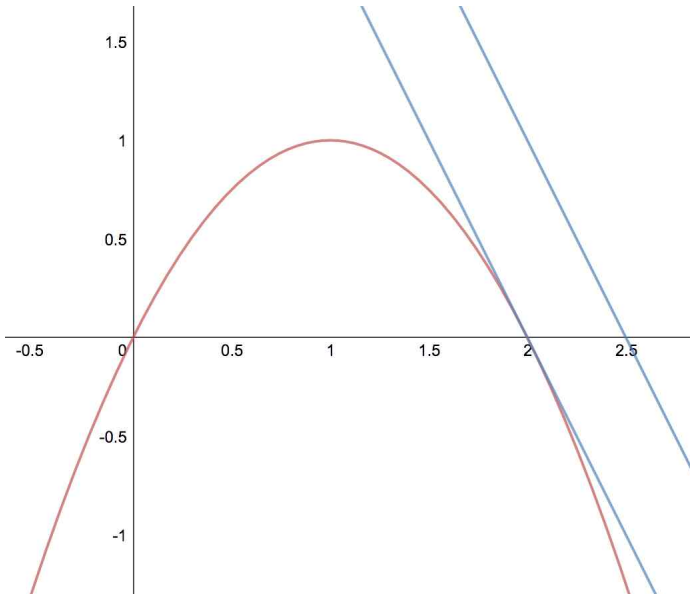
이차함수 위의 한 점에서 직선까지 이르는 거리가 최소인 점은 직선을 평행이동하였을 때의 접점이다.

따라서 그 점에서의 접선의 기울기는 -2이다.

$y' = -2x + 2$ 이므로 접점의 x 좌표는 2

따라서 점의 좌표는 (2, 0)

$$\therefore p \times q = 2 \times 0 = 0$$



9. ②

$2x - y = k$ 라 하면 $y = 2x - k$ 이므로

기울기가 2인 직선이다.

이 직선이 $x^2 + y^2 = 2$ 와 만날 조건은
원의 중심과 직선사이의 거리 $\leq$ 반지름 이다.

$$\frac{|k|}{\sqrt{5}} \leq \sqrt{2}$$

$$-\sqrt{10} \leq k \leq \sqrt{10}$$

따라서 최댓값과 최솟값의 곱은

$$-\sqrt{10} \times \sqrt{10} = -10$$

10. ④

$$f^{-1}(12) = k \text{라 하면 } f(k) = 12$$

$$f(k) = k + \sqrt{k} = 12 \text{ 이므로}$$

$$k = 9$$

11. ①

$f(-x) = f(x)$ 이므로 $f(x)$ 는 우함수이다.

우함수 $\times$ 우함수 = 우함수

우함수 $\times$ 기함수 = 기함수 이므로

$$\begin{aligned}&\int_{-1}^1 (x^3 + 2x - 2)f(x)dx \\ &= \int_{-1}^1 x^3 f(x)dx + \int_{-1}^1 2x f(x)dx + \int_{-1}^1 -2f(x)dx \\ &= \int_{-1}^1 -2f(x)dx \\ &= -4 \int_0^1 f(x)dx \\ &= -4\end{aligned}$$

12. ③

노란색 구슬을 넣는 방법의 수 : 4가지

파란색 구슬을 넣는 방법의 수 : 5가지

빨간색 구슬을 넣는 방법의 수 : 6가지

한 쪽에 모두 들어가는 경우 : 2가지

$$\therefore \text{전체 경우의 수} = 4 \times 5 \times 6 - 2 = 118$$

13. ①

$${}_4C_1 \cdot (x^2)^3 \cdot \left(\frac{a}{x}\right)^1 = 4a \cdot x^5 \text{이므로}$$

$$x^5 \text{의 계수는 } 4a = -8$$

$$a = -2$$

$${}_4C_2 \cdot (x^2)^2 \cdot \left(\frac{a}{x}\right)^2 = 6a^2 \cdot x^2$$

$$\therefore x^2 \text{의 계수는 } 24$$

14. ④

500명 중 215명은 0.43이므로

$$P(50 \leq X \leq 70) = 0.43$$

$$P(-1.5 \leq Z \leq 0) = 0.43$$

$$P(80 \leq X) = P(0.75 \leq Z) = 0.5 - 0.27 = 0.23$$

15. ④

$$x = \theta - \sin \theta, \quad y = 1 - \cos \theta \quad \text{이므로}$$

$$\frac{dx}{d\theta} = 1 - \cos \theta, \quad \frac{dy}{d\theta} = \sin \theta$$

$$\begin{aligned} l &= \int_0^{2\pi} \sqrt{\left(\frac{dx}{d\theta}\right)^2 + \left(\frac{dy}{d\theta}\right)^2} d\theta \\ &= \int_0^{2\pi} \sqrt{(1 - \cos \theta)^2 + (\sin \theta)^2} d\theta \\ &= \int_0^{2\pi} \sqrt{2(1 - \cos \theta)} d\theta \\ &= \int_0^{2\pi} \sqrt{4\sin^2 \frac{\theta}{2}} d\theta \\ &= 2 \int_0^{2\pi} \sin \frac{\theta}{2} d\theta \\ &= 8 \end{aligned}$$

16. ④

$$a_5 + a_6 = a_7, \quad a_6 + a_7 = a_8$$

$$a_5 = 23, \quad a_8 = 97 \text{를 대입하여 정리하면,}$$

$$a_7 - a_6 = 23, \quad a_6 + a_7 = 97$$

$$a_6 = 37$$

$$a_4 + a_5 = a_6 \quad \text{이므로} \quad a_4 = 14$$

$$a_3 + a_4 = a_5 \quad \text{이므로} \quad a_3 = 9$$

17. ②

$$a_1 = S_1 = 2$$

$$a_3 = S_3 - S_2 = 16 - 7 = 9$$

$$a_5 = S_5 - S_4 = 46 - 29 = 17$$

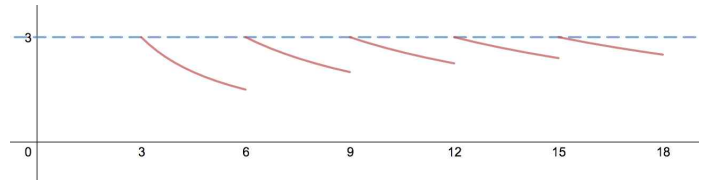
$$\therefore a_1 + a_3 + a_5 = 28$$

18. ①

$x = -t$ 라 치환하면

$$\lim_{n \rightarrow -\infty} \frac{3x}{\sqrt{x^2 + 1} - 3} = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{-3t}{\sqrt{t^2 + 1} - 3} = -3$$

$y = \frac{9}{x} \left[\frac{x}{3} \right]$ 의 그래프는 다음과 같다.



$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{9}{x} \left[\frac{x}{3} \right] = 3$$

$$\therefore a + b = -3 + 3 = 0$$

19. ③

$$\begin{aligned} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{n(n+3)} &= \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{n+3} \right) \\ &= \frac{1}{1} - \frac{1}{4} + \frac{1}{2} - \frac{1}{5} + \frac{1}{3} - \frac{1}{6} + \frac{1}{4} - \frac{1}{7} + \dots \\ &= \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{11}{6} \end{aligned}$$

20. ①

$$f'(x) = (x+1)(x-1)^2(x-2)^3(x-3)^4(x-4)^5 \text{의}$$

증감표를 그려보면 다음과 같다.

		-1		1		2		3		4	
$f'(x)$	-	0	+	0	+	0	-	0	-	0	+
$f(x)$	$\searrow$	극소	$\nearrow$		$\nearrow$	극대	$\searrow$		$\searrow$	극소	$\nearrow$

따라서 $x = -1, 4$ 에서 극솟값, $x = 2$ 에서 극댓값을 갖는다.