

1. $\frac{\sqrt[4]{32}}{\sqrt[8]{4}}$ 의 값은?

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

$$2^{\frac{5}{4} - \frac{2}{8}} = 2$$

2. 함수 $f(x) = x^3 + 3x^2 - 5$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1+h) - f(1)}{h}$ 의 값은?

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

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

$$f'(x) = 3x^2 + 6x, f'(1) = 9$$

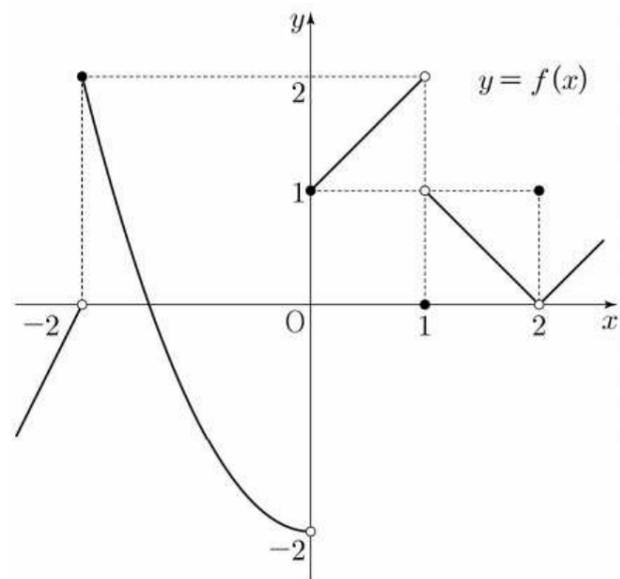
3. 모든 항이 실수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_2 a_3 = 2$, $a_4 = 4$ 일 때, a_6 의 값은?

- ① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18

$$\frac{4}{r^2} \times \frac{4}{r} = 2, r = 2$$

$$a_6 = a_4 \times r^2 = 16$$

4. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ 의 값은?

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -2, \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 1$$

$$-2 + 1 = -1$$

5. 함수 $f(x) = (x+1)(x^2+x-5)$ 에 대하여 $f'(2)$ 의 값은?

- ① 15 ② 16 ③ 17 ④ 18 ⑤ 19

$$f'(x) = (x^2+x-5) + (x+1)(2x+1)$$

$$f'(2) = 16$$

6. $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ 인 θ 에 대하여 $\cos(\pi+\theta) = \frac{2\sqrt{5}}{5}$ 일 때,

$\sin\theta + \cos\theta$ 의 값은?

- ① $-\frac{2\sqrt{5}}{5}$ ② $-\frac{\sqrt{5}}{5}$ ③ 0
 ④ $\frac{\sqrt{5}}{5}$ ⑤ $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

$$\cos(\pi+\theta) = -\cos\theta = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

$$\sin\theta = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

$$\sin\theta + \cos\theta = -\frac{\sqrt{5}}{5}$$

7. 함수 $f(x) = \begin{cases} (x-a)^2 & (x < 4) \\ 2x-4 & (x \geq 4) \end{cases}$ 가 실수 전체의 집합에서 연속이

되도록 하는 모든 상수 a 의 값의 곱은?

- ① 6 ② 9 ③ 12 ④ 15 ⑤ 18

$$(a-4)^2 = 4, a-4 = \pm 2$$

$$a = 6 \text{ or } 2, 2 \times 6 = 12$$

8. $a > 2$ 인 상수 a 에 대하여 두 수 $\log_2 a, \log_a 8$ 의 합과 곱이 각각 4, k 일 때, $a+k$ 의 값은?

- ① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

$$\log_2 a + \frac{3}{\log_2 a} = 4, a > 2,$$

$$\log_2 a = 3, a = 8$$

$$k = \log_2 a \times \frac{3}{\log_2 a} = 3$$

$$a+k = 11$$

9. 함수 $f(x) = x^2 + x$ 에 대하여

$5 \int_0^1 f(x) dx - \int_0^1 (5x + f(x)) dx$ 의 값은?

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{5}{6}$

$$\int_0^1 \{4f(x) - 5x\} dx$$

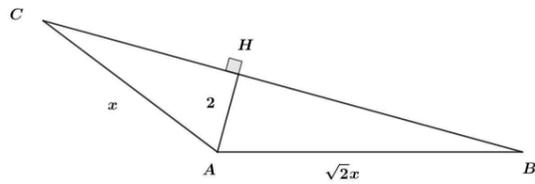
$$= \int_0^1 \{4x^2 - x\} dx = \left[\frac{4}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 \right]_0^1$$

$$= \frac{5}{6}$$

10. $\angle A > \frac{\pi}{2}$ 인 삼각형 ABC 의 꼭짓점 A 에서 선분 BC 에

내린 수선의 발을 H 라 하자. $\overline{AB} : \overline{AC} = \sqrt{2} : 1, \overline{AH} = 2$ 이고, 삼각형 ABC 의 외접원의 넓이가 50π 일 때, 선분 BH 의 길이는?

- ① 6 ② $\frac{25}{4}$ ③ $\frac{13}{2}$ ④ $\frac{27}{4}$ ⑤ 7



$$R = 5\sqrt{2}$$

$$\frac{x}{\sin B} = 2R = 10\sqrt{2}$$

$$\sin B = \frac{x}{10\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}x}, x^2 = 20$$

$$\overline{BH}^2 = 2x^2 - 4 = 36, \overline{BH} = 6$$

11. 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q 의 시간 $t(t \geq 0)$ 에서의 위치가 각각 $x_1 = t^2 + t - 6, x_2 = -t^3 + 7t^2$ 이다. 두 점 P, Q 의 위치가 같아지는 순간 두 점 P, Q 의 가속도를 각각 p, q 라 할 때, $p - q$ 의 값은?

- ① 24 ② 27 ③ 30 ④ 33 ⑤ 36

$$t^2 + t - 6 = -t^3 + 7t^2$$

$$t^3 - 6t^2 + t - 6 = 0$$

$$(t-6)(t^2+1) = 0$$

$$a_1(t) = 2, a_2(t) = -6t + 14$$

$$p - q = 2 - (-36 + 14) = 24$$

12. 수열 $\{a_n\}$ 은 등차수열이고, 수열 $\{b_n\}$ 은 모든 자연수 n 에

대하여 $b_n = \sum_{k=1}^n (-1)^{k+1} a_k$ 를 만족시킨다.

$b_2 = -2, b_3 + b_7 = 0$ 일 때, 수열 $\{b_n\}$ 의 첫째항부터 제 9항까지의 합은?

- ① -22 ② -20 ③ -18 ④ -16 ⑤ -14

$$b_2 = a_1 - a_2 = -d = -2, d = 2$$

$$b_3 = a_1 - a_2 + a_3 = a_1 + 2$$

$$b_7 = a_1 - a_2 + \dots + a_7 = a_1 + 6$$

$$a_1 = -4$$

$$\sum_{k=1}^9 b_k = 9a_1 - 8a_2 + 7a_3 - 6a_4 + \dots + a_9$$

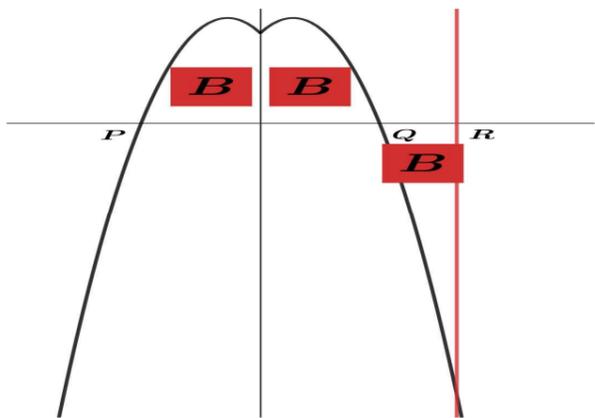
$$= (a_1 - 8d) + (a_3 - 6d) + (a_5 - 4d) + (a_7 - 2d) + a_9$$

$$= 5a_1 = -20$$

13. 함수 $f(x) = \begin{cases} -x^2 - 2x + 6 & (x < 0) \\ -x^2 + 2x + 6 & (x \geq 0) \end{cases}$ 의 그래프가 x 축과 만나

는 서로 다른 두 점을 P, Q 라 하고, 상수 $k(k > 4)$ 에 대하여 직선 $x = k$ 가 x 축과 만나는 점을 R 이라 하자. 곡선 $y = f(x)$ 와 선분 PQ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 A , 곡선 $y = f(x)$ 와 직선 $x = k$ 및 선분 QR 로 둘러싸인 부분의 넓이를 B 라 하자. $A = 2B$ 일 때, k 의 값은?(단, 점 P 의 x 좌표는 음수이다.)

- ① $\frac{9}{2}$ ② 5 ③ $\frac{11}{2}$ ④ 6 ⑤ $\frac{13}{2}$



$$\begin{aligned} & \int_0^k (-x^2 + 2x + 6) dx \\ &= -\frac{1}{3}k^3 + k^2 + 6k \\ &= -\frac{1}{3}k(k^2 - 3k - 18) \\ &= -\frac{1}{3}k(k-6)(k+3) \\ & k = 6 \end{aligned}$$

14. 자연수 n 에 대하여 곡선 $y = 2^x$ 위의 두 점 A_n, B_n 이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 직선 A_nB_n 의 기울기는 3이다.

(나) $\overline{A_nB_n} = n \times \sqrt{10}$

중심이 직선 $y = x$ 위에 있고 두 점 A_n, B_n 을 지나는 원이 곡선 $y = \log_2 x$ 와 만나는 두 점의 x 좌표 중 큰 값을 x_n 이라 하자. $x_1 + x_2 + x_3$ 의 값은?

- ① $\frac{150}{7}$ ② $\frac{155}{7}$ ③ $\frac{160}{7}$ ④ $\frac{165}{7}$ ⑤ $\frac{170}{7}$

$$\begin{aligned} & A_1(\alpha, 2^\alpha), B_1(\alpha+1, 2^{\alpha+1}) \\ & 2^{\alpha+1} - 2^\alpha = 3, \alpha = \log_2 3 \\ & x_1 = 2^{\alpha+1} = 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & A_2(\alpha, 2^\alpha), B_2(\alpha+2, 2^{\alpha+2}) \\ & 2^{\alpha+2} - 2^\alpha = 6, \alpha = 1 \\ & x_2 = 2^{\alpha+2} = 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & A_3(\alpha, 2^\alpha), B_3(\alpha+3, 2^{\alpha+3}) \\ & 2^{\alpha+3} - 2^\alpha = 9, \alpha = \log_2 \frac{9}{7} \\ & x_3 = 2^{\alpha+3} = \frac{72}{7} \end{aligned}$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = \frac{170}{7}$$

15. 두 다항함수 $f(x), g(x)$ 는 모든 실수 x 에 대하여 다음 조건을 만족시킨다.

$$\begin{aligned} \text{(가)} \quad & \int_1^x tf(t)dt + \int_{-1}^x tg(t)dt = 3x^4 + 8x^3 - 3x^2 \\ \text{(나)} \quad & f(x) = xg'(x) \end{aligned}$$

$\int_0^3 g(x)dx$ 의 값은?

- ① 72 ② 76 ③ 80 ④ 84 ⑤ 88

$$xf(x) + xg(x) = 12x^3 + 24x^2 - 6x$$

$$xg'(x) + g(x) = 12x^2 + 24x - 6$$

$$xg(x) = 4x^3 + 12x^2 - 6x$$

$$g(x) = 4x^2 + 12x - 6$$

$$\begin{aligned} & \int_0^3 (4x^2 + 12x - 6)dx \\ &= \left[\frac{4}{3}x^3 + 6x^2 - 6x \right]_0^3 = 72 \end{aligned}$$

16. 방정식 $\log_3(x+2) - \log_{\frac{1}{3}}(x-4) = 3$ 를 만족시키는 실수 x 의

값을 구하시오.

$$x > 4$$

$$\log_3(x+2)(x-4) = 3$$

$$(x+2)(x-4) = 27$$

$$x = 7$$

17. 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f'(x) = 6x^2 + 2x + 1$ 이고 $f(0) = 1$ 일 때, $f(1)$ 의 값을 구하시오.

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

$$f(1) = 5$$

18. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{k=1}^{10} ka_k = 36$, $\sum_{k=1}^9 ka_{k+1} = 7$ 일 때, $\sum_{k=1}^{10} a_k$ 의 값을 구하시오.

$$\sum_{k=1}^{10} ka_k = a_1 + 2a_2 + \dots + 10a_{10}$$

$$\sum_{k=1}^9 ka_{k+1} = a_2 + 2a_3 + \dots + 9a_{10}$$

$$\sum_{k=1}^{10} a_k = 36 - 7 = 29$$

19. 함수 $f(x) = x^3 + ax^2 - 9x + b$ 는 $x = 1$ 에서 극소이다. 함수 $f(x)$ 의 극댓값이 28일 때, $a + b$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 상수이다.)

$$f'(x) = 3x^2 + 2ax - 9, f'(1) = 0, a = 3$$

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

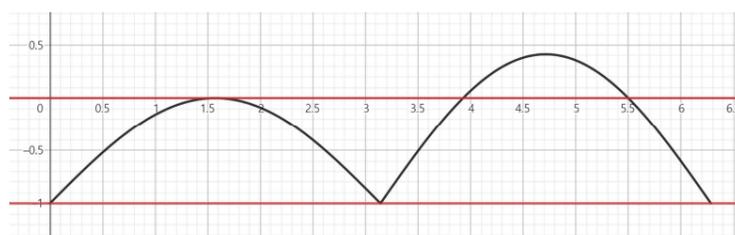
$$f(-3) = -27 + 27 + 27 + b = 28, b = 1$$

$$a + b = 4$$

20. 닫힌구간 $[0, 2\pi]$ 에서 정의된 함수

$$f(x) = \begin{cases} \sin x - 1 & (0 \leq x < \pi) \\ -\sqrt{2} \sin x - 1 & (\pi \leq x \leq 2\pi) \end{cases} \text{가 있다.}$$

$0 \leq t \leq 2\pi$ 인 실수 t 에 대하여 x 에 대한 방정식 $f(x) = f(t)$ 의 서로 다른 실근의 개수가 3이 되도록 하는 모든 t 의 값의 합은 $\frac{q}{p}\pi$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)



$$0 + \frac{\pi}{2} + \pi + 2 \times \frac{\pi + 2\pi}{2} + 2\pi = \frac{13}{2}\pi$$

15

21. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 가 모든 정수 k 에 대하여 $2k-8 \leq \frac{f(k+2)-f(k)}{2} \leq 4k^2+14k$ 를 만족시킬 때, $f'(3)$ 의 값을 구하시오.

$$4k^2 + 14k = 2k - 8$$

$$\begin{aligned} 4k^2 + 12k + 8 \\ = 4(k^2 + 3k + 2) \\ = 4(k+1)(k+2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(1) - f(-1) &= -20 \\ f(0) - f(-2) &= -24 \end{aligned}$$

$$f(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$$

$$\begin{aligned} f(1) - f(-1) &= 2 + 2b = -20, \\ b &= -11 \\ f(0) - f(-2) &= -(4a + 14) = -24, \\ a &= \frac{5}{2} \end{aligned}$$

$$f(x) = x^3 + \frac{5}{2}x^2 - 11x + c$$

$$f'(x) = 3x^2 + 5x - 11$$

$$f'(3) = 31$$

22. 양수 k 에 대하여 $a_1 = k$ 인 수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족 시 킨 다 .

- (가) $a_2 \times a_3 < 0$
 (나) 모든 자연수 n 에 대하여 $(a_{n+1} - a_n + \frac{2}{3}k)(a_{n+1} + ka_n) = 0$ 이다.

$a_5 = 0$ 이 되도록 하는 서로 다른 모든 양수 k 에 대하여 k^2 의 값의 합을 구하시오.

$$a_{n+1} - a_n = -\frac{2}{3}k \text{ or } a_{n+1} = -ka_n$$

a_5	a_4	a_3	a_2
0	0	0	
		$\frac{2}{3}k$	$-\frac{2}{3}$
			$\frac{4}{3}k$

$a_3 = 0$ 이면 $a_2 \times a_3 = 0$ 이므로 문제의 조건에 맞지 않다.

$a_2 = -\frac{2}{3}$ 인 경우

$$a_2 = -\frac{2}{3} = -k^2, k^2 = \frac{2}{3}$$

$a_2 = -\frac{2}{3} = \frac{1}{3}k, k = -2$ 는 k 가 양수이므로 문제의 조건에 맞지 않다.

$a_2 = \frac{4}{3}k$ 이면 $a_2 \times a_3 > 0$ 이므로 문제의 조건에 맞지 않다.

a_5	a_4	a_3	a_2
0	$\frac{2}{3}k$	$-\frac{2}{3}$	$\frac{2}{3k}$
			$-\frac{2}{3} + \frac{2}{3}k$
		$\frac{4}{3}k$	$-\frac{4}{3}$
			$2k$

$a_2 = \frac{2}{3k}, a_2 = \frac{2}{3k} = -k^2$ 이면 $k < 0$ 이므로 문제의 조건에 맞지 않다.

$$a_2 = \frac{2}{3k} = \frac{1}{3}k, k^2 = 2$$

$a_2 = -\frac{2}{3} + \frac{2}{3}k = -k^2$ 이면 $a_2 \times a_3 > 0$ 이므로 문제의 조건에 맞지 않다.

$$a_2 = -\frac{2}{3} + \frac{2}{3}k = \frac{1}{3}k, k=2$$

$$a_2 = -\frac{4}{3} = -k^2, k^2 = \frac{4}{3}$$

$$a_2 = -\frac{4}{3} = \frac{1}{3}k, k = -4 < 0 \text{ 문제의 조건에 맞지 않다.}$$

나머지 경우는 $a_2 \times a_3 > 0$ 이므로 문제의 조건에 맞지 않다.

$$\frac{2}{3} + \frac{4}{3} + 2^2 + 2 = 8$$

23. 다섯 개의 숫자 1, 2, 2, 3, 3을 모두 일렬로 나열하는 경우의 수는?

- ① 10 ② 15 ③ 20 ④ 25 ⑤ 30

$$\frac{5!}{2! \times 2!} = 30$$

24. 두 사건 A, B는 서로 독립이고 $P(A) = \frac{2}{3}, P(A \cap B) = \frac{1}{6}$ 일

때, $P(A \cup B)$ 의 값은?

- ① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{19}{24}$ ③ $\frac{5}{6}$ ④ $\frac{7}{8}$ ⑤ $\frac{11}{12}$

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

$$P(B) = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{4}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{2}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{6} = \frac{3}{4}$$

25. 1부터 11까지의 자연수 중에서 임의로 서로 다른 2개의 수를 선택한다. 선택한 2개의 수 중 적어도 하나가 7이상의 홀수일 확률은?

- ① $\frac{23}{55}$ ② $\frac{24}{55}$ ③ $\frac{5}{11}$ ④ $\frac{26}{55}$ ⑤ $\frac{27}{55}$

$$\frac{{}_3C_1 \times {}_8C_1 + {}_3C_2}{{}_{11}C_2} = \frac{27}{55}$$

26. 정규분포 $N(m, 6^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 9인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{X} , 정규분포 $N(6, 2^2)$ 을 따르는 모집단에서 크기가 4인 표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 \bar{Y} 라 하자.
 $P(\bar{X} \leq 12) + P(\bar{Y} \geq 8) = 1$ 이 되도록 하는 m 의 값은?

- ① 5 ② $\frac{13}{2}$ ③ 8 ④ $\frac{19}{2}$ ⑤ 11

$N(m, 2^2), N(6, 1^2)$

$$P(\bar{X} \leq 12) + P(\bar{Y} \geq 8) = P\left(Z \leq \frac{12-m}{2}\right) + P\left(Z \geq \frac{8-6}{1}\right) = 1$$

$$\frac{12-m}{2} = 2, m = 8$$

27. 이산확률변수 X 가 가지는 값이 0부터 4까지의 정수이고 $P(X=k)=P(X=k+2)$ ($k=0, 1, 2$)이다. $E(X^2)=\frac{35}{6}$ 일 때, $P(X=0)$ 의 값은?

- ① $\frac{1}{24}$ ② $\frac{1}{12}$ ③ $\frac{1}{8}$ ④ $\frac{1}{6}$ ⑤ $\frac{5}{24}$

X	0	1	2	3	4	합계
$P(X=x)$	a	b	a	b	a	1

$3a+2b=1$

$E(X^2)=(2^2+4^2)\times a+(1^2+3^2)\times b=\frac{35}{6}$

$a=\frac{1}{6}$

28. 집합 $X=\{1, 2, 3, 4\}$ 에 대하여 $f: X \rightarrow X$ 인 모든 함수 f 중에서 임의로 하나를 선택하는 시행을 한다. 이 시행에서 선택한 함수 f 가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(4)$ 가 짝수일 확률은?

$a \in X, b \in X$ 에 대하여
 a 가 b 의 약수이면 $f(a)$ 는 $f(b)$ 의 약수이다.

- ① $\frac{9}{19}$ ② $\frac{8}{15}$ ③ $\frac{3}{5}$ ④ $\frac{27}{40}$ ⑤ $\frac{19}{25}$

$f(1)$ 은 $f(2), f(3), f(4)$ 의 약수이고
 $f(2)$ 는 $f(4)$ 의 약수이므로

$f(4)=1$ 인 경우
 4가지

$f(4)=2$ 이고 $f(1)=1$ 인 경우
 $2 \times 4 = 8$

$f(4)=2$ 이고 $f(1)=2$ 인 경우
 $1 \times 2 = 2$

$f(4)=3$ 이고 $f(1)=1$ 인 경우
 $2 \times 4 = 8$

$f(4)=3$ 이고 $f(1)=3$ 인 경우
 $1 \times 1 = 1$

$f(4)=4$ 이고 $f(1)=1$ 인 경우
 $3 \times 4 = 12$

$f(4)=4$ 이고 $f(1)=2$ 인 경우
 $2 \times 2 = 4$

$f(4)=4$ 이고 $f(1)=4$ 인 경우
 $1 \times 1 = 1$

$\frac{10+17}{4+8+2+8+1+12+4+1} = \frac{27}{40}$

29. 수직선의 원점에 점 A 가 있다. 한 개의 주사위를 사용하여 다음 시행을 한다.

주사위를 한 번 던져 나온 눈의 수가
4 이하이면 점 A 를 양의 방향으로 1만큼 이동시키고,
5 이상이면 점 A 를 음의 방향으로 1만큼 이동시킨다.

이 시행을 16200번 반복하여 이동된 점 A 의 위치가 5700 이하일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 값을 k 라 하자. $1000 \times k$ 의 값을 구하시오.

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.0	0.341
1.5	0.433
2.0	0.477
2.5	0.494

$$X - (16200 - X) \leq 5700$$

$$X \leq 10950$$

$$B\left(16200, \frac{2}{3}\right)$$

$$N(10800, 60^2)$$

$$P(X \leq 10950) = P\left(Z \leq \frac{10950 - 10800}{60}\right) \\ = P(Z \leq 2.5) = 0.5 + 0.494 = 0.994$$

$$k = 0.994$$

$$1000k = 994$$

30. 흰 공 4개와 검은 공 4개를 세 명의 학생 A, B, C 에게 다음 규칙에 따라 남김없이 나누어 주는 경우의 수를 구하시오. (단, 같은 색 공끼리는 서로 구별하지 않고, 공을 받지 못하는 학생이 있을 수 있다.)

(가) 학생 A 가 받는 공의 개수는 0 이상 2 이하이다.
(나) 학생 B 가 받는 공의 개수는 2 이상이다.

A가 0개 받는 경우

$${}_2H_4 \times {}_2H_4 - 3 = 22$$

A가 흰 공 1개 받는 경우

$${}_2H_3 \times {}_2H_4 - 3 = 17$$

A가 검은 공 1개 받는 경우

$${}_2H_3 \times {}_2H_4 - 3 = 17$$

A가 흰 공 2개 받는 경우

$${}_2H_2 \times {}_2H_4 - 3 = 12$$

A가 검은 공 2개 받는 경우

$${}_2H_2 \times {}_2H_4 - 3 = 12$$

A가 흰 공 1개 검은 공 1개 받는 경우

$${}_2H_3 \times {}_2H_3 - 3 = 13$$

$$22 + 17 \times 2 + 12 \times 2 + 13 = 93$$

※ 확인사항
문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.