2012학년도 대학수학능력시험 대비

2011년도 9월 고3 평가원 모의고사 정답 및 해설

수리 나형

수리'나'형 정답

1	④	2	③	3	④	4	⑤	5	②
6	③	7	①	8	④	9	④	10	②
11	⑤	12	③	13	①	14	③	15	②
16	⑤	17	②	18	①	19	①	20	②
21	⑤	22	10	23	39	24	13	25	35
26	12	27	30	28	19	29	16	30	392

해 설

1. 정답: ④

출제의도: 로그의 계산

$\log\ 12+\log_2\frac{4}{3}=\log_2(12\times\frac{4}{3})=\log_2 2^4=4$

2. 정답: ③

출제의도: 부정형 ($\frac{\infty}{\infty}$ 꼴)극한의 계산

$$\lim_{n\to\infty}\frac{3n^2+5}{2n^2+n}=\lim_{n\to\infty}\frac{3+\frac{5}{n^2}}{2+\frac{1}{n}}=\frac{3}{2}$$

3. 정답: ④

출제의도: 역행렬의 연산

행렬 $A=\begin{pmatrix}3&1\\3&2\end{pmatrix}$의 역행렬 A^{-1}을 구하면

$A^{-1}=\frac{1}{3}\begin{pmatrix}2&-1\\-3&3\end{pmatrix}$이다.

따라서 $3A^{-1}=3\times\frac{1}{3}\begin{pmatrix}2&-1\\-3&3\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}2&-1\\-3&3\end{pmatrix}$이다.

행렬 $3A^{-1}$의 모든 성분의 합은 1이다.

4. 정답: ⑤

출제의도: 확률의 연산

두 사건 A, B가 독립이므로 $P(A\cap B)=P(A)\cdot P(B)$을 만족한다.

조건에서 $P(A)=\frac{1}{2}$, $P(A\cup B)=\frac{4}{5}$이므로 $P(B)=x$라 하면

$P(A\cap B)=P(A)\cdot P(B)=\frac{1}{2}x$이다.

확률의 덧셈의 성질에 의하여

$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$에서

$\frac{4}{5}=\frac{1}{2}+x-\frac{1}{2}x$

$x=\frac{3}{5}$

따라서 구하는 $P(A\cap B)=\frac{3}{10}$이다.

5. 정답: ②

출제의도: 수학상과 연계된 지수방정식의 풀이

방정식 $2^x+2^{5-x}=33$에서

$2^x=t$ $(t\ \ 0)$라 하면

$t+\frac{32}{t}=33$이다. 양변에 t를 곱하여 정리하면

$t^2-33t+32=(t-1)(t-32)=0$이다.

$\therefore\ t=1$ 또는 $t=32$

$t=2^x$에서 $2^x=1$이므로 $x=0$

$2^x=32=2^5$이므로 $x=5$

따라서 두 실근의 합을 구하면 5이다.

6. 정답: ③

출제의도: 확률분포표에서 평균 구하기

확률변수 X의 확률분포표가 다음과 같으므로

	1	3	7	계
$P\ X=x)$	a	$\frac{1}{4}$	b	1

i) 확률의 총합이 1이므로

$a+b=\frac{3}{4}$이다. $\therefore\ a=\frac{3}{4}-b$ ---㉠

ii) $E(X)=5$에서

$a+\frac{3}{4}+7b=5$---㉡이다.

㉠을 ㉡에 대입하면

$\frac{3}{4}-b+\frac{3}{4}+7b=5$에서 $b=\frac{7}{12}$이다.

7. 정답: ①

출제의도: 로그함수의 실생활 응용문제

한 메뉴안에 선택할수 있는 항목이 n개 있는 경우, 항목을 1개 선택하는 데 걸리는 시간 T(초)가 다음을 만족한다.

$T=2+\frac{1}{3}log_2(n+1)$

따라서 메뉴가 10개이고 각 메뉴 안에 항목이 n개씩 있을 때 걸리는 시간은

$T=10\ 2+\frac{1}{3}log_2(n+1)\Big)\le 30$이다.

정리하면 $^{1}log\ (n+1) \leq 1$

$n+1 \leq 8$

$n \leq 7$

따라서 n의 최대값은 7이다.

8. 정답: ④

출제의도: 등비수열의 합

등비수열의 합 $_n = \dfrac{a(r^n-1)}{r-1}$ 이므로

$$\frac{S_4}{S_2} = \frac{\dfrac{a(r^4-1)}{r-1}}{\dfrac{a(r^2-1)}{r-1}} = r^2+1 = 9 \quad \therefore\ r^2 = 8$$

$$\therefore\ \frac{a_4}{a_2} = \frac{ar^3}{ar} = r^2 = 8$$

9. 정답: ④

출제의도: 무한등비급수와 도형

R_1에 포함된의 원의 반지름은 1이므로 구하는 원의 넓이 $a_1 = \pi$이다.

R_2에 포함된 작은 마름모의 대각선의 긴변의 길이가 3이므로 큰마름모와 작은 마름모의 길이의 비는 $8:3$이다.

따라서 원의 넓이의 비는 $64:9$이다.

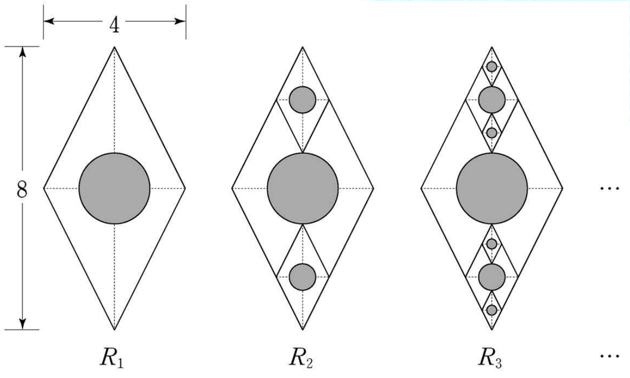
$\therefore\ a_2 = \dfrac{9}{64}\pi$

R_1, R_2, R_3, ...에서 원의 개수가 차례로 1개, 2개, 4개, ⋯로 늘어나므로 R_n에 포함된 원의 넓이의 합을 S_n이라하면

$$S_n = a_1 + 2a_2 + 2^2a_3 + \cdots + 2^{n-1}a_n$$

$$= \pi + 2\left(\frac{9}{64}\right)\pi + 2^2\left(\frac{9}{64}\right)^2\pi + \cdots + 2^{n-1}\left(\frac{9}{64}\right)^{n-1}\pi \text{ 이다.}$$

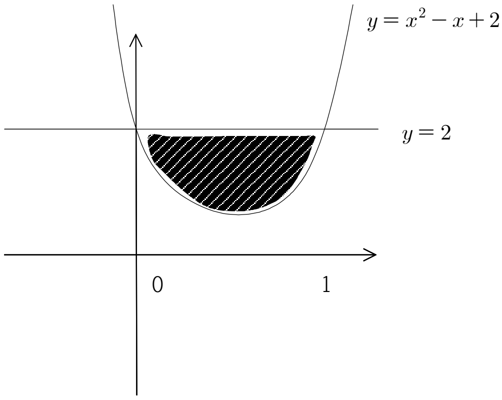
$$\therefore\ \lim_{n\to\infty} S_n = \frac{\pi}{1-\dfrac{9}{64}} = \frac{32}{23}\pi$$



10. 정답: ②

출제의도: 넓이와 적분

곡선 $y = x^2 - x + 2$와 직선 $y = 2$로 둘러싸인 부분의 넓이는 다음 그림과 같다.



따라서 구하는 영역의 넓이는

$ABCD$에서 곡선과 x축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 뺀것과 같으므로

$$S = 2 - {}_0^1 x^2 - x + 2\,dx = 2 - \left[\frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 2x\right]_0^1 = \frac{1}{6}\text{이다.}$$

[별해] 평행이동

두 함수 $y = x^2 - x + 2$와 $y = 2$을 각각 y축 방향으로 -2만큼 평행이동하면 $y = x^2 - x$, $y = 0$이 된다.

따라서 구하는 넓이는 곡선 $y = x^2 - x$와 x축으로 둘러싸인 부분의 넓이가 된다.

$$\int_0^1 |\ x^2 - x\ |\ dx = \frac{1}{6}(1-0)^3 = \frac{1}{6}$$

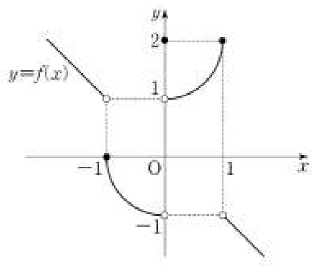
11. 정답: ⑤

출제의도: 함수의 극한

주어진 그래프에서 다음을 각각 구하면

$\lim\limits_{x\to -1-0} f(x) = 1$, $f(0) = 2$, $\lim\limits_{x\to 1+0} f(x) = -1$이다.

$\therefore\ \lim\limits_{x\to -1-0} f(x) + f(0) + \lim\limits_{x\to 1+0} f(x) = 1 + 2 - 1 = 2$



12. 정답: ③

출제의도: 독립시행의 확률

주사위를 1개 던져서 6의 약수가 나올 확률은 ^{2} 이고, 약수가 나오지 않을 확률은 $\frac{1}{3}$ 이다.

i) 6의 약수가 나올 때 동전을 3개 던지므로 구하는 확률은

$$\frac{2}{3}\times \quad {}_{1}\ \frac{1}{2}\Big)^{1}\left(\frac{1}{2}\right)^{2} = \frac{1}{4}$$

ii) 6의 약수가 나오지 않을 때 동전을 2개 던지므로 구하는 확률은

$$\frac{1}{3}\times {}_{2}C_{1}\left(\frac{1}{2}\right)^{1}\left(\frac{1}{2}\right)^{1} = \frac{1}{6}$$

i), ii)에서 구하는 확률은 $\frac{1}{4}+\frac{1}{6}= \frac{5}{12}$ 이다.

13. 정답: ①

출제의도: 정적분의 계산에 대한 이해

다항함수 $f(x)$에 대하여

ㄱ. 반례) $f(x)=x$이므로 거짓이다.

ㄴ. 함수 $f(x)$의 부정적분을 $F(x)$라 하면

$$^{1}_{0} f(x)\,dx = F(1)-F(0)\text{이고,}$$

$$\int_{0}^{2} f(x)\,dx + \int_{2}^{1} f(x)\,dx = F(2)-F(0)+F(1)-F(2) = F(1)-F(0)$$

이므로 $\int_{0}^{1} f(x) = \int_{0}^{2} f(x)\,dx + \int_{2}^{1} f(x)\,dx$은 참이다.

ㄷ. $f(x)=x$라 하면

$$\int_{0}^{1} \ f(x)\}^{2}dx = \int_{0}^{1} x^{2}\,dx = \frac{1}{3}$$

$$\int_{0}^{1} f(x)\,dx\Big\}^{2} = \left\{\int_{0}^{1} x\,dx\right\}^{2} = \ \frac{1}{2}\Big)^{2} = \frac{1}{4}\text{이므로 거짓이다.}$$

따라서 옳은 것은 ㄴ 뿐이다.

14. 정답: ③

출제의도: 행렬의 연산

두 조건을 만족하는 행렬 A, B에 대하여

$A = \ \begin{matrix} 1 & 1 \\ a & a \end{matrix}\Big)$이므로 $B = \ \begin{matrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{matrix}\Big)$라 하면

조건 (가)에서 $B\ \begin{matrix} 1 \\ -1 \end{matrix}\Big) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$이므로

$\begin{pmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$에서 $a_1 - a_2 = 0$, $a_3 - a_4 = 0$이다.

$\therefore$ $a_1 = a_2 = x$라 하고, $a_3 = a_4 = y$라하면

행렬 $B = \begin{pmatrix} x & x \\ y & y \end{pmatrix}$이다.

조건 (나)에서

$AB = 2A$, $BA = 4B$이므로 대입하여 연립하면

$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ a & a \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x & x \\ y & y \end{pmatrix} = 2\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ a & a \end{pmatrix}$에서 $x+y=2$이고,

$\begin{pmatrix} x & x \\ y & y \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ a & a \end{pmatrix} = 4\begin{pmatrix} x & x \\ y & y \end{pmatrix}$에서 $x+ax=4x$, $y+ay=4y$이다.

두 식을 더하면

$x+y+a(x+y)=4(x+y)$에서 $a=3$이다.

$\therefore$ $A+B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ a & a \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x & x \\ y & y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+x & 1+x \\ a+y & a+y \end{pmatrix}$

따라서 $A+B$의 (1, 2)성분과 (2, 1)성분의 합을 구하면

$1+x+a+y = 1+2+3 = 6$이다.

[다른 풀이]

조건 (나)에서 $A(B-2E)=O$, $B(A-4E)=O$이므로

$A(A-4E)=O$을 만족한다.

$\therefore$ $A^2-4A=O$에서 $1+a=4$이므로 $a=3$이다.

또, $B(B-2E)=O$을 만족하므로

$B^2-2B=O$이다.

$B = \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix}$라 하면

$\begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p-q \\ r-s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$에서 $p=q$, $r=s$이다.

$\therefore B = \begin{pmatrix} p & p \\ r & r \end{pmatrix}$이므로 $p+r=2$

따라서 $A+B$의 (1, 2)성분과 (2, 1)성분의 합을 구하면

$1+p+a+r = 1+2+3 = 6$이다.

15. 정답: ②

출제의도: 곡선 밖의 한점에서 그은 접선

점 $(0,\ -4)$는 곡선 $y=x^3-2$밖의 점이므로 곡선 위의 접점을 $(t,\ t^3-2)$라 하면 접선의 기울기는 $f'(t)=3t^2$이다.

따라서 구하는 접선의 방정식은

$y-(t^3-2)=3t^2(x-t)$이다.

점 $(0,\ -4)$를 지나므로

$-4-t^3+2=-3t^3$에서 $2t^3=2$에서 $t=1$이다.

따라서 구하는 접선의 방정식은 $y=3x-4$이다.

접선이 x축과 만나는 점을 구하면 $0=3x-4$에서 $x=\frac{4}{3}$이므로

$a=\frac{4}{3}$이다.

16. 정답: ⑤

출제의도: 정규분포

제품 A, B의 무게에 대한 정규분포가 각각

$A \sim N(m,\ 1)$, $B \sim N(2m,\ 4)$를 따르므로

각각의 확률을 구하면

$A \sim P(X \geq 1) = P(Z \geq k-m)$

$B \sim P(X \leq k) = P(Z \leq \ \frac{k-2m}{2}\ )$이다.

두 확률이 서로 같으므로

$k-m = -\ \frac{k-2m}{2}$

$2k-2m = -k+2m$

$3k = 4m$

$\frac{k}{m} = \frac{4}{3}$

17. 정답: ②

출제의도: 상용로그의 지표와 가수

양수   에 대하여 $\log x = n + \alpha$의 지표와 가수를 각각 $f(x)$, $g(x)$라 하면 $f(x) = n$, $g(x) = \alpha$ $(0 \leqq \alpha \quad 1)$이므로

조건 (가)에서

$f(x) + 3g(x) = n + 3\alpha = m$($m$은 정수)에서 $0 \leqq 3\alpha < 3$의 범위에 속하는 정수이다.

따라서 α는 0, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$이다.

조건 (나)에서

$\log x \ = 2\log x = 2n + 2\alpha$이므로

ⅰ) $0 \leqq \alpha < \frac{1}{2}$일 때, $f(x^2) = 2n$이므로

$f(x) + f(x^2) = n + 2n = 6$에서 $n = 2$이다.

따라서 두 조건을 만족하는 $\log x$를 구하면

$\log x = 2$ 또는 $\log x = 2 + \frac{1}{3}$이다.

$\therefore\ x = 10^2,\ 10^{\frac{7}{3}}$

ⅱ) $\frac{1}{2} \leqq \alpha < 1$일 때, $f(x^2) = 2n + 1$이므로

$f(x) + f(x^2) = n + 2n + 1 = 6$에서 $n = \frac{5}{3}$ 이므로 조건을 만족하지 않는다.

따라서 구하는 x의 값은 10^2또는 $10^{\frac{7}{3}}$이다.

x값의 곱을 구하면 $10^2 \times 10^{\frac{7}{3}} = 10^{\frac{13}{3}}$ 이다.

18. 정답: ①

출제의도: 함수의 증가와 감소

함수 $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - ax^2 + 3ax$의 역함수가 존재하려면 일대일대응을 만족해야 하므로 모든 실수 x에 대하여 증가함수가 되어야 한다.

삼차함수가 모든 실수에서 증가함수가 될 조건은 $f'(x) \geqq 0$이다.

$f'(x) = x^2 - 2ax + 3a$이 모든 실수 x에 대하여 $f'(x) \geqq 0$이려면

$/4 = a^2 - 3a \leqq 0$

$a(a-3) \leqq 0$

$\therefore\ 0 \leqq a \leqq 3$

따라서 상수 a의 최대값을 구하면 3이다.

19. 정답: ①

출제의도: 점화식의 이해

모든 자연수 n에 대하여

$$4a_{n+1} - 1 = 4 \times \frac{3a_n - 1}{4a_n - 1} - 1 = 2 - \frac{1}{4a_n - 1}\text{이다.}$$

$a_1 = 1$이고

수열 $b_n\}$을

$b_1 = 1$, $b_{n+1} = (4a_n - 1)b_n$ $(n \geqq 1)$----($*$)

이라하면

⋮

$b_{n+2} - b_{n+1} = b_{n+1} - b_n$이다.

즉, $\{b_n\}$은 등차수열이므로 공차 $d = b_2 - b_1$이고

$b_2 = (4a_1 - 1)b_1 = 3$이므로 $d = 2$이다.

$\therefore\ b_n = 1 + (n-1)2 =$ ㈎ $2n - 1$

$\therefore\ f(n) = 2n - 1$

($*$)에 의하여 $2n + 1 = (4a_n - 1)(2n - 1)$

$$4a_n - 1 = \frac{2n+1}{2n-1}$$

$$4a_n = \frac{2n+1}{2n-1} + 1 = \frac{4n}{2n-1}$$

$\therefore\ a_n =$ ㈏ $\frac{n}{2n-1}$

$\therefore\ g(n) = \frac{n}{2n-1}$

따라서 $f(n) = 2n - 1$, $g(n) = \frac{n}{2n-1}$이므로

$f(14) \times g(5) = 27 \times \frac{5}{9} = 15$이다.

20. 정답: ②

출제의도: 함수의 연속성

두 함수 $f(x) = x^2 - x + a$, $g(x) = \begin{matrix} f(x+1)\ (x \leqq 0) \\ f(x-1)\ (x > 0) \end{matrix}$에 대하여

$y =\ \ g(x)\}^2$이 $x = 0$에서 연속이므로

$\{g(0)\}^2 = \lim_{x\to 0}\{g(x)\}^2$이다.

ⅰ) $\{g(0)\}^2 = \{f(1)\}^2 = a^2$

ⅱ) $\lim_{x\to 0}\{g(x)\}^2$을 구하면

$\lim_{x\to -0}\{g(x)\}^2 = \lim_{x\to -0}\{f(x+1)\}^2 = \{f(1)\}^2 = a^2$

$\lim_{x\to +0}\{g(x)\}^2 = \lim_{x\to +0}\{f(x-1)\}^2 = \{f(-1)\}^2 = (2+a)^2$

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

21. 정답: ⑤

출제의도: 적분의 활용(속도와 가속도)

A의 속도는 $f(t)$, B의 속도는 $g(t)$이고, 지면에서 수직으로 올라가므로

ㄱ. 그림에서 $\ {}_{0}^{a} f(t)\,dt > \int_0^a g(t)\,dt$이므로

(A가 올라간 거리)>(B가 올라간 거리)이다. (참)

ㄴ. 그림에서 A와 B의 높이 차를 $h(k)$라 하면

$h(k) = \int_0^k (f(t) - g(t))\,dt$ 이고

그 최대값은 $h'(k) = f(k) - g(k) = 0$이므로 $k = 0$또는 $k = b$이다.

$k = b$일 때 극대값이고 최대값이다. (참)

ㄷ. $\int_0^c f(t)\,dt = \int_0^c g(t)\,dt$이므로 $t = c$이다.

따라서 A와 B의 높이가 같다. (참)

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ 모두 옳다.

22. 정답: 10

출제의도: 부정형의 극한

$$\lim_{\to 5}\frac{x^2-25}{-5}=\lim_{x\to 5}\frac{(x-5)(x+5)}{x-5}=\lim_{x\to 5}(x+5)=10$$

23. 정답: 39

출제의도: 등차수열의 연산

등차수열 a_n에 대하여

$a_2=a+d=1$

$a_1+a_6=a+a+5d=8$에서 연립하면 $a=-1,\ d=2$이므로

일반항 $a_n=-1+(n-1)2=2n-3$이므로 $a_{21}=42-3=39$이다.

24. 정답: 13

출제의도: 행렬의 성분의 이해

두 이차정사각행렬 , B의 성분이 각각

$a_{ij}=i-j+1,\ b_{ij}=i+j+1\quad (i=1,\ 2,\ j=1,\ 2\quad)$이므로 행렬 $A,\ B$를 구하면

$A=\begin{pmatrix}1&0\\2&1\end{pmatrix},\ B=\begin{pmatrix}3&4\\4&5\end{pmatrix}$이다.

$AB=\begin{pmatrix}1&0\\2&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}3&4\\4&5\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}3&4\\10&13\end{pmatrix}$에서 (2, 2)성분은 13이다.

25. 정답: 35

출제의도: 수열 극한의 성질

수열 $a_n\},\ \{b_n\}$이 조건

$\lim_{n\to\infty}(n+1)a_n=2,\ \lim_{n\to\infty}(n^2+1)b_n=7$을 만족하므로

$$\lim_{n\to\infty}\frac{(10n+1)b_n}{a_n}$$

$$=\lim_{n\to\infty}\frac{(10n+1)(n^2+1)b_n}{(n+1)a_n}\times\frac{(n+1)}{(n^2+1)}=\lim_{n\to\infty}\frac{7(10n+1)(n+1)}{2(n^2+1)}=35$$

26. 정답: 12

출제의도: 곱의 미분법

$f(x)=(x^3+5)(x^2-1)$에서 $f'(x)$를 구하면

$f'(x)=3x^2(x^2-1)+(x^3+5)2x$이다.

$\therefore\ f'(1)=12$

27. 정답: 30

출제의도: 이항정리를 이용한 계수 구하기

다항식 $(x+a)^5$의 전개식에서 각 항의 일반항은 ${}_5C_r x^r a^{5-r}$이다.

x^3의 계수를 구하면 $r=3$이므로 ${}_5C_3a^2$이고,

x^4의 계수를 구하면 $r=4$이므로 ${}_5C_4a$이다.

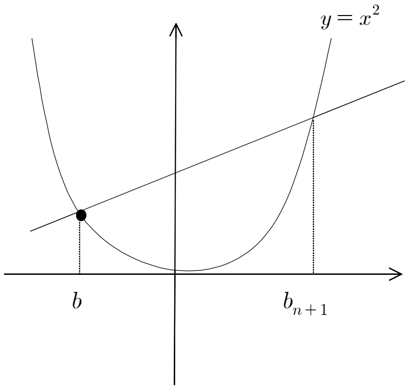
두 계수가 서로 같으므로 ${}_5C_3a^2={}_5C_4a$에서 $10a^2=5a$이다.

$a\neq 0$이므로 $a=\frac{1}{2}$ 이다.

$\therefore\ 60a=30$

28. 정답: 19

출제의도: 등비수열의 극한



$a_n=12(\frac{1}{3})^{n-1}$ 이고,

기울기가 a_n 이고, ${}_n(-b_n, b_n^2)$ 을 지나는 직선을 l이라 하면,

l 은 $y-(b_n)^2=a_n(x+b_n)$ 이고,

l과 $y=x^2$와의 교점을 구하면,

$x^2-(b_n)^2=a_n(x+b_n)$

$x^2-a_nx-b_n(a_n+b_n)=0$

$(x+b_n)(x-(a_n+b_n))=0$ 에서 $a_n+b_n=b_{n+1}$

즉, $b_{n+1}-b_n=a_n$ 이므로 b_n은 계차수열.

$$b_n=b_1+\sum_{k=1}^{n-1}a_k$$

$$=1+\sum_{k=1}^{n-1}12(\frac{1}{3})^{n-1}$$

따라서, $\lim_{n\to\infty}b_n=1+\frac{12}{1-\frac{1}{3}}=19$

29. 정답: 16

출제의도: 표본평균의 확률분포

학생들의 통학시간은 정규분포 $N(50,\ \sigma^2)$을 따른다.

이때, 16명을 추출했으므로 $n=16$이고, 표본의 정규분포를 구하면 $N\left(50,\ \left(\frac{\sigma}{4}\right)^2\right)$이다.

이때,

$$P(50\leq\overline{X}\leq 56)=P\left(0\leq Z\leq\frac{56-50}{\frac{\sigma}{4}}\right)$$

$$=P\left(0\leq Z\leq\frac{24}{\sigma}\right)=0.4332$$

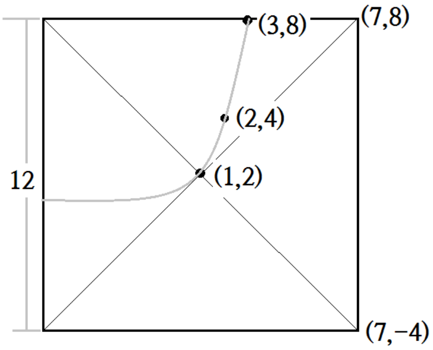
이므로 $\frac{24}{\sigma}=1.5$이다.

$\therefore\sigma=16$

30. 정답: 392

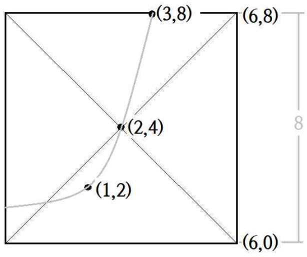
출제의도: 수열의 발견적 추론

i) $n=1$일 때,



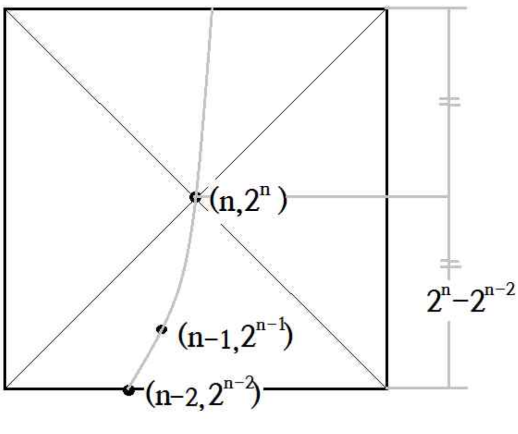
$a = (8-2)\times 2 = 12$

ii) $n=2$일 때,



$\therefore a_2 = (8-4)\times 2 = 8$

iii) $n \geq 3$일 때,



$\therefore a_n = (2^n - 2^{n-2})\times 2 = 3\times 2^{n-1}$

$\therefore \sum_{k=1}^{7} a_k = 12+8+3(1+2+2^2+2^3+2^4) = 392$