[예　술]

[37~40] 예술 제재
<출전> 유홍준, '화인열전'

37. [출제의도] 서술상의 특징 파악하기
이 글의 주된 설명 대상은 '공재 윤두서의 회화'이다. 따라서 이 글은 윤두서 회화의 특징을 중심으로 글을 전개하고 있다. 그의 속화에 나타나는 사실주의적 표현을 단원 김홍도의 조선 후기 풍속화와 견주고 있으며, 자기화를 거쳐 중국 화보의 그림을 새롭게 변용하였다는 점을 소개하여 중국 화보의 그림과 견주어 설명하고 있다.
④ 시대의 흐름에 따라 윤두서의 그림에 나타난 특징은 설명하고 있으나, 시대에 따라 평가를 달리 설명한 것은 아니다.

38. [출제의도] 글의 내용을 바탕으로 작품을 감상하기
글의 내용을 바탕으로 주어진 그림을 비교 감상할 수 있는지를 묻고 있다. 김홍도의 그림에서 배경의 생략을 통해 인물들에게 집중하게 한 것은 그림 속에 현실을 담아낸 조선 후기 풍속화의 특징이므로 조선 전기 회화의 화풍을 계승한 것이 아니다. ① 인물의 세밀한 묘사는 사실주의 회화의 특징이므로 공재와 단원의 회화 모두에서 찾을 수 있다. ② 화가가 그림의 소재로 삼는다는 것은 그에 대한 관심과 애정이 있을 때 가능하므로 서민에 대한 애정이 바탕이 된다. ④ 위 글에서 단원의 그림이 현실의 한 장면을 잡아내어 이를 그림으로 표현하였다고 하였으므로 맞는 답지이다. ⑤ 사실주의 회화 정신은 공재와 단원에게서 모두 찾을 수 있다.

39. [출제의도] 중심 내용 파악하기
'자기화'란 화보의 그림을 그대로 베끼는 것이 아니라 자신의 생각을 담아 새롭게 구성하여 변용하는 것을 의미한다고 하였으므로 대상을 자신만의 관점으로 재구성하여 표현한다는 내용이 적절하다. ① 자기화는 타인의 이해 여부와는 관계가 없다. ③ 모방하는 것으로부터 벗어나야 한다고 했다. ④ 회화 기법을 익히는 것이 자기화의 중요 내용은 아니다. ⑤ 세밀하게 외적 대상을 모사하는 것이 중요하다는 것을 말하는 것은 아니다.

40. [출제의도] 어휘 의미 관계 파악하기
속화는 회화의 범주 안에 속하는 것이므로 상하 관계에 해당한다. 판소리는 넓게 보아 예술의 범주 안에 들어가므로, 상하 관계에 해당한다. ① '기발-참신', ④ '속박-질곡'은 유의 관계로 볼 수 있으며, ③ '번잡-한적', ⑤ '답습-쇄신'은 의미상 반의 관계에 해당한다고 볼 수 있다.

[희　곡]

[41~43] 희곡
<출전> 함세덕, '고목(古木)'

41. [출제의도] 작품을 무대 공연과 관련지어 해석하기
'헌옷, 이불' 등은 '동정'과의 대화에서 나온 소재이며 실제 무대에 등장하는 소품은 아니다. 그리고 '거복'의 말을 통해 그가 지주라는 것을 알 수 있다. 지문에서 '돈이 없다고 한 것'은 수재민 돕기에 대한 성금을 내지 않으려는 의도로 한 말이다.

42. [출제의도] 작품의 중심 소재의 기능을 파악하기
'행자나무'는 이 희곡의 중심 소재로서 '거복'에게는 자신을 위한 처세술의 수단으로, 다른 인물에게는 수재민을 돕기 위한 수단으로 제시되고 있다. 이처럼 행자나무를 둘러싼 인물 간의 갈등을 통해서 인물의 가치관과 성향이 드러나고 있음을 확인할 수 있다.

43. [출제의도] 지문에 나타난 '거복'의 말하기 방식을 파악하기
[B]에서 '거복'은 일제 시대에는 친일파로 해방 후에는 탐욕스런 수전노로 살아가는 모습을 통해 풍자의 대상이 되고 있다. 그는 행동의 원칙에 일관성이 없고, 비논리적인 언사를 일삼는데 그의 발언을 통해 그가 지주임에도 불구하고 자신의 처지를 과장하여 말함으로써 상황을 모면하려 하고 있음을 알 수 있다.

[사　회]

[44~47] 사회
<출전> 홍대식, '사회심리학'

44. [출제의도] 글을 읽고 미루어 알기
사회정체성이 높은 집단의 구성원일수록 자신이 속한 내집단과 동일시하게 된다. 따라서 사회 정체성이 높은 집단일수록 의사 결정 구조가 합리적이라고는 할 수 없다. ① 집단극화는 집단의 의사 결정이 토의 전 집단의 성향과 동일한 방향으로 더욱 일치되며 극단화되는 현상을 의미한다. ② 사회비교 이론에 따르면 집단극화 현상은 집단 구성원이 타인과의 비교를 통해 자신을 긍정적으로 지각하고 타인으로부터 인정받고자 하는 욕구가 있기 때문에 일어난다. ④ 설득주장 이론에서는 집단 토의가 진행되면 집단의 성향과 일치하는 새로운 정보나 의견에 더 솔깃하게 된다고 설명한다. ⑤ 사회정체성 이론은 집단극화를 집단 규범에 동조하는 현상과 관련지어 설명한다.

45. [출제의도] 구체적 사례 이해하기
<보기>에서 두 집단 간의 갈등이 깊어졌다고 하였으므로 테니스 동호회원들은 부녀회의 견해가 설득적이라 하더라도 동의하는 현상이 깊어진다고 해석할 수 없다. 제시문의 사회정체성 이론에서도 내집단의 의견은 다른 집단의 의견과 차별화되는 과정에서 외집단과는 다른 방향으로 전환된다고 설명한다. ① 집단 사고의 부정적 경향성은 높은 스트레스 상황에 처한 집단에서 강화된다. ② 집단극화를 집단 규범에 동조하는 현상과 관련지어 설명하는 사회정체성 이론에 따르면 내집단에서 생긴 의견 차이는 점차 극소화되어 간다. ④ 설득주장 이론에서는 집단 성향과 일치하면서 그럴듯한 주장에 더 잘 설득된다고 본다. ⑤ 내집단의 의견이 외집단의 의견과 차별화되는 과정에서 외집단과 내집단의 견해차는 커질 수 있다.

46. [출제의도] 글의 내용을 사례에 적용하기
<가>집단은 집단 사고가 일어난 사례이다. 따라서 집단 구성원간의 의사결정 과정을 검증할 수 있는 합리적 장치가 필요하다. ② <가>는 집단의 의견이 한 방향으로 쏠린 것이므로 의견을 일치시켜 응집력을 높일 필요가 없다. ③ 제시문을 바탕으로 할 때, <가>와 <나>집단 모두 집단의 의견 차이를 극소화할 집단 규범을 정해야 한다는 근거는 찾을 수 없다. ④ 외부로부터의 의견 수렴이나 비판이 배제된 집단은 집단 사고의 부정적 경향성이 강화된다. 따라서 합리적 의사결정을 위해서는 <가>집단이 <나>보다 외부의 비판적 의견을 수렴할 필요가 있다. ⑤ 지나치게 권위적인 리더가 존재하는 집단은 집단 사고로 이어질 수 있으므로 적절하지 않다.

47. [출제의도] 단어의 의미 파악하기
ⓔ는 '정도나 경지가 점점 깊어짐'의 의미로 쓰였으므로 '늘어나는'으로는 바꾸어 쓸 수 없다. ① ⓐ는 '어떤 한 방향으로 치우쳐 쏠리다.'의 의미로 쓰였으므로 '치우치는'으로 바꿀 수 있다. ② ⓑ는 '어떤 일이나 생물이 생겨남'의 뜻으로 쓰였으므로 '일어나는'으로 바꿀 수 있다. ③ ⓒ는 '어떠한 의사를 말이나 글로 나타내어 보임'의 의미로 쓰였으므로 '들어'로 바꿀 수 있다. ④ ⓓ는 '어떤 방향이나 상태로 바뀌거나 바꿈'의 의미로 쓰였으므로 '바뀐다'로 바꾸어 쓸 수 있다.

[과　학]

[48~50] 과학 제재
<출전> 이광웅 외, '생명 생물의 과학'

48. [출제의도] 글에서 확인할 수 있는 정보 구별하기
ㄱ. 두 번째 문단에서 확인할 수 있다. 즉, 식물 반구는 난황이 있어 저장의 역할을 주로 하고, 동물 반구는 세포 소기관들이 분포해 주로 대사 활동을 한다. 또한 색소 분포에도 차이가 있는데, 식물 반구의 피질에는 색소가 없고, 동물 반구의 피질에는 색소가 많다. ㄴ. 네 번째 문단에 언급된 내용으로, 내배엽, 외배엽, 중배엽의 배엽층은 각각 소화기나 호흡기, 신경계나 피부, 혈관이나 뼈 등의 신체 조직으로 발달한다. ㄷ. 두 번째 문단에서 난황이 주로 저장의 역할을 한다는 것은 알 수 있으나, 세포 분열 과정에서 난황이 어떤 작용을 하는지는 알 수 없다. ㄹ. 두 번째 문단의 내용을 참고하면, 색소의 분포는 알 수 있지만, 양서류의 난자에 색소가 존재하는 이유는 알 수 없다.

49. [출제의도] 회색신월환의 형성 과정 이해하기
배엽층을 형성하는 신호를 보내는 곳은 정자 진입 지점 반대편에 형성된 회색신월환에 해당하는 B 부분이다. ① 정자는 난자의 동물 반구 쪽으로 진입하며 정자가 진입하면 진입 지점 방향으로 동물반구 피질이 회전한다고 했으므로 진입 지점이 A에서 ㉮로 바뀌면 ㉮쪽으로 회전 방향이 바뀐다. ③ 2문단에서 확인할 수 있다. ④ 회색신월환은 동물 반구 피질이 회전한 후 세포질 부분의 색소가 노출되어 회색으로 보이는 부분이다. ⑤ 정자 진입 이후 피질이 회전하고, 내부 세포질은 함께 회전하지 않으므로 식물 반구, 동물 반구의 피질 부분에 변화가 생긴다. 따라서 식물 반구와 동물 반구 피질의 색소 분포가 달라진다.

50. [출제의도] 실험의 의도 추론하기
A의 실험 결과 회색신월환이 발생에 결정적인 역할을 한다는 결론을 얻었다. 실험을 설계할 때 하나는 회색신월환이 양쪽으로 묶이도록 하고, 다른 하나는 이것이 한쪽으로 쏠리도록 묶었던 것은 이것의 역할이 무엇인지를 확인하려는 의도라고 추론할 수 있다. 즉, 발생에 필요한 세포질 요소가 '회색신월환' 부위에 있는지를 확인하려는 실험이었음을 알 수 있다.

• 2교시 수리 영역 •

[가 형]

1	②	**2**	①	**3**	②	**4**	⑤	**5**	②
6	③	**7**	③	**8**	⑤	**9**	②	**10**	①
11	④	**12**	④	**13**	④	**14**	⑤	**15**	①
16	③	**17**	⑤	**18**	32	**19**	2	**20**	79
21	20	**22**	55	**23**	246	**24**	29	**25**	18

1. [출제의도] 거듭제곱근의 성질을 이해하여 계산하기
$3^{\frac{2}{5}}=(3^2)^{\frac{k}{2}}=3^k$이므로 $k=\frac{2}{5}$이다.

2. [출제의도] 함수의 극한값 구하기
$$\lim_{x\to2}\frac{-(x-2)}{3(x-2)(x+1)}=\lim_{x\to2}\frac{-1}{3(x+1)}=-\frac{1}{9}$$

3. [출제의도] 확률을 이용하여 문제해결하기
$a,\ b,\ c$를 정하는 방법의 수는 모두 $6^3=216$(가지)
이고, $f(1)=0$이므로 $c=a+b$ …… ㉠
꼭짓점의 x좌표가 -1이므로 $b=2a$ …… ㉡
㉠과 ㉡에서 $c=3a$ …… ㉢
㉡과 ㉢에서 $a=1$이면 $b=2,\ c=3$

$a=2$이면 $b=4,\ c=6$

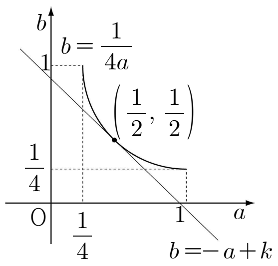
따라서, 구하는 확률은 $\frac{2}{216}=\frac{1}{108}$이다.

4. [출제의도] 독립사건의 확률 계산하기

$\mathrm{P}(A)=a,\ \mathrm{P}(B)=b$라 하면 A와 B가 서로 독립이므로 $\mathrm{P}(A\cap B)=\mathrm{P}(A)\cdot\mathrm{P}(B)=ab$이다.

따라서, $ab=\frac{1}{4}$ $(0<a\le1,\ 0<b\le1)$이다.

또한, $\mathrm{P}(A\cup B)=\mathrm{P}(A)+\mathrm{P}(B)-\mathrm{P}(A\cap B)$이므로 $a+b=k$이다.



$\therefore\ 1\le k\le\frac{5}{4}$

5. [출제의도] 지수법칙을 이용해 식을 간단히 하기

$3^{\frac{1}{n(n+1)}} = 3^{\frac{1}{n}-\frac{1}{n+1}}$이므로

$P_1\times P_2\times P_3\times\cdots\times P_{2010}$

$=3^{\left(1-\frac12\right)+\left(\frac12-\frac13\right)+\cdots+\left(\frac{1}{2010}-\frac{1}{2011}\right)}=3^{1-\frac{1}{2011}}=3^{\frac{2010}{2011}}$이다.

따라서, $k=\frac{2010}{2011}$이다.

6. [출제의도] 지수의 유리수까지의 확장을 이해하기

$\frac{a+b}{4}=\frac{b+c}{7}=\frac{c+a}{9}=k(\ne0)$라 하면

$a+b=4k,\ b+c=7k,\ c+a=9k$이다.

$\therefore\ a=3k,\ b=k,\ c=6k$

따라서, (준식)$=2^{\frac{a+b}{c}}=2^{\frac{4k}{6k}}=2^{\frac{2}{3}}=\sqrt[3]{4}$이다.

7. [출제의도] 로그의 뜻과 그 성질을 이해하여 추론하기

(가) $\log_a b$ (나) 1 (다) a^2

8. [출제의도] 역행렬의 뜻을 알고 이를 이용하여 성질 추론하기

ㄱ. $k=0$일 때, $D=16\ne0$이므로 A^{-1}이 존재한다. (참)

ㄴ. $k=1$일 때, A^{-1}이 존재하므로 $AB=O$의 양변에 A^{-1}을 곱하면 $B=O$이다. (참)

ㄷ. 두 실수 s,t에 대하여 $A=\begin{pmatrix}2&4\\4&8\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}2s&2t\\-s&-t\end{pmatrix}$ 일 때, $AB=O$이므로 영행렬이 아닌 행렬 B가 존재한다. (단, $s\ne0$ 또는 $t\ne0$이다.) (참)

9. [출제의도] 지표와 가수의 성질을 이해하기

(가) $[\log x]=[\log365]=2$에서 $2\le\log x<3$이다.

(나) $\log x^3$과 $\log\frac{1}{x}$의 가수가 같으므로

$\log x^3-\log\frac{1}{x}=4\log x$는 정수이다.

$8\le4\log x<12$이므로 $4\log x=8,9,10,11$이다.

따라서, $x=10^2,\ 10^{\frac94},\ 10^{\frac52},\ 10^{\frac{11}{4}}$이므로 모든 양의 실수 x의 곱은 $10^{2+\frac94+\frac52+\frac{11}{4}}=10^{\frac{19}{2}}$이다.

10. [출제의도] 이산확률변수의 평균 구하기

$a=\frac{5}{36}$, $b=\frac{1}{4}$이므로 $\mathrm{E}(X)=\frac{35}{12}$이다.

$\therefore\ \mathrm{E}(Y)=12\mathrm{E}(X)+5=40$

11. [출제의도] 함수의 극한과 연속성 이해하기

$$g(f(x))=\begin{cases}x+1 & (-2\le x\le-1)\\ 0 & (-1<x<0)\\ -1 & (x=0)\\ 0 & (0<x<1)\\ -x+1 & (1\le x\le2)\end{cases}$$ 이므로

ㄱ. $\lim_{x\to-1}g(f(x))=0$ (거짓)

ㄴ. $g(f(0))=g(1)=-1$이고, $\lim_{x\to+0}g(f(x))=\lim_{x\to-0}g(f(x))=0$이므로 $g(f(x))$는 $x=0$에서 연속이 아니다. (참)

ㄷ. 함수 $g(f(x))$는 1과 2 사이에서 연속이고 $g(f(1))=0,\ g(f(2))=-1$이므로 중간값의 정리에 의해 방정식 $g(f(x))=-\frac{1}{2}$의 실근이 1과 2 사이에 적어도 하나 존재한다. (참)

12. [출제의도] 함수의 극한과 연속성 이해하기

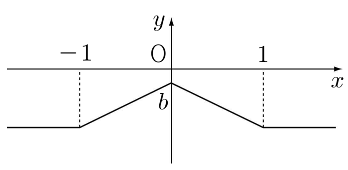
$$f(x)=\begin{cases}-a|x|+b & (|x|<1)\\ \frac{-a-1+b}{2} & (|x|=1)\\ -1 & (|x|>1)\end{cases}$$

ㄱ. 함수 $f(x)$가 연속함수이므로 $\lim_{x\to1}f(x)=f(1)$이다.

$\therefore\ a-b=1$ (참)

ㄴ. (반례) $a=-1,\ b=-2$일 때, 함수 $f(x)$의 최솟값은 -2이다. (거짓)

ㄷ. $a<1$일 때, $b<0$이므로 함수 $f(x)$의 그래프는 x축과 만나지 않는다. (참)



13. [출제의도] 모평균에 대한 신뢰구간의 길이 구하기

$\mathrm{P}(-z\le Z\le z)=0.796$인 z의 값은 1.27이므로

$l=2\times1.27\times\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

따라서, 신뢰구간의 길이가 $2l$이면

$2l=2\times2.54\times\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

$\therefore\ \mathrm{P}(-2.54\le Z\le2.54)=2\mathrm{P}(0\le Z\le2.54)$
$=2\times0.4945=0.989$

$\therefore\ \alpha=98.9$

14. [출제의도] 행렬의 성질을 이해하고 추론하기

ㄱ. $(E+B)A=2E$이므로 $A^{-1}=\frac{1}{2}(E+B)$이다. (참)

ㄴ. $(E+B)A=A(E+B)=2E$이므로 $AB=BA$이다. 따라서, $(A+B)(A-B)=A^2-B^2$이다. (참)

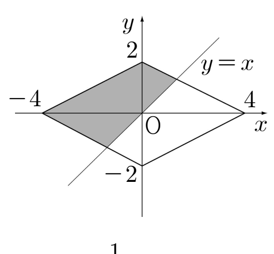
ㄷ. $AB=BA$이므로 $2AB=2(2E-A)=-A+B$이다. 따라서, $A+B=4E$이다. (참)

15. [출제의도] 무한수열의 극한을 이해하고 이를 이용하여 극한값 구하기

$2^n(y-x)+y=1$을 y에 관하여 정리하면,

$y=\frac{2^n}{2^n+1}x+\frac{1}{2^n+1}$이고 $\lim_{n\to\infty}\frac{2^n}{2^n+1}=1$,

$\lim_{n\to\infty}\frac{1}{2^n+1}=0$이므로 아래 그림과 같이 $\lim_{n\to\infty}S_n$은 연립부등식 $\begin{cases}|x|+2|y|\le4\\ y\ge x\end{cases}$의 영역과 같다.



따라서, $\lim_{n\to\infty}S_n=16\times\frac{1}{2}=8$이다.

16. [출제의도] 여러 가지 수열의 문제해결하기

ㄱ. $a_2=9,\ b_2=8$이므로 $a_2+b_2=17$이다. (참)

ㄴ. $\begin{pmatrix}a_{n+1}&b_{n+1}\\0&1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}3&2\\0&1\end{pmatrix}^{n+1}=\begin{pmatrix}a_n&b_n\\0&1\end{pmatrix}\begin{pmatrix}3&2\\0&1\end{pmatrix}$

$=\begin{pmatrix}3a_n&2a_n+b_n\\0&1\end{pmatrix}$에서 $a_{n+1}=3a_n$이고

$a_1=3$이므로 $a_n=3^n$이다.

이 때, $b_{n+1}=b_n+2\cdot3^n$이므로

$b_n=b_1+2\sum_{k=1}^{n-1}3^k=2+3(3^{n-1}-1)=3^n-1$ (참)

ㄷ. $\lim_{n\to\infty}\frac{b_n}{a_n}=\lim_{n\to\infty}\frac{3^n-1}{3^n}=1$ (거짓)

17. [출제의도] 무한등비수열의 극한을 이해하고 이를 활용하여 극한값 구하기

$\triangle\mathrm{C_1OQ_1}$에서 $\angle\mathrm{C_1OQ_1}=30^\circ$이고 $\overline{\mathrm{OC_1}}=2$이므로 $\overline{\mathrm{C_1Q_1}}=1$이다. 이 때, 원 C_n의 반지름의 길이를 r_n, 원 C_{n+1}의 반지름의 길이를 r_{n+1}이라 하면, $r_1=1$이고 $\sin30^\circ=\frac{r_{n+1}-r_n}{r_{n+1}}=\frac{1}{2}$에서 $r_{n+1}=2r_n$이므로

$S_{n+1}=4S_n$이 된다. $S_1=2\times\triangle\mathrm{C_2C_1B_1}=\frac{\sqrt{15}}{2}$이므로

$S_n=\frac{\sqrt{15}}{2}4^{n-1}$이다.

따라서, $\lim_{n\to\infty}\frac{S_n}{4^n+3^n}=\lim_{n\to\infty}\frac{\frac{\sqrt{15}}{8}4^n}{4^n+3^n}=\frac{\sqrt{15}}{8}$이다.

18. [출제의도] 이항정리를 이용하여 계산하기

$\sum_{k=0}^{5}{}_5\mathrm{C}_k\left(\frac{3}{8}\right)^k\left(\frac{13}{8}\right)^{5-k}=\left(\frac{3}{8}+\frac{13}{8}\right)^5=2^5=32$

19. [출제의도] 지수함수의 값 구하기

(가)에서 $f\left(\frac{5}{2}\right)=2^{\frac52a+b}=2\sqrt{2}=2^{\frac32}$

$\therefore\ \frac{5}{2}a+b=\frac{3}{2}$

(나)에서 $f(x+y)=2f(x)f(y)$에 $x=y=0$을 대입하면 $f(0)=2f(0)f(0)$이고 $f(0)>0$이므로

$f(0)=2^b=\frac{1}{2}$이다. $\therefore\ b=-1$

따라서, $a=1,\ b=-1$이다.

20. [출제의도] 여사건의 확률을 이용하여 문제해결하기

꺼낸 3개 동전 금액의 합이 250원 미만일 경우의 수는 50원짜리 동전 3개일 경우 1가지, 50원짜리 동전 2개와 100원짜리 동전 1개일 경우 ${}_3\mathrm{C}_2\times{}_3\mathrm{C}_1=9$가지이다.

따라서, 구하는 확률은 $1-\frac{10}{{}_9\mathrm{C}_3}=\frac{37}{42}$이므로

$p+q=79$이다.

21. [출제의도] 연립부등식의 정수해 구하기

부등식 $x^4-50x^2+49\le0$을 풀면,

$(x+7)(x+1)(x-1)(x-7)\le0$이므로

$-7\le x\le-1$ 또는 $1\le x\le7$이다.

부등식 $\frac{(x-5)(x+1)}{x-3}\ge0$을 풀면,

$-1\le x<3$ 또는 $x\ge5$이다.

그러므로 두 부등식을 모두 만족하는 범위는 $x=-1$ 또는 $1\le x<3$ 또는 $5\le x\le7$이므로 정수 $x=-1,\ 1,\ 2,\ 5,\ 6,\ 7$이다.

따라서, 모든 정수 x의 합은 20이다.

22. [출제의도] 분수방정식의 해 구하기

주어진 분수방정식의 양변에 분모의 최소공배수를 곱하여 정리하면 $\{f(x)\}^2-3f(x)+2=0$이다.

$\therefore\ f(x)=1$(무연근), $f(x)=2$

조건에서 $f(x)=(x-7)(x-8)+1$이므로 이차방정식 $x^2-15x+55=0$의 두 근의 곱은 55이다.

23. [출제의도] 함수의 최대, 최소 구하기

$f(x)=9x^{-2+\log_3 x}$의 양변에 밑이 3인 로그를 취하면

$\log_3 f(x)=\log_3 9+\log_3 x^{-2+\log_3 x}$

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

$\log_3 x=t$라 하면 $\frac{1}{3}\le x\le 3$에서 $-1\le t\le 1$이다.

$\log_3 f(x)=t^2-2t+2=(t-1)^2+1$에서

$t=-1$일 때, 최댓값 $M=243$,

$t=1$일 때, 최솟값 $m=3$이므로 $M+m=246$이다.

24. [출제의도] 순서도의 뜻을 알고 문제해결하기

$n=1$일 때, $S=20+17>0$

$n=2$일 때, $S=20+17+14>0$

$n=3$일 때, $S=20+17+14+11>0$

$\vdots$

$n=13$일 때, $S=20+17+\cdots+(-19)=7>0$

$n=14$일 때, $S=20+17+\cdots+(-22)=-15<0$

이므로 $|S|+n=15+14=29$이다.

따라서, 인쇄되는 S의 값은 29이다.

25. [출제의도] 등차수열의 뜻을 알고 문제해결하기

$\overline{AD}=a-d$, $\overline{CD}=a$, $\overline{AB}=a+d$라 하면,

$\triangle ABD \backsim \triangle ACB$이므로 $(a+d)^2=(a-d)(2a-d)$

이다. $a^2=5ad$에서 $a>0$이므로 $a=5d$이다.

이 때, $\overline{AC}=9d$, $\overline{BC}=6\sqrt{5}$, $\overline{AB}=6d$이므로

피타고라스의 정리에 의하여 $81d^2=36d^2+180$에서

$d=2(\because\ d>0)$이다.

따라서, $\overline{AC}=18$

[미분과 적분]

26	③	27	⑤	28	③	29	①	30	11

26. [출제의도] 삼각함수의 덧셈정리를 활용하여 계산하기

$\sin\alpha=\sqrt{1-\cos^2\alpha}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$,

$\cos\beta=\sqrt{1-\sin^2\beta}=\frac{\sqrt{14}}{4}$이므로

$\cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha\cos\beta+\sin\alpha\sin\beta=\frac{4-\sqrt{14}}{12}$

27. [출제의도] 삼각함수의 합성을 이용하여 삼각방정식의 해 구하기

$4\sin^2\left(x+\frac{\pi}{6}\right)-2\sin\left(x+\frac{\pi}{6}\right)=0$

$\sin\left(x+\frac{\pi}{6}\right)=0$ 또는 $\sin\left(x+\frac{\pi}{6}\right)=\frac{1}{2}$에서

$x+\frac{\pi}{6}=\pi,\ 2\pi$ 또는 $x+\frac{\pi}{6}=\frac{\pi}{6},\ \frac{5}{6}\pi,\ \frac{13}{6}\pi$이므로

$x=0,\ \frac{2}{3}\pi,\ \frac{5}{6}\pi,\ \frac{11}{6}\pi,\ 2\pi$이다.

따라서, 모든 해의 합은 $\frac{16}{3}\pi$이다.

28. [출제의도] 삼각함수의 배각의 공식 활용하기

호 AD에 대한 원주각이 α이므로 $\angle AOD=2\alpha$이다.

$\overline{AB}=\overline{AC}$, $\overline{OA}=\frac{1}{2}\overline{AB}$이므로 $\tan 2\alpha=\frac{\overline{AC}}{\overline{OA}}=2$이다.

$\tan\alpha=t\,(t>0)$라 하면 $\tan 2\alpha=\frac{2t}{1-t^2}=2$이다.

$\therefore\ t^2+t-1=0$에서 $\tan\alpha=t=\frac{-1+\sqrt{5}}{2}$

29. [출제의도] 삼각함수의 합 또는 차를 곱으로 변형하여 삼각방정식의 해 구하기

$2\cos\frac{3}{2}x\cos\frac{x}{2}=2\cos\frac{3}{2}x$이므로

$\cos\frac{3}{2}x=0$ 또는 $\cos\frac{x}{2}=1$이다.

$\frac{3}{2}x=\frac{\pi}{2},\ \frac{3}{2}\pi$ 또는 $\frac{x}{2}=0$이므로

$x=0,\ \frac{\pi}{3},\ \pi$이다.

따라서, 모든 해의 합은 $\frac{4}{3}\pi$이다.

30. [출제의도] 반각의 공식을 이용하여 계산하기

$\cos\alpha=\frac{4}{5}$이고 $\tan^2\frac{\alpha}{2}=\frac{\frac{1}{5}}{\frac{9}{5}}=\frac{1}{9}$이므로

$\tan\frac{\alpha}{2}=\frac{1}{3}$ …… ㉠

$\cos\beta=\frac{12}{13}$이고 $\tan^2\frac{\beta}{2}=\frac{\frac{1}{13}}{\frac{25}{13}}=\frac{1}{25}$이므로

$\tan\frac{\beta}{2}=\frac{1}{5}$ …… ㉡

따라서, ㉠, ㉡에 의하여 $\tan\left(\frac{\alpha}{2}+\frac{\beta}{2}\right)=\frac{\frac{1}{3}+\frac{1}{5}}{1-\frac{1}{15}}$

$=\frac{8}{14}=\frac{4}{7}$이므로 $p+q=11$이다.

[확률과 통계]

26	②	27	③	28	④	29	⑤	30	15

26. [출제의도] 줄기와 잎 그림 이해하기

중앙값은 $\frac{47+48}{2}=47.5$, 최빈값은 47이므로 두 값의 합은 94.5이다.

27. [출제의도] 가중치를 이용하여 가중평균 구하기

z를 평정 점수라 할 때,

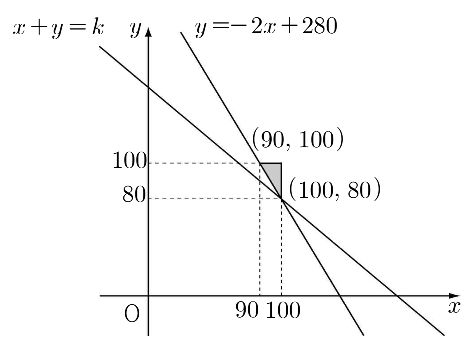
$z=\frac{80\times 25+x\times 50+y\times 25}{25+50+25}\ge 90$이므로

$2x+y\ge 280$ …… ㉠이다.

$x\le 100$ …… ㉡, $y\le 100$ …… ㉢이므로

㉠, ㉡, ㉢을 모두 만족하는 점 $(x,\ y)$는 아래 그림의 색칠된 영역이다.

따라서, $x+y=k$라 하면 $x=100$, $y=80$일 때, 최솟값은 180이다.



28. [출제의도] 누적상대도수의 분포표 해석하기

ㄱ. 계급값이 30인 구간의 도수는 156이다. (거짓)

ㄴ. 계급값이 50인 구간의 상대도수는 0.36이다. (참)

ㄷ. 계급값이 70인 구간의 누적상대도수는 0.94이다. (참)

29. [출제의도] 자료의 분산 구하기

남학생의 수를 x, 여학생의 수를 y라 하면 전체의 평균은 $\frac{4x+7(30-x)}{30}=5$이므로 $x=20$이고, $y=10$이다. 이 때, 남학생 20명의 점수를 $a_1,\ a_2,\ \cdots,\ a_{20}$, 여학생 10명의 점수를 $b_1,\ b_2,\ \cdots,\ b_{10}$이라 하면

$\frac{a_1^2+a_2^2+\cdots+a_{20}^2}{20}-4^2=4$,

$\frac{b_1^2+b_2^2+\cdots+b_{10}^2}{10}-7^2=6$이므로

$a_1^2+a_2^2+\cdots+a_{20}^2=400$, $b_1^2+b_2^2+\cdots+b_{10}^2=550$이다.

따라서, 전체의 분산은

$\frac{a_1^2+a_2^2+\cdots+a_{20}^2+b_1^2+b_2^2+\cdots+b_{10}^2}{30}-5^2=\frac{20}{3}$이다.

30. [출제의도] 자료의 평균 구하기

자연수 t에 대하여 남학생의 수를 pt, 여학생의 수를 qt라 하면 $\frac{10pt+6qt}{pt+qt}=8.5$이므로 $3p=5q$이다.

따라서, $p:q=5:3$이다. $\therefore\ pq=15$

[이산수학]

26	③	27	④	28	⑤	29	①	30	24

26. [출제의도] 조합을 이용하여 경우의 수 구하기

가로방향의 평행선 2개를 선택하는 방법 : $2\times 3=6$개

세로방향의 평행선 2개를 선택하는 방법 : $2\times 3=6$개

따라서, 평행사변형의 개수는 $6\times 6=36$개이다.

27. [출제의도] 파스칼의 삼각형의 성질을 이용하여 조합의 수 구하기

${}_{10}C_0+{}_{10}C_2+{}_{10}C_4+{}_{10}C_6+{}_{10}C_8+{}_{10}C_{10}$

$={}_9C_0+({}_9C_1+{}_9C_2)+\cdots+({}_9C_7+{}_9C_8)+{}_9C_9=512$

28. [출제의도] 합의 법칙을 이용하여 문제해결하기

$x+y+z=20$이고 $3x\ge 20$이므로 $x\ge 7$이다.

삼각형이 만들어지려면 $x<y+z=20-x$이므로

$x<10$이다. 그러므로 $x=7,\ 8,\ 9$이다.

(ⅰ) $x=7$일 때, $(y,\ z)=(7,\ 6)$

(ⅱ) $x=8$일 때, $(y,\ z)=(8,\ 4),\ (7,\ 5),\ (6,\ 6)$

(ⅲ) $x=9$일 때, $(y,\ z)=(9,\ 2),\ (8,\ 3),\ (7,\ 4),\ (6,\ 5)$

따라서, (ⅰ), (ⅱ), (ⅲ)에 의하여 서로 다른 삼각형의 개수는 8개이다.

29. [출제의도] 순열과 조합을 이용하여 경우의 수 구하기

두 수의 합이 9가 되는 네 개의 집합 $\{1,8\}$, $\{2,7\}$, $\{3,6\}$, $\{4,5\}$에 대하여 각각의 집합에서 하나의 원소를 뽑아 네 수를 나열하는 경우의 수와 같으므로 $2^4\times 4!=384$가지이다.

30. [출제의도] 최단경로의 수 구하기

A에서 P로 가는 길 : 2가지

P에서 Q로 가는 길 : 2가지

Q에서 B로 가는 길 : 6가지

따라서, 구하고자 하는 경로의 수는 $2\times 2\times 6=24$가지이다.

[나 형]

1	②	2	②	3	④	4	④	5	②
6	③	7	③	8	⑤	9	②	10	⑤
11	①	12	③	13	④	14	⑤	15	①
16	③	17	⑤	18	3	19	2	20	30
21	13	22	7	23	286	24	29	25	18
26	④	27	①	28	⑤	29	①	30	50

1. ‘가’형과 같음.

2. [출제의도] 행렬의 연산을 이용하여 행렬 구하기

$A+X=3B+2X$를 정리하면 $X=A-3B$이다.

따라서, $X=\begin{pmatrix}-5 & 3\\ -9 & -11\end{pmatrix}$이다.

3. [출제의도] 무한수열의 극한에 관한 성질을 이해하기

$3n-1<na_n<3n+2$의 양변을 n으로 나누면

$\dfrac{3n-1}{n} < a_n < \dfrac{3n+2}{n}$ 이다.

따라서, $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{3n-1}{n}=3$, $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{3n+2}{n}=3$이므로

$\lim\limits_{n\to\infty}a_n=3$이다.

4. [출제의도] 행렬의 뜻을 이해하기

$a_{11}=1+1=2$, $a_{12}=1-4=-3$,

$a_{21}=2-1=1$, $a_{22}=2+2=4$이므로

$A=\begin{pmatrix}2 & -3\\ 1 & 4\end{pmatrix}$이다. 따라서, A의 모든 성분의 합은 4이다.

5~9. '가'형과 같음.

10. [출제의도] 등차수열과 등비수열의 일반항 추론하기

(가) 등차　　(나) $\dfrac{1}{2}(n+1)^2$　　(다) $\dfrac{n(n+1)}{2}$

11. [출제의도] 무한급수의 수렴의 성질을 이용하여 극한값 구하기

$\sum\limits_{n=1}^{\infty}\left(a_n-\dfrac{1^3+2^3+3^3+\cdots+n^3}{n^4}\right)$이 수렴하므로

$\lim\limits_{n\to\infty}\left(a_n-\dfrac{1^3+2^3+3^3+\cdots+n^3}{n^4}\right)=0$이다.

따라서, $\lim\limits_{n\to\infty}a_n=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1^3+2^3+3^3+\cdots+n^3}{n^4}$

$=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\left\{\dfrac{n(n+1)}{2}\right\}^2}{n^4}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n^2(n+1)^2}{4n^4}=\dfrac{1}{4}$

12. [출제의도] 무한수열의 극한에 관한 기본성질을 이해하고 추론하기

ㄱ. $-|b_n|\le b_n\le|b_n|$에서 $\lim\limits_{n\to\infty}(-|b_n|)=\lim\limits_{n\to\infty}|b_n|=0$

이므로 $\lim\limits_{n\to\infty}b_n=0$이다. (참)

ㄴ. $(3n+1)a_n=c_n$라 하면, $\lim\limits_{n\to\infty}c_n=6$이고

$a_n=\dfrac{c_n}{3n+1}$이므로 $\lim\limits_{n\to\infty}na_n=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{nc_n}{3n+1}$

$=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{n}{3n+1}c_n=\dfrac{1}{3}\times6=2$이다. (참)

ㄷ. (반례) $a_n=(-1)^n$, $b_n=2(-1)^n$에 대하여

$\lim\limits_{n\to\infty}a_nb_n=2$(수렴)이지만, 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$은 각각 발산한다. (거짓)

13. [출제의도] 무한등비급수를 활용하여 여러 가지 문제해결하기

대각선의 길이가 a인 정사각형의 한 변의 길이는 $\dfrac{a}{\sqrt{2}}$이고 정사각형의 넓이는 $\dfrac{1}{2}a^2$이다.

이 때, $a_1=1$, $a_2=\dfrac{1}{3}$, $a_3=\left(\dfrac{1}{3}\right)^2$, $\cdots$ 이므로

$\sum\limits_{n=1}^{\infty}S_n=\dfrac{1}{2}\left\{1^2+\left(\dfrac{1}{3}\right)^2+\left(\dfrac{1}{3}\right)^4+\cdots\right\}$

$=\dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{1}{1-\dfrac{1}{9}}=\dfrac{9}{16}=\dfrac{q}{p}$이다.

따라서, $p=16$, $q=9$이므로 $p+q=25$이다.

14~17. '가'형과 같음.

18. [출제의도] 로그의 성질을 이해하여 계산하기

$\log_2 3-\log_2\dfrac{9}{2}+\log_2 12=\log_2\dfrac{3\times12}{\dfrac{9}{2}}=\log_2 8=3$

19. [출제의도] 무한수열의 수렴 이해하기

무한수열 $\{(x+2)(x^2-4x+3)^{n-1}\}$이 수렴하기 위해서는

(ⅰ) 첫째항이 $x+2=0$일 때, $x=-2$

(ⅱ) 공비가 $r=x^2-4x+3$이므로

$-1<x^2-4x+3\le1$에서 정수 x는 1, 3이다.

따라서, (ⅰ), (ⅱ)에 의하여 정수 x는 -2, 1, 3이므로 모든 정수 x의 합은 2이다.

20. [출제의도] $\sum$의 뜻을 알고 이를 활용하기

이차방정식 $x^2-33x+n(n+1)=0$의 두 근이 α_n, β_n이므로 근과 계수와의 관계로부터

$\alpha_n+\beta_n=33$, $\alpha_n\beta_n=n(n+1)$이다.

따라서, $\dfrac{1}{\alpha_n}+\dfrac{1}{\beta_n}=\dfrac{\alpha_n+\beta_n}{\alpha_n\beta_n}=\dfrac{33}{n(n+1)}$

$=33\left(\dfrac{1}{n}-\dfrac{1}{n+1}\right)$이므로

$\sum\limits_{n=1}^{10}\left(\dfrac{1}{\alpha_n}+\dfrac{1}{\beta_n}\right)$

$=33\left\{\left(1-\dfrac{1}{2}\right)+\left(\dfrac{1}{2}-\dfrac{1}{3}\right)+\cdots+\left(\dfrac{1}{10}-\dfrac{1}{11}\right)\right\}$

$=33\left(1-\dfrac{1}{11}\right)=30$이다.

21. [출제의도] 여러 가지 수열에 관한 문제해결하기

n행에 나열된 모든 자연수의 합을 S_n이라 하자.

$S_1=2+3+3\times2$

$S_2=2+2S_1=2+2^2+3\times2+3\times2^2$

$S_3=2+2S_2=2+2^2+2^3+3\times2^2+3\times2^3$

$\vdots$

$S_n=2^1+2^2+\cdots+2^n+3\times2^{n-1}+3\times2^n$이므로

$S_{10}=(2^1+2^2+\cdots+2^{10})+(3\times2^9+3\times2^{10})$

$=\dfrac{2(2^{10}-1)}{2-1}+3\times2^9+3\times2^{10}$

$=2^{11}-2+3\times2^9+3\times2^{10}$

$=(4+3+6)\times2^9-2=13\times2^9-2$

따라서, $S=13\times2^9-2$이므로 $p=13$이다.

22. [출제의도] 수열의 귀납적 정의를 이해하여 문제해결하기

$a_{n+1}={a_n}^5$의 양변에 5를 밑으로 하는 로그를 취하면

$\log_5 a_{n+1}=5\log_5 a_n$이다. 이 때, $\log_5 a_n=b_n$이라 하면

$b_{n+1}=5b_n$이므로 $b_n=b_1\cdot5^{n-1}=5^{n-1}$이다.

그러므로 $\log_5 a_{10}=b_{10}=5^9$이므로

$\log5^9=9(1-\log2)=9\times0.6990=6.2910$이다.

따라서, $\log5^9$의 지표가 6이므로 $m=7$이다.

23. [출제의도] $\sum$의 성질을 이해하고 이를 활용하기

전개식에서 x^{10}의 항들은

$1\times11x^{10}$, $2x\times10x^9$, $3x^2\times9x^8$, $\cdots$, $11x^{10}\times1$

이므로 x^{10}의 계수는

$(1\times11)+(2\times10)+(3\times9)+\cdots+(11\times1)$이다.

따라서, x^{10}의 계수는

$\sum\limits_{k=1}^{11}k(12-k)=12\sum\limits_{k=1}^{11}k-\sum\limits_{k=1}^{11}k^2$

$=12\times\dfrac{11\times12}{2}-\dfrac{11\times12\times23}{6}=286$이다.

24~25. '가'형과 같음.

26. [출제의도] 역행렬을 이용하여 문제해결하기

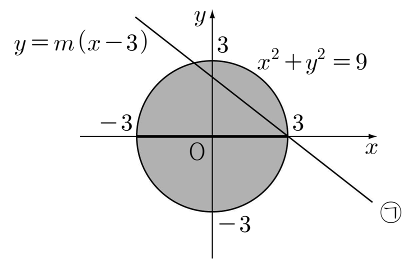
(가)에서 점 $\mathrm{P}(x,y)$는 중심이 $(0,0)$이고 반지름이 3인 원의 내부 또는 경계선 위에 있다.

(나)에서 $\begin{pmatrix}m & y\\ 1 & x-3\end{pmatrix}$은 역행렬이 존재하지 않으므로

$D=m(x-3)-y=0$ …… ㉠이다. 그러므로 m의 값에 관계없이 점 $\mathrm{P}(x,y)$는 $(3,0)$을 지나는 직선 위에 있다.

따라서, 두 조건을 모두 만족시키는 점 $\mathrm{P}(x,y)$가 나타내는 도형의 길이의 최댓값은 아래 그림과 같이 ㉠의 직선이 원의 중심을 지날 때, $m=0$인 경우이므로

점 $\mathrm{P}(x,y)$가 나타내는 도형의 길이의 최댓값은 6이다.



27. [출제의도] 연립방정식을 행렬을 이용해 문제해결하기

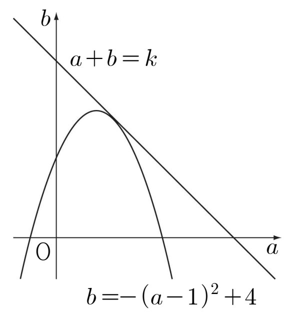
주어진 연립방정식이 $x=y=0$ 이외의 해를 가지므로

$D=(a-1)(1-a)-(b-4)=0$이다.

따라서, $-(a-1)^2=b-4$ …… ㉠이다.

이 때, $a+b=k$ …… ㉡이라 하면

$a+b$가 최대가 되는 경우는 아래 그림과 같이 직선 ㉡이 이차함수 ㉠의 그래프에 접하는 경우이다.



따라서, ㉡을 ㉠에 대입하여 정리한 a에 대한 이차방정식 $a^2-3a+k-3=0$에서

$D=9-4(k-3)=0$이므로 $k=\dfrac{21}{4}$이다.

28. [출제의도] 무한수열의 수렴과 발산을 추론하기

ㄱ. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(-\dfrac{1}{2}\right)^n=0$ (참)

ㄴ. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{5^{n+1}-3^n}{5^n+4^n}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{5-\left(\dfrac{3}{5}\right)^n}{1+\left(\dfrac{4}{5}\right)^n}=5$ (참)

ㄷ. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{\sqrt{n^2+n}-n}{n}=\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{1}{\sqrt{n^2+n}+n}=0$ (참)

29. [출제의도] 등비수열의 뜻을 알고 문제해결하기

(다)에서 $\log_6 abc=3$이므로 $abc=6^3$ …… ㉠이다.

(가)에서 a, b, c가 등비수열을 이루므로

$b^2=ac$ …… ㉡이다.

그러므로 ㉠, ㉡을 연립하여 풀면, $b=6$ …… ㉢이다.

이 때, ㉢을 ㉡에 대입하여 풀면, $ac=6^2$이다.

그러므로 (나)로부터 $6-a=1, 4$이므로 $a=5, 2$이다.

한편, $ac=6^2$에서 a는 6^2의 약수이므로 $a=2$뿐이다.

그러므로 $a=2$를 $ac=6^2$에 대입하면 $b=6$, $c=18$이다. 따라서, $a+b+c=26$이다.

30. [출제의도] 행렬을 이용해 실생활 문제해결하기

주어진 조건으로부터 $\begin{cases}a-0.04a+0.12b=c\\ b-0.12b+0.04a=d\end{cases}$

즉, $\begin{cases}0.96a+0.12b=c\\ 0.04a+0.88b=d\end{cases}$ 이다.

연립방정식을 행렬을 이용하여 나타내면

$\dfrac{1}{25}\begin{pmatrix}24 & 3\\ 1 & 22\end{pmatrix}\begin{pmatrix}a\\ b\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}c\\ d\end{pmatrix}$이므로 행렬 $A=\begin{pmatrix}24 & 3\\ 1 & 22\end{pmatrix}$이다.

따라서, 행렬 A의 모든 성분의 합은 50이다.