가를 묻는 문제이다.

㉢ 혜자의 행동은 수줍음을 많이 타는 혜자의 순수한 모습을 드러낸 것이 아니라 조금 전에 내가 눈밭에 소변을 본 행동과 관련이 있다. 혜자는 내가 본 소변에다 눈꽃을 그리기 위해 눈길을 떨군 것이라 할 수 있다. 뒷부분 내용 중에 '나의 오줌발이 뚫어 놓은 노랑색 구멍에서부터 앙증맞도록 작고 귀여운 고무신 자국을 내는 거였다.'에서 확인할 수 있다. 정답은 ③

43. [출제의도] 특정한 부분의 관계를 미루어 짐작할 수 있는가를 묻는 문제이다.

[A]에서 서술자는 혜자가 그리는 눈꽃의 노란 꽃술에 대한 궁금증을 풀려고 이리 저리 생각을 하고 살펴보지만 풀지 못한다. 이 궁금증은 [B]에서 혜자의 말을 통해 의문이 풀린다. 정답은 ④

44. [출제의도] 자료를 바탕으로 작품을 감상할 수 있는가를 묻는 문제이다.

정신질환자인 여인이 죽음을 앞두고 이성에 대한 그리움을 표출하는 행위에서 삶에 아름다움을 드러낸다고 하고 있는데 이를 여인의 죽음을 통한 비참한 현실에서도 삶을 긍정하다고 하는 것은 잘못된 것이다. 정답은 ⑤

[오답풀이] 혜자 엄마가 '나'를 찾아오는 것은 작품에서 알 수 있듯이 이성에 대한 그리움의 표출이라고 할 수 있는데, 이를 알고 할머니가 며느리인 혜자 엄마의 부끄러움을 감춰주기 위해 철없는 손녀를 시켜서 눈꽃을 그리게 한다. 여기에서 할머니의 배려를 느낄 수 있다. 그리고 할머니의 말씀에 따라 혜자가 천진난만하게 행동하는 모습도 볼 수 있다. 이렇게 만들어진 눈꽃이 혜자 엄마의 고통의 산물이라는 사실에서 아픔을 느낄 수 있다.

[45～47] 언어

<출전> 김호식, '점자의 세계'

개관 : '점자의 세계'는 점자의 정의, 역사, 기록 도구, 한글 점자의 표기법 등을 설명한 글이다. 일반인들에게는 다소 생소하나, '한글 점자의 표기법'을 통해서 일반 독자들도 실제로 점자를 읽어 볼 수 있도록 배려하고 있다.

45. [출제의도] 각 단락의 중심 내용을 파악할 수 있는가를 묻는 문제이다.

(가) 단락에서는 북미점자위원회의 점자 정의를, (나) 단락에서는 '브라유'의 6점식 점자의 발명 계기를 설명하고 있다. 그런데 (다) 단락에서는 점자판의 구성요소들이 어떤 원리를 바탕으로 점자판을 구성하는지에 대한 설명은 없다. (라) 단락에서는 한국 점자가 점을 이용하는 별도의 체계라는 특징을, (마) 단락에서는 한글 점자의 첫소리를 점자로 어떻게 표기하는지 설명하고 있다. 정답은 ③

46. [출제의도] 핵심적인 정보의 특징을 다른 정보와 비교하여 파악할 수 있는 가를 묻는 문제이다.

한글 점자의 표기 특징은 음운 하나하나를 풀어쓰는 것이다. 한글은 음운을 음절 단위로 모아쓰며, 영어는 음운을 나열하는 풀어쓰기를 한다. 즉 한글 점자와 영어는 음운의 표기 방식이 풀어쓰기로 동일하다. 정답은 ②

[오답풀이] ① 한글 점자는 음운 하나하나를 끊어서 의미를 파악하는 것은 아니다. ③ 한글 점자는 일반 글자의 모양을 본뜬 것이 아니다. ④ 한글 점자와 영어는 음운을 풀어쓰고 있다.

47. [출제의도] 제시된 정보를 구체적 상황에 적용할 수 있는가를 묻는 문제이다.

(마) 단락과 <보기>를 바탕으로 '아리랑'의 음운 하나하나를 점자 표기에 대응시켜보면 답을 찾을 수 있다. 주의할 것은 한글의 첫소리 자음 'ㅇ'은 점자에서는 표기하지 않는다는 점이다. 정답은 ①

[48～50] 사회

<출전> 이준구 외, '경제학원론'

개관 : 영국의 경제학자 기펜의 연구 결과를 바탕으로, 가격의 하락에도 불구하고 소비가 오히려 줄어드는 현상을 설명하고 있다. 일반적인 수요의 법칙에서 벗어나는 현상의 제시를 통해 경제 현상의 또 다른 면을 보여주고 있는 글이다.

48. [출제의도] 글의 서술 방식을 파악할 수 있는가를 묻는 문제이다.

이 글은 영국의 경제학자 기펜의 연구 결과를 바탕으로(③) '기펜의 역설'이라는 용어와 관련된 개념을 구체적으로 설명한 뒤(②), 아일랜드의 사례를 제시함으로써 내용을 뒷받침하고 있다(⑤). 이를 통해 수요와 관련한 일반적인 법칙과 어긋나는 현상도 일어날 수 있음을 제시하고 있다(①). 그러나 기펜의 역설이 어떤 영향을 끼쳤는지 다각도로 분석한 내용은 없다(④). 정답은 ④

49. [출제의도] 글의 내용을 정확하게 이해했는가를 묻는 문제이다.

이 글에서는 '기펜의 역설'이라는 경제 용어가 등장하게 된 배경과 용어의 의미를 아일랜드의 경우를 통해 설명하고 있다. 그러나 기펜의 역설에 대한 다른 학자의 반응은 소개되어 있지 않다. 마지막 문단은 기펜의 역설에 대한 엥겔의 반응이 아니라 글쓴이가 엥겔의 법칙을 끌어와 기펜의 역설이 성립하는 조건을 설명한 것이다. 정답은 ①

[오답풀이] ② 기펜의 역설은 재화가 열등재의 성격을 가지면서 소득 효과가 큰 경우에 성립한다.
③ 아일랜드 사람들은 감자를 좋아해서가 아니라 경제적 여유가 없어 감자를 주식으로 삼았다.
④ 감자의 가격이 하락함으로 인해 아일랜드 사람들은 소득이 늘어나는 효과를 보았고, 이로 인해 그 동안 먹을 수 없었던 빵을 더 사먹을 수 있게 되었다.
⑤ 가격이 하락하면 소비가 늘어나는 것이 일반적인 소비 패턴(수요 현상)이지만, 아일랜드의 경우는 이와 다른 양상을 보이고 있다.

50. [출제의도] 글의 내용을 바탕으로 주어진 상황을 평가할 수 있는가를 묻는 문제이다.

이 글과 <보기>를 참고할 때 보리는 아일랜드의 감자와 같은 성격이라고 할 수 있다. 따라서 아일랜드에서와 같이 우리나라에서도 보리 가격이 하락했다면 보리 대신 쌀의 소비가 늘어났을 것임을 미루어 짐작할 수 있다. 정답은 ②

[오답풀이] ① 감자와 보리가 같은 성격이라고 했으므로 보리가 열등재에 해당하는 식료품이다. ③ 마찬가지로 감자와 보리가 같은 성격이므로 본문의 내용을 참고하면 예전의 보리는 소득효과가 컸다고 짐작할 수 있다. ④ 예전의 보리는 감자와 같은 성격으로 볼 수 있지만 지금의 보리가 감자와 같지는 않다. ⑤ 요즘의 보리가 일반적 수요의 법칙에 일치하는지의 여부는 알 수 없다.

• 수리 영역 •

정 답

1	⑤	2	①	3	②	4	④	5	④
6	⑤	7	③	8	①	9	④	10	①
11	④	12	⑤	13	⑤	14	③	15	③
16	②	17	②	18	③	19	①	20	⑤
21	②	22	54	23	8	24	12	25	32
26	25	27	45	28	24	29	480	30	160

해 설

1. [출제의도] 집합의 포함관계와 연산법칙을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

$B \subset A$ 이므로 $A \cap B = B$ 이다.

$\therefore\ A^C \cup B^C = (A \cap B)^C = B^C$

2. [출제의도] 합성함수의 함숫값을 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$(g \circ f)(1) = g(f(1)) = g(-1) = -2$

3. [출제의도] 복소수의 연산을 할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$$z = \frac{1-i}{1+i} = \frac{(1-i)^2}{(1+i)(1-i)} = \frac{-2i}{2} = -i$$

$\therefore\ z + \bar{z} = -i + i = 0$

4. [출제의도] 식의 변형과 실수의 성질을 이용하여 유리식의 값을 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$$a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca$$
$$= \frac{1}{2}\{(a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2\} = 0$$

a, b, c 가 실수이므로 $a = b = c$

$\therefore\ \frac{b}{a} + \frac{c}{b} + \frac{a}{c} = 3$

5. [출제의도] 조건을 만족하는 집합의 개수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $A \cap B = \{1, 2\}$ 이므로

$n(A-B) = 0$ 일 때, 순서쌍 (A, B) 의 개수는 1

$n(A-B) = 1$ 일 때, 순서쌍 (A, B) 의 개수는 3

$n(A-B) = 2$ 일 때, 순서쌍 (A, B) 의 개수는 3

$n(A-B) = 3$ 일 때, 순서쌍 (A, B) 의 개수는 1

$\therefore$ 순서쌍 (A, B) 의 개수는 8

[다른 풀이]

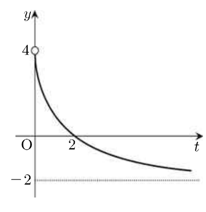
순서쌍 (A, B)의 개수는 집합 $\{3, 4, 5\}$ 의 부분집합의 개수와 같으므로 2^3 이다.

6. [출제의도] 유리함수의 그래프를 좌표평면 위에 나타낼 수 있는가를 묻는 문제이다.

선분 AB 를 $1 : t\ (t>0)$ 로 내분하는 점 P 의 좌표 $f(t)$ 는

$$f(t) = \frac{1 \times 4 + t \times (-2)}{1+t} = \frac{4-2t}{1+t} = \frac{6}{t+1} - 2\ (t>0)$$

이므로 그래프를 좌표평면 위에 나타내면 그림과 같다.



7. [출제의도] 산술평균과 기하평균의 대소관계를 이용하여 식의 최솟값을 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

직선 $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$ 이 $A(2, 3)$을 지나므로 $\frac{2}{a}+\frac{3}{b}=1$

$a>0, b>0$ 이므로 $\frac{\frac{2}{a}+\frac{3}{b}}{2} \geq \sqrt{\frac{6}{ab}}$

양변을 제곱하여 정리하면 $ab \geq 24$ (단, 등호가 성립하는 경우는 $a=4$, $b=6$ 일 때이다.)

$\therefore$ ab 의 최솟값은 24

8. [출제의도] 이차함수의 그래프와 직선의 두 교점 사이의 거리를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

이차함수 $f(x)=x^2-2ax$ 의 그래프와 직선 $y=2x+1$ 의 서로 다른 두 교점의 좌표를 $P(\alpha, 2\alpha+1)$, $Q(\beta, 2\beta+1)$ 이라 하면, α, β 는 이차방정식 $x^2-2(a+1)x-1=0$ 의 서로 다른 두 실근이다.

$\alpha+\beta=2(a+1)$, $\alpha\beta=-1$ 이므로

$\overline{PQ}=\sqrt{(\beta-\alpha)^2+(2\beta+1-2\alpha-1)^2}=\sqrt{5(\beta-\alpha)^2}$

$=\sqrt{20(a+1)^2+20} \geq \sqrt{20}$

$\therefore$ $a=-1$ 일 때, 최솟값은 $2\sqrt{5}$

9. [출제의도] 무리함수의 그래프를 이해하여 함수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

함수 $f(x)$ 는 $y=-\sqrt{ax}\,(a<0)$ 를 x 축 방향으로 4 만큼, y 축 방향으로 2 만큼 평행이동한 것이므로

$f(x)=-\sqrt{a(x-4)}+2$ 이다.

$f(0)=-2$ 이므로 $f(0)=-\sqrt{-4a}+2=-2$ 에서

$a=-4$

$f(x)=-\sqrt{-4(x-4)}+2$

$\therefore$ $f(-5)=-\sqrt{-4(-5-4)}+2=-4$

10. [출제의도] 나머지정리를 이용할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$f(x)=(x+1)(x-3)Q_1(x)$ 에서 $f(-1)=0$ …… ①

$f(x)-2=(x-1)Q_2(x)$ 에서 $f(1)=2$ …… ②

$f(x)+1$ 을 x^2-1 로 나눈 나머지를 $ax+b$ 라 하면

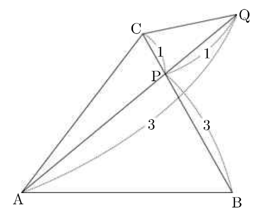
$f(x)+1=(x-1)(x+1)Q_3(x)+ax+b$

①, ②에서 $-a+b=1$, $a+b=3$ 이므로

$a=1$, $b=2$

$\therefore$ 나머지는 $x+2$

11. [출제의도] 선분의 내분점과 외분점의 위치를 찾을 수 있는가를 묻는 문제이다.



$\overline{AP}:\overline{PQ}=2:1$ 이므로

$\triangle CPQ=\frac{1}{2}\triangle APC$, $\triangle APC=\frac{1}{4}\triangle ABC$ 에서

$\triangle CPQ=\frac{1}{8}\triangle ABC$

$\therefore$ $\frac{\triangle ABC}{\triangle CPQ}=8$

12. [출제의도] 제곱근의 성질을 이해하고 있는가를 묻는 문제이다.

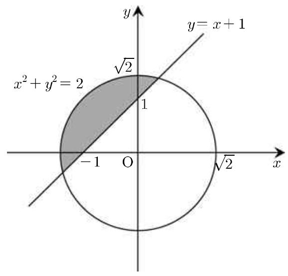
등식이 성립하기 위해서는 두 실수 x, y 가 다음 ① 또는 ② 또는 ③을 만족해야 한다.

$x-y+1<0$ 이고 $x^2+y^2-2<0$ …… ①

$x-y+1=0$ …… ②

$x^2+y^2-2=0$ …… ③

①, ②, ③을 좌표평면 위에 나타내면 그림과 같다.



(단, 경계선은 영역에 포함된다.)

ㄱ. 점 $(-1, 1)$ 은 D 에 속한다. (참)

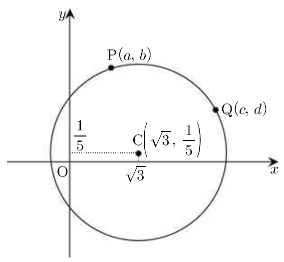
ㄴ. D 에 속하는 모든 점은 직선 $y=-x$ 에 대하여 대칭이므로 점 $(-b, -a)$ 도 D 에 속한다. (참)

ㄷ. $\sqrt{a^2+b^2}$ 의 최솟값은 원점과 직선 $y=x+1$ 사이의 거리 $\frac{1}{\sqrt{1^2+(-1)^2}}=\frac{1}{\sqrt{2}}$ 과 같다.

$\therefore$ a^2+b^2 의 최솟값은 $\frac{1}{2}$ (참)

13. [출제의도] 무리수가 서로 같을 조건을 이용하여 명제가 참임을 증명할 수 있는가를 묻는 문제이다.

원 위에 점 $P(a, b)$(a, b는 정수)가 아닌 다른 점 $Q(c, d)$(c, d는 정수)가 존재한다고 가정하자.



$\overline{CP}=\overline{CQ}$ 이므로

$\sqrt{(a-\sqrt{3})^2+\left(b-\frac{1}{5}\right)^2}=\sqrt{(c-\sqrt{3})^2+\left(d-\frac{1}{5}\right)^2}$

양변을 제곱하여 정리하면

$a^2-c^2+b^2-d^2-\frac{2}{5}(b-d)=\boxed{2\sqrt{3}(a-c)}$ …… ①

①에서 좌변은 $\boxed{\text{유리수}}$ 이므로 $a-c=0$

$\therefore$ $b^2-d^2-\frac{2}{5}(b-d)=0$ …… ②

②에서 b, d 는 정수이므로 $\boxed{b-d=0}$

$a=c$, $b=d$ 이므로 두 점 P, Q 는 서로 같은 점이다. 따라서 이 원 위의 점들 중에는 x 좌표, y 좌표가 모두 정수인 점이 P 외에 존재하지 않는다.

14. [출제의도] 조합의 성질을 이용하여 경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

철수를 포함하여 4 명을 뽑는 경우의 수 $a={}_9C_3$

철수를 포함하지 않고 4 명을 뽑는 경우의 수 $b={}_9C_4$

$\therefore$ $a+b={}_9C_3+{}_9C_4={}_{10}C_4$

[다른 풀이]

10 명 중 4 명을 뽑을 때, 철수를 포함할 수도 있고 철수를 포함하지 않을 수도 있다.

$\therefore$ ${}_{10}C_4$

15. [출제의도] 함수의 그래프를 이해하여 이차방정식의 근을 판별할 수 있는가를 묻는 문제이다.

이차방정식 $x^2-2xf(t)+f(t)=0$ 의 판별식 D 에 대하여 $\frac{D}{4}=f(t)\{f(t)-1\}$ 이므로

ㄱ. $f(t)$ 의 값이 최대일 때 $\frac{D}{4}=2(2-1)>0$ 이므로 서로 다른 두 실근을 갖는다. (참)

ㄴ. 중근을 갖게 하려면 $f(t)=0$ 또는 $f(t)=1$ 이므로 $f(t)=0$ 인 t 의 개수는 4, $f(t)=1$ 인 t 의 개수는 3 이다. 따라서 서로 다른 실수 t 는 7 개이다. (참)

ㄷ. $|t|>2$ 일 때, $f(t)<0$ 이므로 $\frac{D}{4}>0$ 이다. 따라서 서로 다른 두 실근을 갖는다. (거짓)

16. [출제의도] 연산의 정의를 이해하고 방정식의 해를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$(x\diamond y)\diamond z=(x+y-xy)+z-(x+y-xy)z$

$=x+y+z-xy-yz-zx+xyz$

$=(x-1)(y-1)(z-1)+1=0$ 에서

$(x-1)(y-1)(z-1)=-1$ 이다.

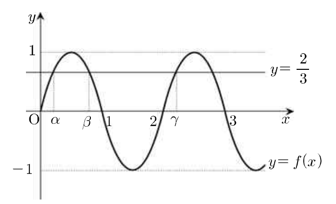
x, y, z가 정수이므로 $x-1$, $y-1$, $z-1$ 이 갖는 값들을 표로 나타내면

$x-1$	$y-1$	$z-1$	$x+y+z$
-1	-1	-1	0
1	1	-1	4
1	-1	1	4
-1	1	1	4

$\therefore$ $x+y+z$의 값 중에서 가장 큰 것은 4

17. [출제의도] 삼각함수의 그래프 성질을 이용하여 함숫값을 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

함수 $f(x)=\sin\pi x\,(x\geq 0)$ 의 주기가 $\frac{2\pi}{\pi}=2$ 이므로



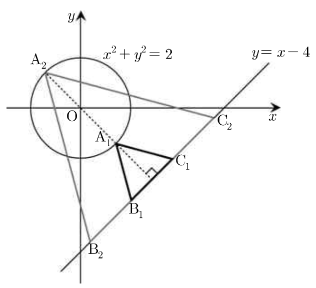
그림에서 $\beta=1-\alpha$, $\gamma=2+\alpha$

$f(\alpha+\beta+\gamma+1)=f(4+\alpha)=f(\alpha)=\frac{2}{3}$,

$f\left(\alpha+\beta+\frac{1}{2}\right)=f\left(\frac{3}{2}\right)=-1$

$\therefore$ $f(\alpha+\beta+\gamma+1)+f\left(\alpha+\beta+\frac{1}{2}\right)=-\frac{1}{3}$

18. [출제의도] 좌표평면에서 점과 직선 사이의 거리를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.



원 위를 움직이는 점 A 와 직선 사이의 거리가 구하고자 하는 정삼각형의 높이이고, 원점과 직선 사이의 거리는 $\frac{4}{\sqrt{2}}=2\sqrt{2}$ 이다.

정삼각형의 넓이가 최소일 때의 삼각형은 그림의 삼각형 $A_1B_1C_1$ 이고 높이는 $2\sqrt{2}-\sqrt{2}=\sqrt{2}$, 최대일 때는 삼각형 $A_2B_2C_2$ 이고 높이는 $2\sqrt{2}+\sqrt{2}=3\sqrt{2}$ 이다.

두 삼각형의 닮음비가 $\sqrt{2}:3\sqrt{2}=1:3$ 이므로 넓이의 비는 $1^2:3^2=1:9$ 이다.

19. [출제의도] 이차방정식의 근과 계수의 관계와 직각삼각형의 성질을 이용할 수 있는가를 묻는 문제이다.

삼차방정식 $x^3-4x^2+(k+3)x-k=0$ 의 한 실근이 1 이므로 $(x-1)(x^2-3x+k)=0$ 이다.

따라서 α, β 는 이차방정식 $x^2-3x+k=0$ 의 서로 다른 두 실근이므로 $\alpha+\beta=3$, $\alpha\beta=k$ 이다.

ⅰ) 1 이 직각삼각형의 빗변의 길이인 경우

$\alpha^2+\beta^2=9-2k=1$ 에서 $k=4$ 이므로

이차방정식 $x^2-3x+4=0$ 은 실근을 갖지 않는다.

ii) α 가 직각삼각형의 빗변의 길이인 경우

$1+\beta^2=\alpha^2$, $\alpha^2-\beta^2=(\alpha-\beta)(\alpha+\beta)=1$ 에서

$\alpha-\beta=\frac{1}{3}$ 이므로 $\alpha=\frac{5}{3}$, $\beta=\frac{4}{3}$

따라서 $k=\frac{5}{3}\times\frac{4}{3}=\frac{20}{9}$ 이다.

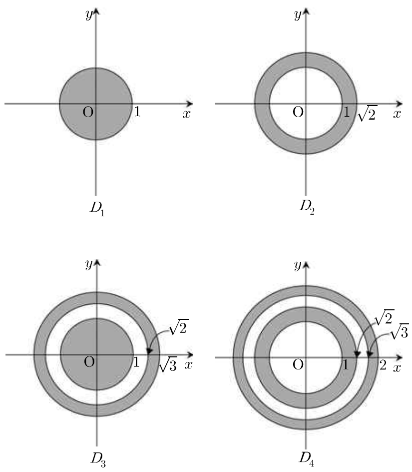
iii) β 가 직각삼각형의 빗변의 길이인 경우

ii)와 같은 방법으로 $k=\frac{20}{9}$ 이다.

$\therefore\ m+n=9+20=29$

20. [출제의도] 부등식의 영역을 좌표평면 위에 나타낼 수 있는가를 묻는 문제이다.

각 부등식의 영역을 좌표평면 위에 나타내면 그림과 같다. (단, 경계선은 영역에 포함된다.)



ㄱ. D_1 의 넓이는 π이다. (참)

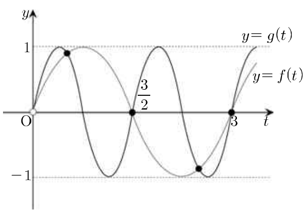
ㄴ. 그림에서 D_2 는 D_4 에 포함된다. (참)

ㄷ. D_3 의 넓이는 $\pi+(3\pi-2\pi)=2\pi$

D_4 의 넓이는 $(2\pi-\pi)+(4\pi-3\pi)=2\pi$ (참)

21. [출제의도] 사인함수의 정의를 활용할 수 있는가를 묻는 문제이다.

두 점 P, Q의 $t\,(t>0)$ 초 후의 y 좌표를 각각 $f(t), g(t)$ 라 하면 $f(t)=\sin\frac{2}{3}\pi t$, $g(t)=\sin\frac{4}{3}\pi t$ 이고 그래프는 그림과 같다.



출발 후 3초가 될 때까지 $f(t), g(t)$ 의 값이 4회 같아지므로 99초가 될 때까지 132회 같아진다.

$\therefore$ 출발 후 100초가 될 때까지는 133회

22. [출제의도] 미지수가 3개인 연립일차방정식의 해를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$$\begin{cases} x+y-z=6 & \cdots\cdots ① \\ x-y+z=-4 & \cdots\cdots ② \\ -x+y+z=8 & \cdots\cdots ③ \end{cases}$$

①+② 에서 $x=1$

②+③ 에서 $z=2$

①+③ 에서 $y=7$

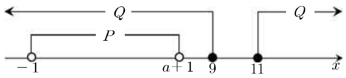
$\therefore\ \alpha^2+\beta^2+\gamma^2=1^2+7^2+2^2=54$

23. [출제의도] 명제가 참이 되도록 하는 조건을 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

조건 p, q 의 진리집합을 각각 P, Q 라 하면

$P=\{x\mid -1<x<a+1\}$, $Q=\{x\mid x\le 9$ 또는 $x\ge 11\}$

$P\subset Q$ 이므로



$a+1\le 9$ 이다.

$\therefore\ a$ 의 최댓값은 8

24. [출제의도] 유리식을 간단히 하여 식의 값이 정수가 되는 조건을 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$\frac{3m+9}{m^2-9}=\frac{3(m+3)}{(m-3)(m+3)}=\frac{3}{m-3}\ (m\ne\pm 3)$

$m-3=\pm1, \pm3$ 이므로 $m=0, 2, 4, 6$ 이다.

$\therefore$ 모든 m 의 값의 합은 12

25. [출제의도] 사인법칙을 이용하여 선분의 길이를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$\angle\mathrm{BDA}=30^\circ$ 이므로 삼각형 ABD 에서 사인법칙을 이용하면

$$\frac{16\sqrt{2}}{\sin 30^\circ}=\frac{\overline{\mathrm{AD}}}{\sin 45^\circ}$$

$\therefore\ \overline{\mathrm{AD}}=32$

26. [출제의도] 조건을 만족하는 함수의 개수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

함수 $f(x)$ 가 집합 A 의 모든 원소 x 에 대하여 $f(-x)=-f(x)$ 를 만족하므로

$f(-2)=-f(2)$, $f(-1)=-f(1)$, $f(0)=0$ 이다.

$f(-2)$ 와 $f(-1)$ 이 될 수 있는 값은 각각 5가지이므로 함수 f 의 개수는 $5\times5=25$ 이다.

27. [출제의도] 평행이동을 이해하고 두 직선 사이의 거리를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

포물선 $y=x^2-2x$ 를 x 축 방향으로 m 만큼, y 축 방향으로 n 만큼 평행이동하면

$$y-n=(x-m)^2-2(x-m)$$

정리하면 $y=x^2-2(m+1)x+m^2+2m+n$

이 포물선이 $y=x^2-12x+30$ 과 일치하므로

$m=5$, $n=-5$ 이다.

직선 l : $x-2y=0$ 을 x 축 방향으로 5만큼, y 축 방향으로 -5 만큼 평행이동하면 $(x-5)-2(y+5)=0$ 이므로 직선 l': $x-2y-15=0$ 이다.

따라서 두 직선 l, l' 사이의 거리 d 는 직선 $x-2y=0$ 위의 점 $(0, 0)$ 과 직선 $x-2y-15=0$ 사이의 거리와 같다.

$d=\frac{15}{\sqrt{5}}=3\sqrt{5}$

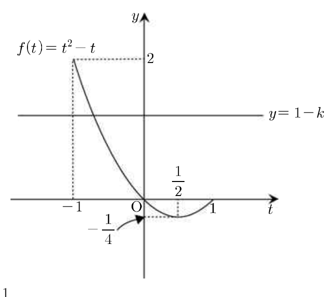
$\therefore\ d^2=45$

28. [출제의도] 이차함수를 활용하여 삼각방정식이 실근을 갖도록 하는 조건을 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

$\sin x=t\,(-1\le t\le 1)$ 라 하면

이차방정식 $t^2-t=1-k$ 가 $-1\le t\le 1$ 에서 실근을 가져야 한다.

$f(t)=t^2-t\,(-1\le t\le 1)$ 라 하면 그림에서



$-\frac{1}{4}\le 1-k\le 2$

$-1\le k\le\frac{5}{4}$ 이므로 $M=\frac{5}{4}$, $m=-1$

$\therefore\ 20M+m=24$

29. [출제의도] 순열의 뜻을 이해하여 조건에 맞는 경우의 수를 구할 수 있는가를 묻는 문제이다.

빈자리를 포함하여 남학생 3명을 우선 배열하면 $4!=24$, 이 4자리 사이에 여학생이 앉는 경우의 수는 ${}_5\mathrm{P}_2=20$ 이므로 $24\times20=480$

[다른 풀이]

의자 6개에 5명이 앉는 경우의 수는 ${}_6\mathrm{P}_5$

여학생이 이웃하여 앉는 경우의 수는 $5!\times2!$

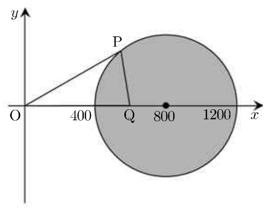
$\therefore\ {}_6\mathrm{P}_5-5!\times2!=480$

30. [출제의도] 부등식의 영역을 이용하여 수학 외적 문제를 해결할 수 있는가를 묻는 문제이다.

좌표평면 위에 A 구조대의 위치를 원점 O, B 구조대의 위치를 점 Q(600, 0) 에 두고 가상 사고지점을 P(x, y)라 하면 $\overline{\mathrm{OP}}\ge 2\overline{\mathrm{PQ}}$ 이므로

$$\sqrt{x^2+y^2}\ge 2\sqrt{(x-600)^2+y^2}$$

양변을 제곱하여 정리하면 $(x-800)^2+y^2\le 160000$



(단, 경계선은 영역에 포함된다.)

따라서 조건에 맞는 해역의 넓이는 $160000\pi\mathrm{m}^2$ 이다.

$\therefore\ \frac{S}{1000\pi}=160$

[다른 풀이]

A, B 구조대가 동시에 도착할 때 점 P(x, y) 가 그리는 도형은 $\overline{\mathrm{OP}}:\overline{\mathrm{PQ}}=2:1$ 을 만족하는 점들의 집합이므로 선분 OQ를 $2:1$ 로 내분하는 점 $(400, 0)$ 과 $2:1$ 로 외분하는 점 $(1200, 0)$ 을 지름의 양끝으로 하는 원이다. 이 원은 중심이 점 $(800, 0)$이고 반지름의 길이가 400m 이다.

따라서 조건을 만족하는 해역은 이 원과 그 내부이므로 넓이는 $160000\pi\mathrm{m}^2$ 이다.

$\therefore\ \frac{S}{1000\pi}=160$