

신반포중학교	3학년 1학기 기말고사	과목명	수학	과목코드	04
	2020학년도 7월 28일 1교시	반 번호: _____ 이름: _____			

※ 다음 문제를 읽고 물음에 맞는 답을 찾아 선택형은 선택형 답란에, 서·논술형은 별도의 서·논술형 답안지에 작성하세요.

1. 다항식의 곱셈을 이용하여 $47^2 - 48 \times 42$ 를 계산하면?
(3점)

- ① 85
- ② 103
- ③ 175
- ④ 189
- ⑤ 193

2. $\sqrt{2x} - \sqrt{200-y}$ 가 가장 큰 자연수가 되도록 하는 수 x, y 의 합을 구하면? (단, x, y 는 두 자리의 자연수) (5점)

- ① 85
- ② 102
- ③ 160
- ④ 177
- ⑤ 198

3. 길이가 $16 + 8\sqrt{3} \text{ cm}$ 인 끈을 잘라서 두 개의 정사각형을 만들려고 한다. 두 정사각형의 넓이의 비가 1:3가 되도록 할 때, 큰 정사각형의 넓이를 구하면?
(4점)

- ① $3 + \sqrt{3} \text{ cm}^2$
- ② $4 + 2\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- ③ $12 + 6\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- ④ $64 + 32\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- ⑤ $192 + 96\sqrt{3} \text{ cm}^2$

4. $-1 < a < 0$ 일 때, 다음 수들을 큰 수부터 차례로 나열하면? (4점)

$$a, \sqrt{-a}, \frac{1}{a}, \sqrt{-\frac{1}{a}}, -\frac{1}{a^2}$$

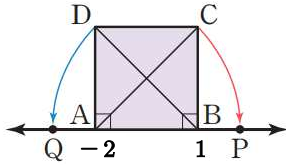
- ① $\sqrt{-\frac{1}{a}}, \sqrt{-a}, a, \frac{1}{a}, -\frac{1}{a^2}$
- ② $-\frac{1}{a^2}, \sqrt{-\frac{1}{a}}, \sqrt{-a}, a, \frac{1}{a}$
- ③ $\sqrt{-\frac{1}{a}}, \sqrt{-a}, \frac{1}{a}, a, -\frac{1}{a^2}$
- ④ $-\frac{1}{a^2}, \sqrt{-\frac{1}{a}}, \sqrt{-a}, \frac{1}{a}, a$
- ⑤ $\sqrt{-\frac{1}{a}}, \sqrt{-a}, -\frac{1}{a^2}, a, \frac{1}{a}$

5. $2\sqrt{3}-1$ 의 정수 부분을 a 라 하고, 소수 부분을 b 라 할 때, $(a-b) + \frac{x}{b}$ 가 유리수가 되도록 하는 유리수 x 의 값을 구하면? (4점)

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

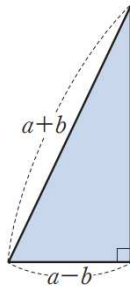
☞ 뒷면에 계속

6. 아래 그림은 수직선 위에 정사각형 ABCD와 두 대각선을 그린 것이다. 점 A를 중심으로 하고 \overline{AC} 를 반지름으로 하는 원과 점 B를 중심으로 하고 \overline{BD} 를 반지름으로 하는 원을 그려 수직선과 만나는 점을 그림과 같이 각각 P, Q라고 한다. 점 P에 대응하는 수를 a , 점 Q에 대응하는 수를 b 라고 할 때, 다음 중 옳지 않은 것을 고르면? (4점)



- ① $\overline{BD} = \overline{AP}$
- ② $ab = 9\sqrt{2} - 20$
- ③ $\overline{PQ} = 6\sqrt{2} - 3$
- ④ $a - 3 < b + 1$
- ⑤ 두 점 P, Q 사이에 있는 정수는 6개이다.

7. $(-2x+a)(bx+5)$ 을 전개하면 $-6x^2+cx+3c+2$ 일 때, 그림과 같이 빗변과 밑변의 길이가 각각 $a+b$, $a-b$ 인 직각삼각형의 넓이를 구하면? (5점)



- ① 12
- ② 20
- ③ $4\sqrt{21}$
- ④ $8\sqrt{21}$
- ⑤ $8\sqrt{26}$

8. $3x^2 - ax + 4b$ 이 완전제곱식으로 인수분해될 때, 이를 만족하는 순서쌍(a, b)를 고르면? (단, a, b 는 100미만의 자연수) (4점)

- ① (12, 4) ② (24, 15)
③ (36, 27) ④ (48, 36)
⑤ (75, 60)

- 9.** $|a| < \frac{3}{2}$ 일 때,

$\sqrt{4a^2 + 12a + 9} + \sqrt{9a^2 - 30a + 25} - \sqrt{16 - 8a + a^2}$
을 간단히 한 것을 고르면? (4점)

- ① -4

③ $-2a+12$

⑤ $6a-6$

② 4

④ $4a+2$

- 10. 인수분해공식을 이용하여**

$$(1 - \frac{1}{11^2}) \times (1 - \frac{1}{12^2}) \times (1 - \frac{1}{13^2}) \times \dots \times (1 - \frac{1}{2020^2})$$

을 바르게 계산한 것을 고르면? (4점)

- $$\begin{array}{ll} \textcircled{1} \frac{2021}{2020} & \textcircled{2} \frac{2022}{2021} \\ \textcircled{3} \frac{2019}{2022} & \textcircled{4} \frac{2021}{2222} \\ \textcircled{5} \frac{2023}{2222} & \end{array}$$

➡ 다음 장에 계속

11. <보기>는 이차방정식 $4x^2 + 12x - 3 = 0$ 을 완전제곱식을 이용하여 해를 구하는 과정이다. a, b, c 가 유리수일 때, $a - b + c$ 의 값을 구하면? (3점)

<보기>

$$4x^2 + 12x - 3 = 0 \text{ 에서}$$

$$x^2 + 3x + a = \frac{3}{4} + a$$

$$(x + b)^2 = c$$

$$\therefore x = -b \pm \sqrt{c}$$

- ① $\frac{15}{4}$ ② $\frac{7}{2}$
 ③ 3 ④ 4
 ⑤ $\frac{17}{4}$
12. 이차방정식 $3x^2 + 5x - 12 = 0$ 의 두 근 중 작은 근이 $2x^2 + 5x + a = 0$ 의 근이라고 한다. $2x^2 + 5x + a = 0$ 의 나머지 한 근을 구하면? (4점)
- ① -3 ② -2
 ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{3}{2}$
 ⑤ 3
13. 이차방정식 $\frac{x^2 - 1}{3} - 0.2(3 + \frac{1}{2}x) = \frac{x}{2}(x - 2)$ 의 근이 $x = p$ 또는 $x = q$ 일 때, $p - 5q$ 의 값을 구하면? (단, $p > q$) (4점)
- ① 11 ② 7
 ③ $\frac{28}{5}$ ④ $-\frac{12}{5}$
 ⑤ -3

14. A, B가 정수일 때, 이차방정식 $Ax^2 + Bx + 6 = 0$ 이 서로 다른 두 자연수의 해를 갖는다고 한다. 이 때, $B - A$ 의 최솟값을 구하면? (5점)

- ① -18 ② -12 ③ -10
 ④ -8 ⑤ -6

15. 이차함수 $y = -5x^2$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 고르면? (3점)

- ① y 축을 축으로 한다.
 ② 제3사분면과 제4사분면을 지난다.
 ③ $y = -3x^2$ 의 그래프보다 폭이 좁다.
 ④ $y = 5x^2$ 의 그래프와 x 축에 서로 대칭이다.
 ⑤ $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

16. 이차함수 $y = -3x^2 + k$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(0, 5)$ 이고, 점 $(2, m)$ 을 지날 때, $k - m$ 의 값을 구하면? (단, k 는 상수) (4점)

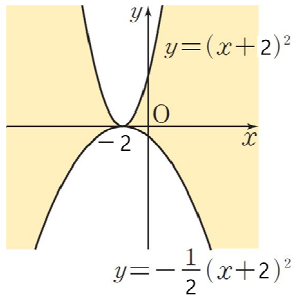
- ① -12 ② -8 ③ 2
 ④ 12 ⑤ 18

17. 이차함수 $y = x^2 - 8x + 11$ 의 그래프에서 y 축과의 교점을 $(0, c)$ 라 하고, 그 그래프를 x 축으로 2만큼, y 축으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 꼭짓점의 좌표를 (a, b) 라 할 때, $a + b + c$ 의 값을 구하면? (4점)

- ① 9 ② 10 ③ 11
 ④ 12 ⑤ 13

☞ 뒷면에 계속

18. 그림은 이차함수 $y = (x+2)^2$, $y = -\frac{1}{2}(x+2)^2$ 의 그래프이다. 이 두 그래프 사이의 색칠한 부분에 그려지는 것을 두 개 고르면? (4점)



- ① $y = -(x+2)^2$ ② $y = -\frac{1}{5}(x+2)^2$
 ③ $y = -\frac{2}{3}(x+2)^2$ ④ $y = \frac{1}{2}(x+2)^2$
 ⑤ $y = \frac{3}{2}(x+2)^2$

19. 이차함수 $y = -\frac{1}{3}x^2 + 6x - 5k - 7$ 의 그래프가 x 축과 한 점에서 만날 때, 상수 k 의 값을 구하면? (4점)

- ① 2 ② 3 ③ 4
 ④ 5 ⑤ 6

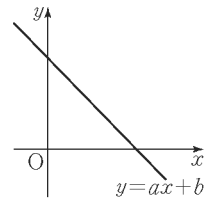
20. 직선 $x = 2$ 을 축으로 하는 이차함수 $y = a(x-p)^2 + q$ 의 그래프와 직선 $y = 3x + 1$ 이 두 점에서 만나고, 만나는 두 점의 x 좌표가 각각 -1 , 4 일 때, $a + p + q$ 의 값을 구하면? (단, a, p, q 는 상수) (4점)

- ① 20 ② 21 ③ 22
 ④ 23 ⑤ 24

21. 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프의 꼭짓점의 좌표가 $(3, 6)$ 이다. 이 이차함수의 그래프가 제2사분면을 지나지 않을 때, a 의 값의 범위를 구하면? (단, a, b, c 는 상수) (4점)

- ① $a \leq -\frac{2}{3}$
 ② $a < -\frac{2}{3}$
 ③ $-\frac{2}{3} \leq a < 0$
 ④ $-\frac{2}{3} < a < 0$
 ⑤ $a \geq -\frac{2}{3}$

22. 일차함수 $y = ax + b$ 의 그래프가 그림과 같을 때, 이차함수 $y = (x+a)^2 - b$ 의 그래프로 가장 적절한 것을 고르면? (4점)



- ① ②
 ③ ④
 ⑤

☞ 다음 장에 계속

※ [서술형 A~B] 별도로 배부된 서술형 답안지에 식을 포함한 풀이과정, 답을 쓰시오.

〈서술형 A〉

아래 글을 읽고 물음에 답하시오. (6점)

공개 키 암호 체계는 “암호화는 쉽지만 해독하기는 어렵다”라는 개념을 도입해 암호체계의 안정성을 높이는데, 이 원리에 적합한 것이 두 수를 곱하는 것은 쉽지만 다시 소인수분해하기 어려운 점을 이용한 것이다. 이 소인수분해의 특성을 쓰는 RSA암호 체계는 아주 큰 두 개의 소수의 곱을 이용해 암호화를 한다. 예를 들어, 네 자리의 소수 1019, 2047을 곱하는 건 금방 할 수 있지만, 곱한 결과 2085893만을 알려주고 두 소수 1019, 2047을 찾으라고 한다면 어려운 작업이 필요할 것이다. 실제로 RSA암호에 쓰는 수는 몇 백여 자리의 소수들이다.

PASSWORD : 10192047 → 2085893
(비밀 키) 암호화 (공개 키)

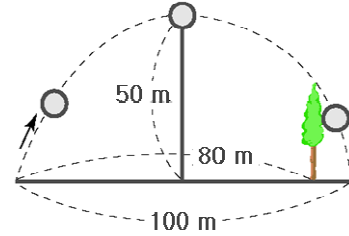
두 소수의 곱, 공개 키가 9991일 때, 비밀 키를 찾기 위해 필요한 두 소수를 구하시오.

〈조건〉 문제 해결에 필요한 인수분해 공식을 이용한 계산 과정을 기술하여야 함

〈배점〉 풀이과정 4점, 답 2점

〈서술형 B〉

아래 그림과 같이 지면에서 비스듬히 던진 공이 50m의 높이까지 올라간 다음 공을 던진 지점에서 수평으로 80m 떨어진 나무의 꼭대기를 스치고 100m 떨어진 지면에 떨어졌다. 공이 그리는 포물선이 이차함수의 그래프와 같다고 할 때, 물음에 답하시오. (6점)



(1) 공을 던진 지점을 원점, 지면을 x 축, 원점을 지나고 지면에 수직인 직선을 y 축이라 할 때 꼭짓점의 좌표를 구하시오.

〈배점〉 답 2점

(2) (1)의 결과를 이용하여 이차함수의 식을 구하시오.

〈배점〉 답 2점

(3) 나무의 높이를 구하시오.

〈배점〉 답 2점

-----〈끝〉-----

※ 선택형 22문항, 서술형 2문항입니다. OMR카드 마킹 여부와 서술형 답안 작성을 꼭 확인하세요.

기말고사 지필평가(점수) (문항 당 배점 : 각 문항에 표기)		합 계 (점수)
선택형(22문항)	서술형(2문항)	
88	12	100