1. 함수 $f(x) = x^2 + x - 2$가 집합 $X = \{1,\ 2,\ 3,\ \cdots,\ 10\}$에서 정의되어 있을 때, $f(x)$가 4로 나누어 떨어지지 않는 집합 X의 원소의 개수를 a개라 할 때, a의 값을 구하여라.

답: _____ 개

2. 한 평면에 서로 다른 n 개의 직선을 그려서 나누어진 영역의 수의 최솟값을 $f(n)$, 최댓값을 $g(n)$ 이라 하자. 보기의 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?

보기

㉠ $f(2) = 3$, $g(2) = 4$ 이다.

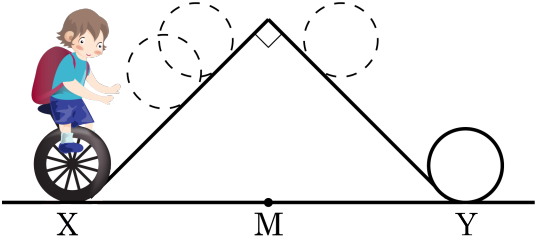
㉡ 모든 n 에 대하여 $f(n) = n + 1$ 이다.

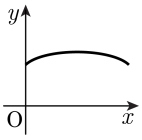
㉢ 모든 n 에 대하여 $g(n) \le f(n+1)$ 이다.

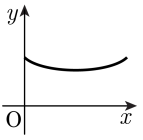
① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡

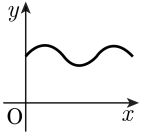
④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

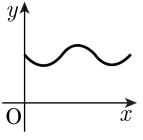
3. 다음 그림과 같이 철수가 외발자전거를 타고 직각이등변삼각형 모양의 장애물을 넘어가려고 한다. 지면과 장애물에 자전거의 바퀴가 동시에 접하는 지면 위의 접점을 X, Y라 하고, 선분 XY의 중점을 M이라 하자. 철수가 X에서 출발하여 최단 거리로 Y까지 일정한 속도로 이동할 때, 시간 t와 점 M에서 자전거 바퀴의 중심까지의 거리 d에 대하여 d를 t의 함수로 나타낸 그래프의 개형은? (단, 자전거 바퀴의 모양은 항상 원이며 지름의 길이는 장애물의 높이보다 작다.)

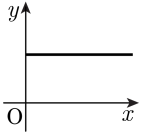


① 

② 

③ 

④ 

⑤ 

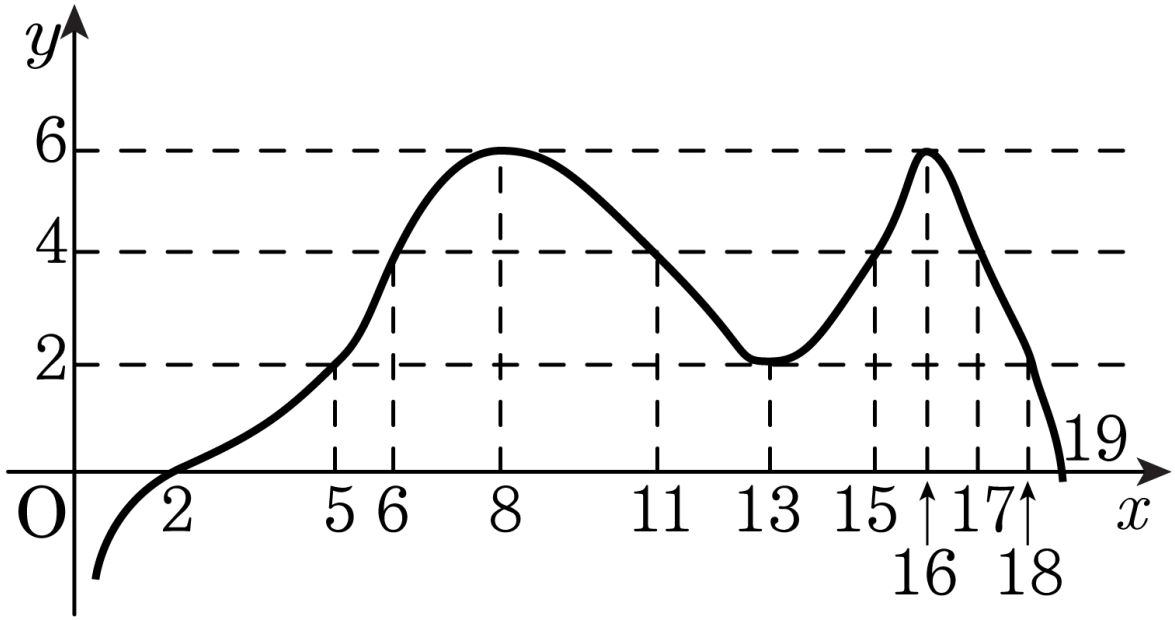
4. 6 명의 학생에게 쪽지시험을 보게 한 후 답안지를 서로 바꾸어서 채점을 하게 하였다. 6 명 모두 자신의 답안지를 가지지 않게 바꿀 수 있는 방법은 몇 가지인가?

① 44 ② 60 ③ 108 ④ 126 ⑤ 265

5. 함수 $f(x) = 2x - [2x]$ 에 대하여 $f\left(\frac{1}{9}\right)$, $f\left(f\left(\frac{1}{9}\right)\right)$, $f\left(f\left(f\left(\frac{1}{9}\right)\right)\right)$, $\cdots$ 의 집합을 S 라고 할 때, 집합 S 의 원소의 개수는? (단, $[x]$는 x를 넘지 않는 최대의 정수이다. 예를 들면 $[2] = 2, [2.6] = 2$ 이다.)

① 2개 ② 3개 ③ 4개 ④ 5개 ⑤ 6개

6. 아래 그림은 함수 $y = f(x)$의 그래프이다. x에 관한 방정식 $f(f(x+2)) = 4$의 서로 다른 실근의 개수와 합을 순서대로 적으면? (단, $x < 2$ 또는 $x > 19$ 일 때, $f(x) < 0$ 이다.)



① $2, 20$ ② $2, 22$ ③ $3, 30$ ④ $4, 42$ ⑤ $4, 50$

7. 함수 $f(x) = \frac{1}{6}x^2 + a (x \geq 0)$ 의 역함수를 $g(x)$ 라고 할 때, 방정식 $f(x) = g(x)$ 의 한 근이 $3 + \sqrt{2}$ 이다. 이 때, 유리수 a 의 값은?

① $\frac{1}{2}$ ② 1 ③ $\frac{7}{6}$ ④ $\frac{5}{2}$ ⑤ $\frac{8}{3}$

8. 이차항의 계수가 양수인 이차함수 $y = f(x)$ 가 임의의 실수 x 에 대하여 등식 $f(4-x) - f(x) = 0$ 을 만족할 때, $f(x)$ 의 최솟값은?

① $f(1)$ ② $f(2)$ ③ $f(3)$ ④ $f(4)$ ⑤ $f(5)$

9. 다음 보기의 함수 $y = f(x)$ 중 임의의 실수 a , b 에 대하여 관계식 $f\left(\frac{a+b}{2}\right) \le \frac{f(a)+f(b)}{2}$ 를 만족시키는 것을 모두 고르면?

보기

(가) $y = x$
(나) $y = x^2 - 1$
(다) $y = -x^2 + 1$

① (가)　② (가), (나)　③ (가), (다)
④ (나), (다)　⑤ ((가), (나), (다)

10. a, b, c가 실수일 때, $a+b=4ab$, $b+c=10bc$, $c+a=6ca$이 성립한다. $\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}$의 값을 구하라.

답: _____

11. 농도가 다른 두 종류의 소금물 A, B가 있다. 30 g의 소금물 A와 20 g의 소금물 B를 섞으면 6 %의 소금물이 되고, 20 g의 소금물 A와 30 g의 소금물 B를 섞으면 8 %의 소금물이 된다고 한다. 이때, 이 두 종류의 소금물 A, B를 같은 양으로 섞으면 몇 %의 소금물이 되겠는가?

① 6.5 %　② 7 %　③ 7.5 %　④ 8 %　⑤ 8.5 %

12. 분수함수 $y = \dfrac{x+k}{x}$ $(k \neq 0)$ 에 대한 설명으로 다음 중 옳지 않은 것은?

① 치역은 1을 제외한 실수 전체집합이다.

② 점$(0,\ 1)$에 대하여 대칭이다.

③ $|k|$가 클수록 곡선은 점 $(0,\ 1)$에 가까워진다.

④ 점근선은 $x = 0,\ y = 1$ 이다.

⑤ $y = -x + 1$ 에 대하여 대칭이다.

13. $\sqrt{17+\sqrt{288}}$의 소수 부분을 x라 할 때,

$\sqrt{\dfrac{x+2+\sqrt{4x+x^2}}{x+2-\sqrt{4x+x^2}}}$의 값을 구하면?

① $\sqrt{2}+1$ ② $\sqrt{3}+1$ ③ $\sqrt{2}-1$

④ $\sqrt{3}-1$ ⑤ $\sqrt{5}-2$

14. $(\sqrt{4+\sqrt{15}})^x + (\sqrt{4-\sqrt{15}})^x = 8$을 만족하는 x의 값을 a, b라 할 때, ab의 값을 구하면?

① 4 ② -4 ③ 8 ④ -8 ⑤ 12

15. $x = \dfrac{1}{2 - \sqrt[3]{2}}$ 일 때, $6x^3 - 12x^2 + 6x$ 의 값은?

① $2\sqrt[3]{2}$ ② $\sqrt[3]{2}$ ③ 2 ④ 1 ⑤ 0

16. $\sqrt{x+2} = x + k$가 서로 다른 두 개의 근을 가질 때 실수 k 의 값의 범위는 ? (단, k 는 상수)

① $2 < k < \frac{9}{4}$ ② $2 \le k < \frac{9}{4}$ ③ $k > \frac{9}{4}$

④ $k < 2$ ⑤ $2 < k \le \frac{9}{4}$

17. $f(x) = \sqrt{x-1} + 1$과 그 역함수를 $g(x)$라 할 때 $g(x)$와 $f(x), g(x)$의 교점 사이의 거리를 각각 옳게 구한 것은?

① $g(x) = x^2 - 2x + 2,\ \sqrt{3}$ ② $g(x) = x^2 - 2x + 2,\ \sqrt{2}$

③ $g(x) = x^2 - 2x + 1,\ \sqrt{2}$ ④ $g(x) = x^2 - 2x + 1,\ \sqrt{3}$

⑤ $g(x) = x^2 - 2x + 1,\ \sqrt{5}$