

Aldus Libris

서울특별시교육청 수학 기출 모음

문제만 · 교재형

184문항

문제의 문장·수식·그림·선택지는 시행기관의 원문 그대로 담았어요. 문항마다 출처를 확인할 수 있고, 뒤쪽에서 공식 정답과 대조한 답을 볼 수 있어요.

목차와 웹 리더에서 시험·선택과목을 골라 공부해 보세요. 서로 다른 시험의 같은 문항 번호는 출처를 함께 확인해요.

이 책은 문제와 정답에 집중해요. 풀이가 필요하면 같은 문항을 담은 「개념과 풀이」 또는 「문제와 팁」을 이용해 보세요.

출처와 이용 안내

Aldus Libris

수록 기출문제는 각 시행기관의 저작물이며, 사용 허가를 받아 실었어요. 이 책은 Aldus Libris에서 편집했어요. 모든 미리보기와 전체 파일을 무료로 이용할 수 있어요.

이 책은 Aldus Libris의 편집물이에요. 시행기관의 로고를 사용하지 않으며, 해당 기관의 공식 발행이나 후원을 뜻하지 않아요.

수록 시험

2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학

2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학

2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학

2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 1번

1. $\log_3 x = 3$ 일 때, x 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 3 ③ 9 ④ 27 ⑤ 81

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 2번

2. $\int_0^3 (x+1)^2 dx$ 의 값은? [2점]

- ① 12 ② 15 ③ 18 ④ 21 ⑤ 24

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 3번

3. 함수 $y = \tan\left(\pi x + \frac{\pi}{2}\right)$ 의 주기는? [3점]

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

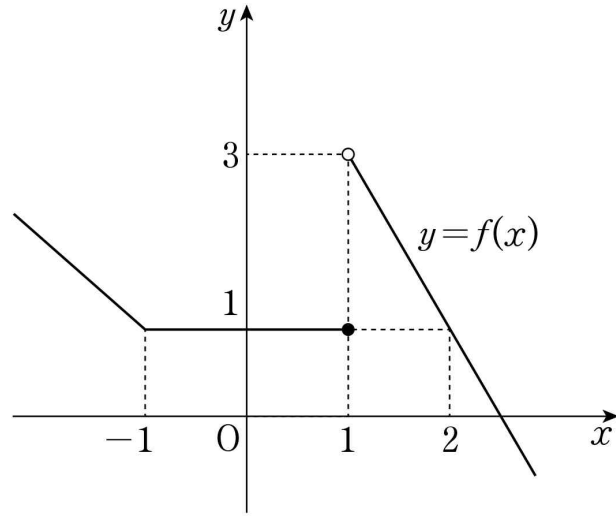
서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 4번

4. 공차가 d 인 등차수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합이 $n^2 - 5n$ 일 때, $a_1 + d$ 의 값은? [3점]

- ① -4 ② -2 ③ 0 ④ 2 ⑤ 4

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 5번

5. 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



함수 $(x^2+ax+b)f(x)$ 가 $x=1$ 에서 연속일 때, $a+b$ 의 값은?
(단, a, b 는 실수이다.) [3점]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 6번

6. 곡선 $y=6^{-x}$ 위의 두 점 $A(a, 6^{-a})$, $B(a+1, 6^{-a-1})$ 에 대하여
선분 AB는 한 변의 길이가 1인 정사각형의 대각선이다. 6^{-a} 의
값은? [3점]

- ① $\frac{6}{5}$ ② $\frac{7}{5}$ ③ $\frac{8}{5}$ ④ $\frac{9}{5}$ ⑤ 2

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 7번

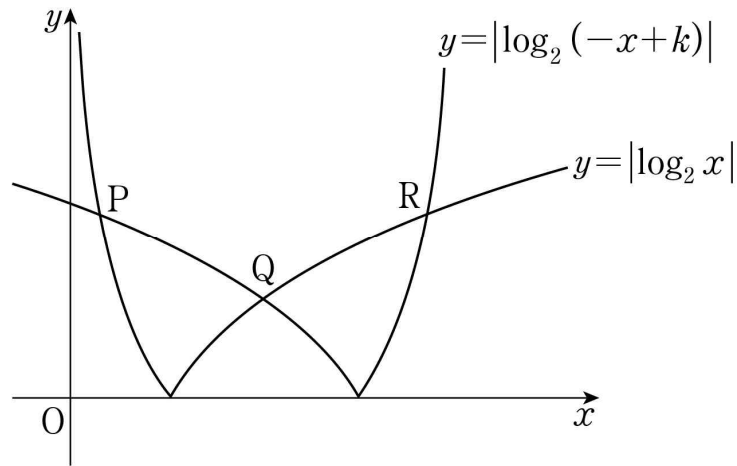
7. 두 함수 $f(x)=|x+3|$, $g(x)=2x+a$ 에 대하여 함수
 $f(x)g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때, 상수 a 의
값은? [3점]

- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 8번

8. 2보다 큰 상수 k 에 대하여 두 곡선 $y = |\log_2(-x+k)|$,
 $y = |\log_2 x|$ 가 만나는 세 점 P, Q, R의 x 좌표를 각각 $x_1, x_2,$
 x_3 이라 하자. $x_3 - x_1 = 2\sqrt{3}$ 일 때, $x_1 + x_3$ 의 값은?
 (단, $x_1 < x_2 < x_3$) [3점]

- ① $\frac{7}{2}$ ② $\frac{15}{4}$ ③ 4 ④ $\frac{17}{4}$ ⑤ $\frac{9}{2}$



서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 9번

9. 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_n + a_{n+1} = 2n$$

을 만족시킬 때, $a_1 + a_{22}$ 의 값은? [4점]

- ① 18 ② 19 ③ 20 ④ 21 ⑤ 22

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 10번

10. 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $f(x)$ 와 3보다 작은 실수
 a 에 대하여 함수 $g(x) = |(x-a)f(x)|$ 가 $x=3$ 에서만
 미분가능하지 않다. 함수 $g(x)$ 의 극댓값이 32일 때, $f(4)$ 의
 값은? [4점]

- ① 7 ② 9 ③ 11 ④ 13 ⑤ 15

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 11번

11. 닫힌구간 $[0, 2\pi]$ 에서 정의된 함수 $f(x)$ 는

$$f(x) = \begin{cases} \sin x & \left(0 \leq x \leq \frac{k}{6}\pi\right) \\ 2\sin\left(\frac{k}{6}\pi\right) - \sin x & \left(\frac{k}{6}\pi < x \leq 2\pi\right) \end{cases}$$

이다. 곡선 $y = f(x)$ 와 직선 $y = \sin\left(\frac{k}{6}\pi\right)$ 의 교점의 개수를 a_k 라
할 때, $a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5$ 의 값은? [4점]

- ① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

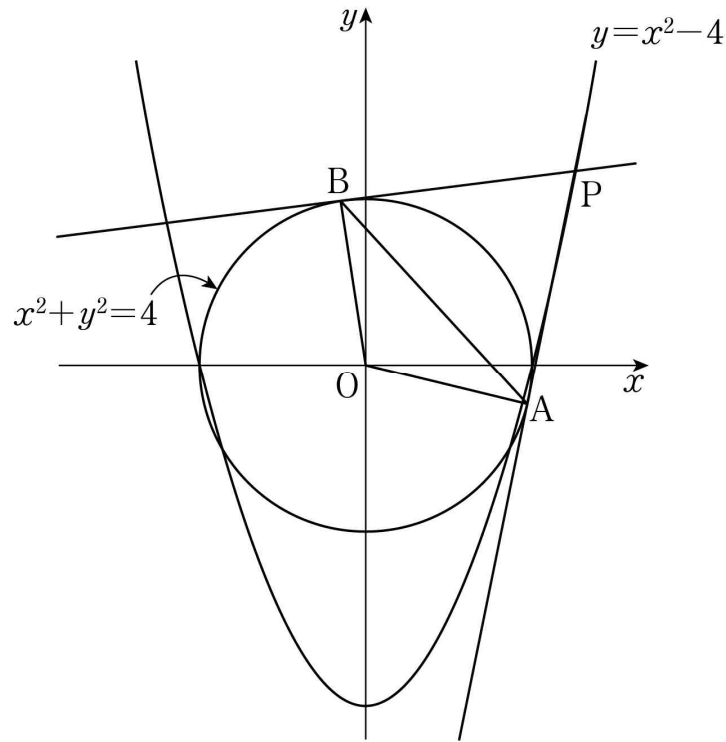
서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 12번

12. 곡선 $y = x^2 - 4$ 위의 점 $P(t, t^2 - 4)$ 에서 원 $x^2 + y^2 = 4$ 에 그은 두 접선의 접점을 각각 A, B라 하자. 삼각형 OAB의 넓이를 $S(t)$, 삼각형 PBA의 넓이를 $T(t)$ 라 할 때,

$$\lim_{t \rightarrow 2+} \frac{T(t)}{(t-2)S(t)} + \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{T(t)}{(t^4-2)S(t)}$$

의 값은? (단, O는 원점이고, $t > 2$ 이다.) [4점]

- ① 1 ② $\frac{5}{4}$ ③ $\frac{3}{2}$ ④ $\frac{7}{4}$ ⑤ 2



서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 13번

13. 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $f(x)$ 와 역함수가 존재하는 삼차함수 $g(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

모든 실수 x 에 대하여 $2f(x) = g(x) - g(-x)$ 이다.

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, a, b, c 는 상수이다.) [4점]

- < 보 기 > —————
- ㄱ. $a^2 \leq 3b$
 - ㄴ. 방정식 $f'(x) = 0$ 은 서로 다른 두 실근을 갖는다.
 - ㄷ. 방정식 $f'(x) = 0$ 이 실근을 가지면 $g'(1) = 1$ 이다.

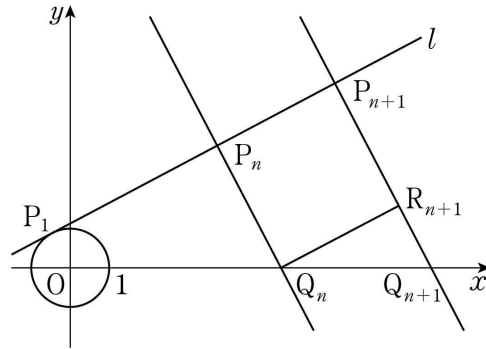
- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 14번

14. 모든 자연수 n 에 대하여 직선 $l: x-2y+\sqrt{5}=0$ 위의 점 P_n 과 x 축 위의 점 Q_n 이 다음 조건을 만족시킨다.

- 직선 P_nQ_n 과 직선 l 이 서로 수직이다.
- $\overline{P_nQ_n} = \overline{P_nP_{n+1}}$ 이고 점 P_{n+1} 의 x 좌표는 점 P_n 의 x 좌표보다 크다.

다음은 점 P_1 이 원 $x^2+y^2=1$ 과 직선 l 의 접점일 때, 2 이상의 모든 자연수 n 에 대하여 삼각형 OQ_nP_n 의 넓이를 구하는 과정이다. (단, O 는 원점이다.)



자연수 n 에 대하여 점 Q_n 을 지나고 직선 l 과 평행한 직선이 선분 $P_{n+1}Q_{n+1}$ 과 만나는 점을 R_{n+1} 이라 하면 삼각형 $P_nQ_nR_{n+1}P_{n+1}$ 은 정사각형이다.

직선 l 의 기울기가 $\frac{1}{2}$ 이므로

$$\overline{R_{n+1}Q_{n+1}} = \boxed{\text{(가)}} \times \overline{P_nP_{n+1}}$$

이고

$$\overline{P_{n+1}Q_{n+1}} = (1 + \boxed{\text{(가)}}) \times \overline{P_nQ_n}$$

이다. 이때, $\overline{P_1Q_1}=1$ 이므로 $\overline{P_nQ_n} = \boxed{\text{(나)}}$ 이다.

그러므로 2 이상의 자연수 n 에 대하여

$$\overline{P_1P_n} = \sum_{k=1}^{n-1} \overline{P_kP_{k+1}} = \boxed{\text{(다)}}$$

이다. 따라서 2 이상의 자연수 n 에 대하여 삼각형 OQ_nP_n 의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \overline{P_nQ_n} \times \overline{P_1P_n} = \frac{1}{2} \times \boxed{\text{(나)}} \times \boxed{\text{(다)}}$$

이다.

위의 (가)에 알맞은 수를 p , (나)와 (다)에 알맞은 식을 각각 $f(n)$, $g(n)$ 이라 할 때, $f(6p)+g(8p)$ 의 값은? [4점]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 15번

15. 최고차항의 계수가 4 이고 $f(0) = f'(0) = 0$ 을 만족시키는 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = \begin{cases} \int_0^x f(t)dt + 5 & (x < c) \\ \left| \int_0^x f(t)dt - \frac{13}{3} \right| & (x \geq c) \end{cases}$$

라 하자. 함수 $g(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 실수 c 의 개수가 1 일 때, $g(1)$ 의 최댓값은? [4점]

- ① 2 ② $\frac{8}{3}$ ③ $\frac{10}{3}$ ④ 4 ⑤ $\frac{14}{3}$

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 16번

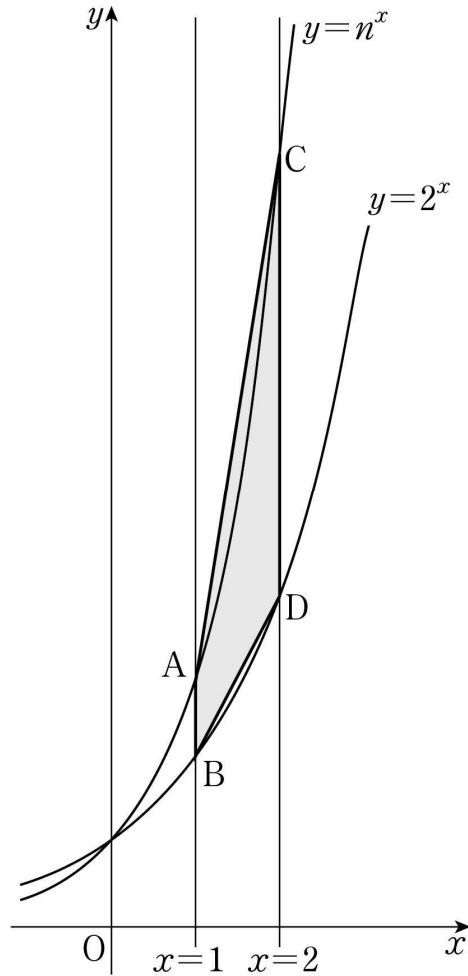
16. 함수 $f(x) = 2x^2 + ax + 3$ 에 대하여 $x = 2$ 에서의 미분계수가 18 일 때, 상수 a 의 값을 구하시오. [3점]

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 17번

17. 수직선 위를 움직이는 점 P 의 시각 $t (t \geq 0)$ 에서의 속도 $v(t)$ 가 $v(t) = 12 - 4t$ 일 때, 시각 $t = 0$ 에서 $t = 4$ 까지 점 P 가 움직인 거리를 구하시오. [3점]

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 18번

18. 그림과 같이 3 이상의 자연수 n 에 대하여 두 곡선 $y=n^x$, $y=2^x$ 이 직선 $x=1$ 과 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 두 곡선 $y=n^x$, $y=2^x$ 이 직선 $x=2$ 와 만나는 점을 각각 C, D라 하자. 사다리꼴 ABDC의 넓이가 18 이하가 되도록 하는 모든 자연수 n 의 값의 합을 구하시오. [3점]



서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 19번

19. 수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \ a_{n+2} = \begin{cases} a_n - 3 & (n = 1, 3) \\ a_n + 3 & (n = 2, 4) \end{cases}$$

(나) 모든 자연수 n 에 대하여 $a_n = a_{n+6}$ 이 성립한다.

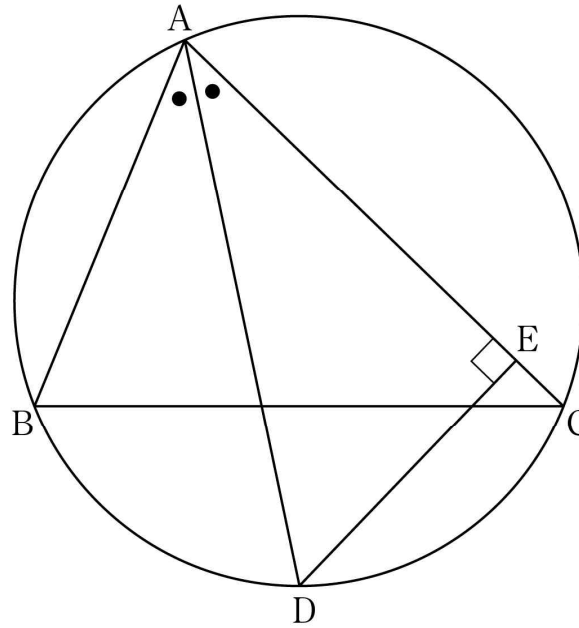
$\sum_{k=1}^{32} a_k = 112$ 일 때, $a_1 + a_2$ 의 값을 구하시오. [3점]

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 20번

20. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 가 $f(0) = 0$ 이고, 모든 실수 x 에 대하여 $f(1-x) = -f(1+x)$ 를 만족시킨다. 두 곡선 $y = f(x)$ 와 $y = -6x^2$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이를 S 라 할 때, $4S$ 의 값을 구하시오. [4점]

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 21번

21. $\overline{AB}=6$, $\overline{AC}=8$ 인 예각삼각형 ABC 에서 $\angle A$ 의 이등분선과 삼각형 ABC 의 외접원이 만나는 점을 D , 점 D 에서 선분 AC 에 내린 수선의 발을 E 라 하자. 선분 AE 의 길이를 k 라 할 때, $12k$ 의 값을 구하시오. [4점]



서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 22번

22. 양수 a 에 대하여 최고차항의 계수가 1 인 삼차함수 $f(x)$ 와 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수 x 에 대하여

$$|x(x-2)|g(x) = x(x-2)(|f(x)|-a)$$

이다.

(나) 함수 $g(x)$ 는 $x=0$ 과 $x=2$ 에서 미분가능하다.

$g(3a)$ 의 값을 구하시오. [4점]

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 23번

23. 확률변수 X 가 이항분포 $B\left(60, \frac{5}{12}\right)$ 를 따를 때, $E(X)$ 의 값은?

[2점]

- ① 10 ② 15 ③ 20 ④ 25 ⑤ 30

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 24번

24. 두 사건 A 와 B 는 서로 배반사건이고

$$P(A) = \frac{1}{3}, P(A^c)P(B) = \frac{1}{6}$$

일 때, $P(A \cup B)$ 의 값은? (단, A^c 은 A 의 여사건이다.)

[3점]

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{7}{12}$ ③ $\frac{2}{3}$ ④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{5}{6}$

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 25번

25. 같은 종류의 공책 10권을 4명의 학생 A, B, C, D 에게 남김없이 나누어 줄 때, A 와 B 가 각각 2권 이상의 공책을 받도록 나누어 주는 경우의 수는? (단, 공책을 받지 못하는 학생이 있을 수 있다.) [3점]

- ① 76 ② 80 ③ 84 ④ 88 ⑤ 92

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 26번

26. 한 개의 주사위를 두 번 던져서 나오는 눈의 수를 차례로 a, b 라 할 때, 두 수 a, b 의 최대공약수가 홀수일 확률은?

[3점]

- ① $\frac{5}{12}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{7}{12}$ ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{3}{4}$

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 27번

27. 확률변수 X 는 정규분포 $N(8, 2^2)$, 확률변수 Y 는 정규분포 $N(12, 2^2)$ 을 따르고, 확률변수 X 와 Y 의 확률밀도함수는 각각 $f(x)$ 와 $g(x)$ 이다.

두 함수 $y=f(x)$, $y=g(x)$ 의 그래프가 만나는 점의 x 좌표를 a 라 할 때, $P(8 \leq Y \leq a)$ 의 값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [3점]

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

- ① 0.1359 ② 0.1587 ③ 0.2417
 ④ 0.2857 ⑤ 0.3085

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 28번

28. 집합 $X = \{x | x \text{는 } 8 \text{ 이하의 자연수}\}$ 에 대하여 X 에서 X 로의 함수 f 중에서 임의로 하나를 선택한다. 선택한 함수 f 가 4 이하의 모든 자연수 n 에 대하여 $f(2n-1) < f(2n)$ 일 때, $f(1) = f(5)$ 일 확률은? [4점]

- ① $\frac{1}{7}$ ② $\frac{5}{28}$ ③ $\frac{3}{14}$ ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{2}{7}$

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 29번

29. 숫자 1, 2, 3 중에서 모든 숫자가 한 개 이상씩 포함되도록 중복을 허락하여 6개를 선택한 후, 일렬로 나열하여 만들 수 있는 여섯 자리의 자연수 중 일의 자리의 수와 백의 자리의 수가 같은 자연수의 개수를 구하시오. [4점]

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 30번

30. 주머니에 12개의 공이 들어 있다. 이 공들 각각에는 숫자 1, 2, 3, 4 중 하나씩이 적혀 있다. 이 주머니에서 임의로 한 개의 공을 꺼내어 공에 적혀 있는 수를 확인한 후 다시 넣는 시행을 한다. 이 시행을 4번 반복하여 확인한 4개의 수의 합을 확률변수 X 라 할 때, 확률변수 X 는 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) P(X=4)=16 \times P(X=16)=\frac{1}{81}$$

$$(나) E(X)=9$$

$V(X)=\frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 23번

23. $\int_2^4 \frac{6}{x^2} dx$ 의 값은? [2점]

- ① $\frac{3}{2}$ ② $\frac{7}{4}$ ③ 2 ④ $\frac{9}{4}$ ⑤ $\frac{5}{2}$

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 24번

24. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n - 4n}{n} = 1$ 일 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n + a_n}{3n - 1}$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 25번

25. 좌표평면 위를 움직이는 점 P의 시각 $t(t > 2)$ 에서의 위치 (x, y) 가

$$x = t \ln t, \quad y = \frac{4t}{\ln t}$$

이다. 시각 $t = e^2$ 에서 점 P의 속력은? [3점]

- ① $\sqrt{7}$ ② $2\sqrt{2}$ ③ 3 ④ $\sqrt{10}$ ⑤ $\sqrt{11}$

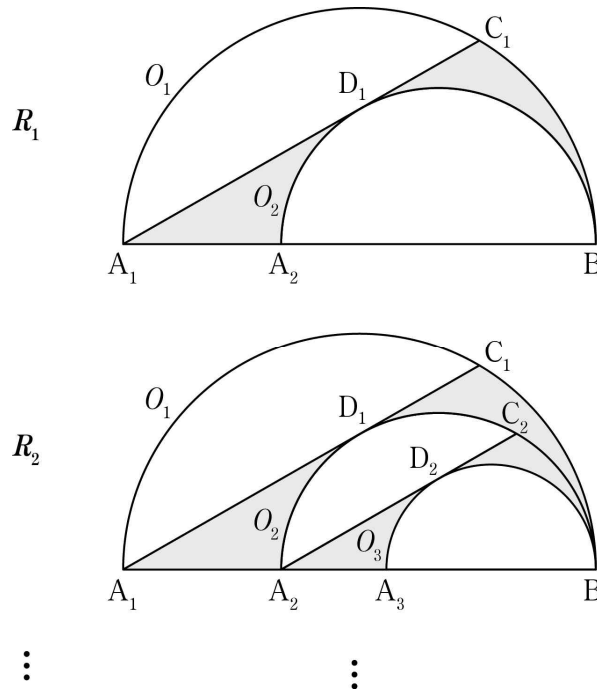
서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 26번

26. 그림과 같이 길이가 2인 선분 A_1B 를 지름으로 하는 반원

O_1 이 있다. 호 BA_1 위에 점 C_1 을 $\angle BA_1C_1 = \frac{\pi}{6}$ 가 되도록 잡고, 선분 A_2B 를 지름으로 하는 반원 O_2 가 선분 A_1C_1 과 접하도록 선분 A_1B 위에 점 A_2 를 잡는다. 반원 O_2 와 선분 A_1C_1 의 접점을 D_1 이라 할 때, 두 선분 A_1A_2 , A_1D_1 과 호 D_1A_2 로 둘러싸인 부분과 선분 C_1D_1 과 두 호 BC_1 , BD_1 로 둘러싸인 부분인  모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자.

그림 R_1 에서 호 BA_2 위에 점 C_2 를 $\angle BA_2C_2 = \frac{\pi}{6}$ 가 되도록 잡고, 선분 A_3B 를 지름으로 하는 반원 O_3 이 선분 A_2C_2 와 접하도록 선분 A_2B 위에 점 A_3 을 잡는다. 반원 O_3 과 선분 A_2C_2 의 접점을 D_2 라 할 때, 두 선분 A_2A_3 , A_2D_2 와 호 D_2A_3 으로 둘러싸인 부분과 선분 C_2D_2 와 두 호 BC_2 , BD_2 로 둘러싸인 부분인  모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [3점]



- ① $\frac{4\sqrt{3}-\pi}{10}$ ② $\frac{9\sqrt{3}-2\pi}{20}$ ③ $\frac{8\sqrt{3}-\pi}{20}$
 ④ $\frac{5\sqrt{3}-\pi}{10}$ ⑤ $\frac{9\sqrt{3}-\pi}{20}$

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 27번

27. 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $x_1 < x_2$ 인 임의의 두 실수 x_1, x_2 에 대하여
 $f(x_1) > f(x_2)$ 이다.

(나) 닫힌구간 $[-1, 3]$ 에서 함수 $f(x)$ 의 최댓값은 1이고
최솟값은 -2 이다.

$\int_{-1}^3 f(x)dx = 3$ 일 때, $\int_{-2}^1 f^{-1}(x)dx$ 의 값은? [3점]

① 4

② 5

③ 6

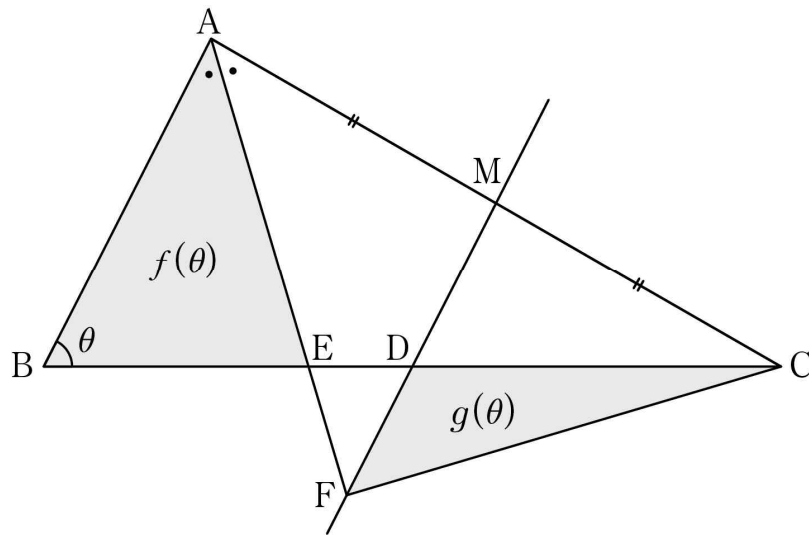
④ 7

⑤ 8

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 28번

28. 그림과 같이 $\overline{AB}=1$, $\overline{BC}=2$ 인 삼각형 ABC 에 대하여 선분 AC 의 중점을 M 이라 하고, 점 M 을 지나고 선분 AB 에 평행한 직선이 선분 BC 와 만나는 점을 D 라 하자. $\angle BAC$ 의 이등분선이 두 직선 BC , DM 과 만나는 점을 각각 E , F 라 하자. $\angle CBA = \theta$ 일 때, 삼각형 ABE 의 넓이를 $f(\theta)$, 삼각형 DFC 의 넓이를 $g(\theta)$ 라 하자. $\lim_{\theta \rightarrow 0+} \frac{g(\theta)}{\theta^2 \times f(\theta)}$ 의 값은? (단, $0 < \theta < \pi$)

[4점]



- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ 1 ⑤ 2

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 29번

29. 함수 $f(x) = \sin(ax)$ ($a \neq 0$)에 대하여 다음 조건을 만족시키는 모든 실수 a 의 값의 합을 구하시오. [4점]

(가) $\int_0^{\frac{\pi}{a}} f(x) dx \geq \frac{1}{2}$

(나) $0 < t < 1$ 인 모든 실수 t 에 대하여

$$\int_0^{3\pi} |f(x) + t| dx = \int_0^{3\pi} |f(x) - t| dx$$

이다.

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 30번

30. 서로 다른 두 양수 a, b 에 대하여 함수 $f(x)$ 를

$$f(x) = -\frac{ax^3 + bx}{x^2 + 1}$$

라 하자. 모든 실수 x 에 대하여 $f'(x) \neq 0$ 이고, 두 함수 $g(x) = f(x) - f^{-1}(x)$, $h(x) = (g \circ f)(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $g(2) = h(0)$

(나) $g'(2) = -5h'(2)$

$4(b-a)$ 의 값을 구하시오. [4점]

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 23번

23. 두 벡터 $\vec{a} = (m-2, 3)$ 과 $\vec{b} = (2m+1, 9)$ 가 서로 평행할 때, 실수 m 의 값은? [2점]

① 3

② 5

③ 7

④ 9

⑤ 11

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 24번

24. 좌표공간의 두 점 $A(-1, 1, -2)$, $B(2, 4, 1)$ 에 대하여 선분 AB 가 xy 평면과 만나는 점을 P 라 할 때, 선분 AP 의 길이는?
[3점]

- ① $2\sqrt{3}$ ② $\sqrt{13}$ ③ $\sqrt{14}$ ④ $\sqrt{15}$ ⑤ 4

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 25번

25. 양수 a 에 대하여 기울기가 $\frac{1}{2}$ 인 직선이 타원 $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{16} = 1$ 과 포물선 $y^2 = ax$ 에 동시에 접할 때, 포물선 $y^2 = ax$ 의 초점의 x 좌표는? [3점]

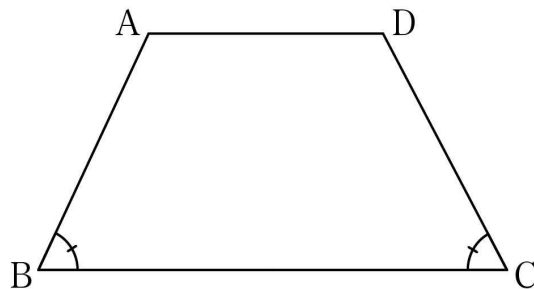
- ① 2 ② $\frac{5}{2}$ ③ 3 ④ $\frac{7}{2}$ ⑤ 4

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 26번

26. 그림과 같이 변 AD 가 변 BC 와 평행하고 $\angle CBA = \angle DCB$ 인 사다리꼴 $ABCD$ 가 있다.

$$|\overrightarrow{AD}| = 2, |\overrightarrow{BC}| = 4, |\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}| = 2\sqrt{5}$$

일 때, $|\overrightarrow{BD}|$ 의 값은? [3점]



- ① $\sqrt{10}$ ② $\sqrt{11}$ ③ $2\sqrt{3}$ ④ $\sqrt{13}$ ⑤ $\sqrt{14}$

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 27번

27. 좌표공간에 $\overline{OA}=7$ 인 점 A 가 있다. 점 A 를 중심으로 하고 반지름의 길이가 8인 구 S 와 xy 평면이 만나서 생기는 원의 넓이가 25π 이다. 구 S 와 z 축이 만나는 두 점을 각각 B , C 라 할 때, 선분 BC 의 길이는? (단, O 는 원점이다.) [3점]

- ① $2\sqrt{46}$ ② $8\sqrt{3}$ ③ $10\sqrt{2}$ ④ $4\sqrt{13}$ ⑤ $6\sqrt{6}$

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 28번

28. 삼각형 ABC 와 삼각형 ABC 의 내부의 점 P 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \quad \overrightarrow{PA} \cdot \overrightarrow{PC} = 0, \quad \frac{|\overrightarrow{PA}|}{|\overrightarrow{PC}|} = 3$$

$$(나) \quad \overrightarrow{PB} \cdot \overrightarrow{PC} = -\frac{\sqrt{2}}{2} |\overrightarrow{PB}| |\overrightarrow{PC}| = -2 |\overrightarrow{PC}|^2$$

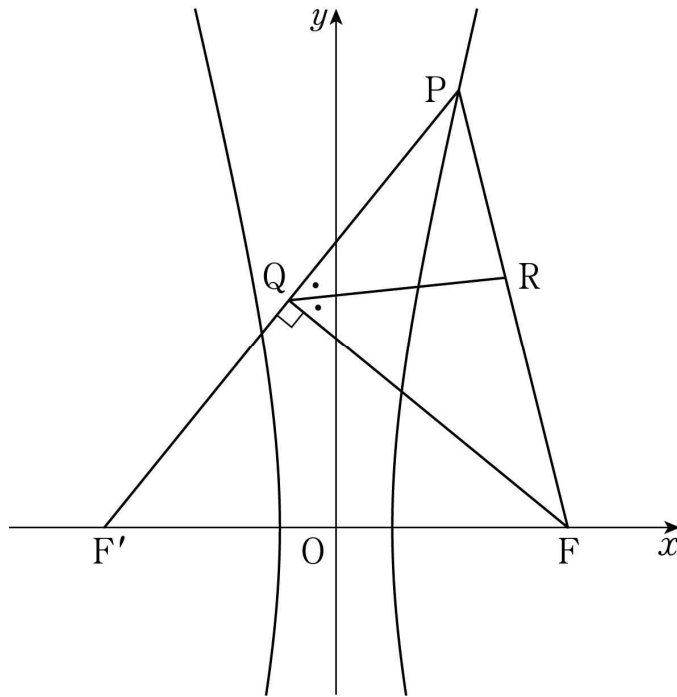
직선 AP 와 선분 BC 의 교점을 D 라 할 때, $\overrightarrow{AD}=k\overrightarrow{PD}$ 이다. 실수 k 의 값은? [4점]

- ① $\frac{11}{2}$ ② 6 ③ $\frac{13}{2}$ ④ 7 ⑤ $\frac{15}{2}$

서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 29번

29. 그림과 같이 두 초점이 F, F' 인 쌍곡선 $x^2 - \frac{y^2}{16} = 1$ 이 있다.

쌍곡선 위에 있고 제1사분면에 있는 점 P 에 대하여 점 F 에서 선분 PF' 에 내린 수선의 발을 Q 라 하고, $\angle FQP$ 의 이등분선이 선분 PF 와 만나는 점을 R 라 하자. $4\overline{PR} = 3\overline{RF}$ 일 때, 삼각형 $PF'F$ 의 넓이를 구하시오. (단, 점 F 의 x 좌표는 양수이고, $\angle F'PF < 90^\circ$ 이다.) [4점]



서울특별시교육청 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 30번

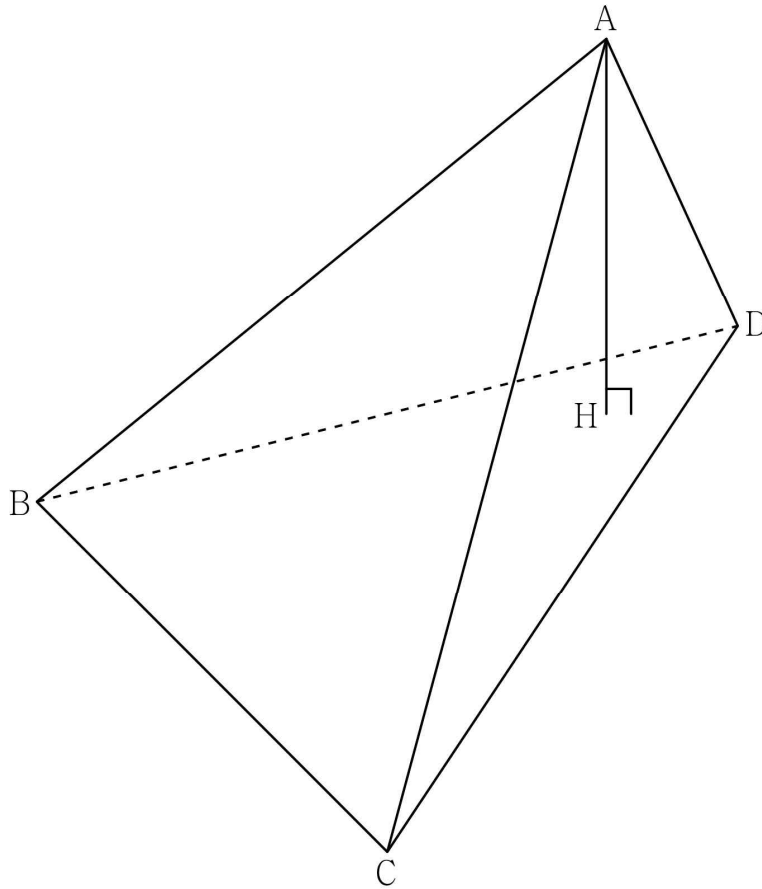
30. 한 변의 길이가 4인 정삼각형 ABC 를 한 면으로 하는 사면체 $ABCD$ 의 꼭짓점 A 에서 평면 BCD 에 내린 수선의 발을 H 라 할 때, 점 H 는 삼각형 BCD 의 내부에 놓여 있다. 직선 DH 가 선분 BC 와 만나는 점을 E 라 할 때, 점 E 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $\angle AEH = \angle DAH$

(나) 점 E 는 선분 CD 를 지름으로 하는 원 위의 점이고 $\overline{DE} = 4$ 이다.

삼각형 AHD 의 평면 ABD 위로의 정사영의 넓이는 $\frac{q}{p}$ 이다.
 $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)

[4점]



서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 1번

1. $(3\sqrt{3})^{\frac{1}{3}} \times 3^{\frac{3}{2}}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② $\sqrt{3}$ ③ 3 ④ $3\sqrt{3}$ ⑤ 9

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 2번

2. 함수 $f(x) = x^3 + 2x^2 + 3x + 4$ 에 대하여 $f'(-1)$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 3번

3. 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

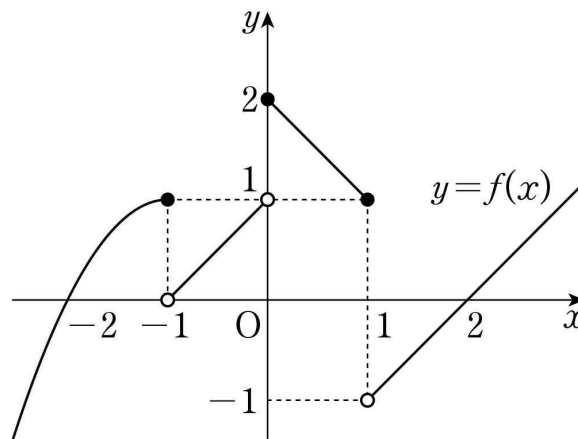
$$a_4 = 6, \quad 2a_7 = a_{19}$$

일 때, a_1 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 4번

4. 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow -1+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1-} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① -2 ② -1 ③ 0 ④ 1 ⑤ 2

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 5번

5. $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ 인 θ 에 대하여 $\cos \theta \tan \theta = \frac{1}{2}$ 일 때, $\cos \theta + \tan \theta$ 의 값은? [3점]

① $-\frac{5\sqrt{3}}{6}$

② $-\frac{2\sqrt{3}}{3}$

③ $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

④ $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

⑤ $-\frac{\sqrt{3}}{6}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 6번

6. 함수 $f(x) = 2x^2 - 3x + 5$ 에서 x 의 값이 a 에서 $a+1$ 까지 변할 때의 평균변화율이 7 이다. $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+2h) - f(a)}{h}$ 의 값은?
(단, a 는 상수이다.) [3점]

① 6

② 8

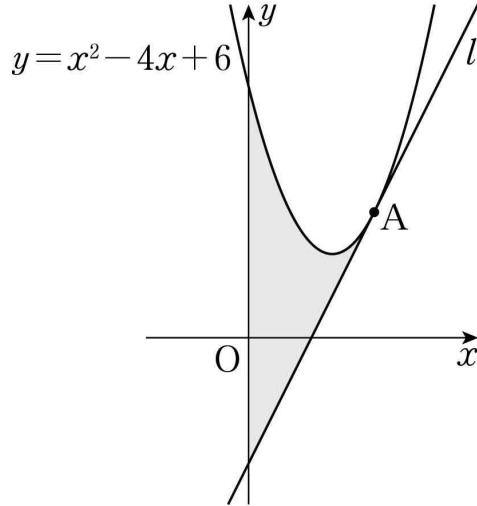
③ 10

④ 12

⑤ 14

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 7번

7. 그림과 같이 곡선 $y = x^2 - 4x + 6$ 위의 점 $A(3, 3)$ 에서의 접선을 l 이라 할 때, 곡선 $y = x^2 - 4x + 6$ 과 직선 l 및 y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]



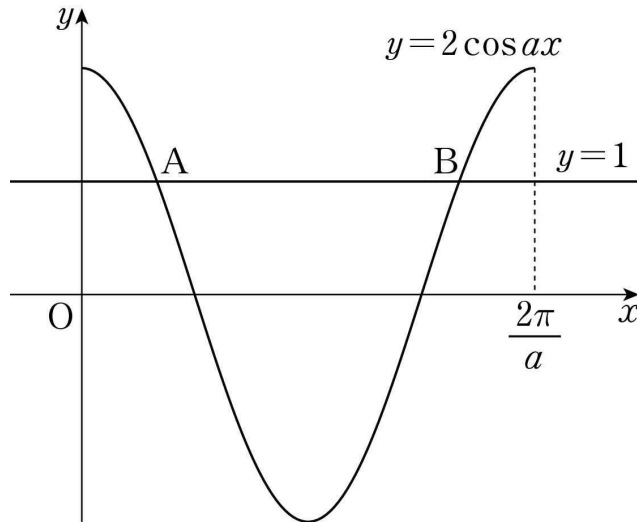
- ① $\frac{26}{3}$ ② 9 ③ $\frac{28}{3}$ ④ $\frac{29}{3}$ ⑤ 10

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 8번

8. 그림과 같이 양의 상수 a 에 대하여 곡선

$y = 2\cos ax \left(0 \leq x \leq \frac{2\pi}{a}\right)$ 와 직선 $y = 1$ 이 만나는 두 점을 각각

A, B라 하자. $\overline{AB} = \frac{8}{3}$ 일 때, a 의 값은? [3점]



- ① $\frac{\pi}{3}$ ② $\frac{5\pi}{12}$ ③ $\frac{\pi}{2}$ ④ $\frac{7\pi}{12}$ ⑤ $\frac{2\pi}{3}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 9번

9. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t (t \geq 0)$ 에서의 속도 $v(t)$ 가

$$v(t) = 3t^2 + at$$

이다. 시각 $t = 0$ 에서의 점 P의 위치와 시각 $t = 6$ 에서의 점 P의 위치가 서로 같을 때, 점 P가 시각 $t = 0$ 에서 $t = 6$ 까지 움직인 거리는? (단, a 는 상수이다.) [4점]

- ① 64 ② 66 ③ 68 ④ 70 ⑤ 72

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 10번

10. 두 함수

$$f(x) = x^2 + 2x + k, \quad g(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 2$$

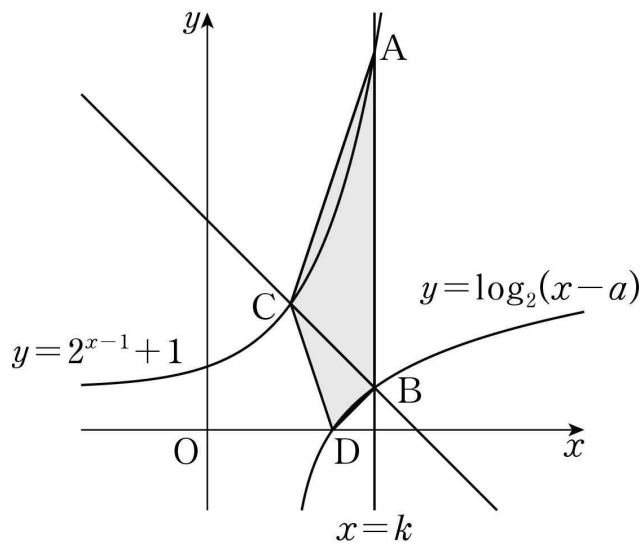
에 대하여 함수 $(g \circ f)(x)$ 의 최솟값이 2가 되도록 하는 실수 k 의 최솟값은? [4점]

- ① 1 ② $\frac{9}{8}$ ③ $\frac{5}{4}$ ④ $\frac{11}{8}$ ⑤ $\frac{3}{2}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 11번

11. 그림과 같이 두 상수 a, k 에 대하여 직선 $x=k$ 가 두 곡선 $y=2^{x-1}+1$, $y=\log_2(x-a)$ 와 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 점 B를 지나고 기울기가 -1 인 직선이 곡선 $y=2^{x-1}+1$ 과 만나는 점을 C라 하자.

$\overline{AB}=8$, $\overline{BC}=2\sqrt{2}$ 일 때, 곡선 $y=\log_2(x-a)$ 가 x 축과 만나는 점 D에 대하여 사각형 ACDB의 넓이는? (단, $0 < a < k$) [4점]



- ① 14 ② 13 ③ 12 ④ 11 ⑤ 10

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 12번

12. $a > 2$ 인 상수 a 에 대하여 함수 $f(x)$ 를

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x + 3 & (x \leq 2) \\ -x^2 + ax & (x > 2) \end{cases}$$

라 하자. 최고차항의 계수가 1 인 삼차함수 $g(x)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $h(x)$ 가 다음 조건을 만족시킬 때, $h(1) + h(3)$ 의 값은? [4점]

(가) $x \neq 1, x \neq a$ 일 때, $h(x) = \frac{g(x)}{f(x)}$ 이다.

(나) $h(1) = h(a)$

- ① $-\frac{15}{6}$ ② $-\frac{7}{3}$ ③ $-\frac{13}{6}$ ④ -2 ⑤ $-\frac{11}{6}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 13번

13. 첫째항이 양수인 등차수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자.

$$|S_3| = |S_6| = |S_{11}| - 3$$

을 만족시키는 모든 수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항의 합은? [4점]

- ① $\frac{31}{5}$ ② $\frac{33}{5}$ ③ 7 ④ $\frac{37}{5}$ ⑤ $\frac{39}{5}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 14번

14. 두 함수

$$f(x) = x^3 - kx + 6, \quad g(x) = 2x^2 - 2$$

에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

[4점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. $k=0$ 일 때, 방정식 $f(x)+g(x)=0$ 은 오직 하나의 실근을 갖는다.
- ㄴ. 방정식 $f(x)-g(x)=0$ 의 서로 다른 실근의 개수가 2가 되도록 하는 실수 k 의 값은 4뿐이다.
- ㄷ. 방정식 $|f(x)|=g(x)$ 의 서로 다른 실근의 개수가 5가 되도록 하는 실수 k 가 존재한다.

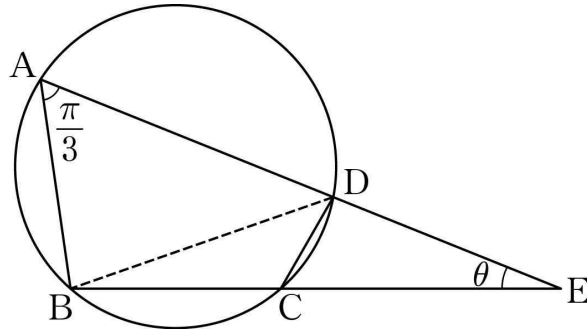
- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 15번

15. 그림과 같이 원에 내접하는 사각형 ABCD에 대하여

$$\overline{AB} = \overline{BC} = 2, \quad \overline{AD} = 3, \quad \angle BAD = \frac{\pi}{3}$$

이다. 두 직선 AD, BC의 교점을 E라 하자.



다음은 $\angle AEB = \theta$ 일 때, $\sin \theta$ 의 값을 구하는 과정이다.

삼각형 ABD와 삼각형 BCD에서 코사인법칙을 이용하면

$$\overline{CD} = \boxed{\text{가}}$$

이다. 삼각형 EAB와 삼각형 ECD에서

$$\angle AEB \text{는 공통, } \angle EAB = \angle ECD$$

이므로 삼각형 EAB와 삼각형 ECD는 닮음이다.

이를 이용하면

$$\overline{ED} = \boxed{\text{나}}$$

이다. 삼각형 ECD에서 사인법칙을 이용하면

$$\sin \theta = \boxed{\text{다}}$$

이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각 p , q , r 라 할 때, $(p+q) \times r$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ② $\frac{4\sqrt{3}}{7}$ ③ $\frac{9\sqrt{3}}{14}$ ④ $\frac{5\sqrt{3}}{7}$ ⑤ $\frac{11\sqrt{3}}{14}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 16번

16. $\frac{\log_5 72}{\log_5 2} - 4 \log_2 \frac{\sqrt{6}}{2}$ 의 값을 구하시오. [3점]

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 17번

17. $\int_{-3}^2 (2x^3 + 6|x|) dx - \int_{-3}^{-2} (2x^3 - 6x) dx$ 의 값을 구하시오.

[3점]

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 18번

18. 부등식 $\sum_{k=1}^5 2^{k-1} < \sum_{k=1}^n (2k-1) < \sum_{k=1}^5 (2 \times 3^{k-1})$ 을 만족시키는 모든 자연수 n 의 값의 합을 구하시오. [3점]

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 19번

19. 모든 실수 x 에 대하여 부등식

$$3x^4 - 4x^3 - 12x^2 + k \geq 0$$

이 항상 성립하도록 하는 실수 k 의 최솟값을 구하시오. [3점]

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 20번

20. 수열 $\{a_n\}$ 은 $1 < a_1 < 2$ 이고, 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} -2a_n & (a_n < 0) \\ a_n - 2 & (a_n \geq 0) \end{cases}$$

을 만족시킨다. $a_7 = -1$ 일 때, $40 \times a_1$ 의 값을 구하시오. [4점]

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 21번

21. 상수 k 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 좌표평면의 점 $A(a, b)$ 가 오직 하나 존재한다.

- (가) 점 A 는 곡선 $y = \log_2(x+2) + k$ 위의 점이다.
 (나) 점 A 를 직선 $y = x$ 에 대하여 대칭이동한 점은
 곡선 $y = 4^{x+k} + 2$ 위에 있다.

$a \times b$ 의 값을 구하시오. (단, $a \neq b$) [4점]

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 22번

22. 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$ 와 최고차항의 계수가 1이고 상수항이 0인 삼차함수 $g(x)$ 가 있다. 양의 상수 a 에 대하여 두 함수 $f(x)$, $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 모든 실수 x 에 대하여 $x|g(x)| = \int_{2a}^x (a-t)f(t)dt$ 이다.
 (나) 방정식 $g(f(x)) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수는 4이다.

$\int_{-2a}^{2a} f(x)dx$ 의 값을 구하시오. [4점]

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 23번

23. ${}_3\Pi_4$ 의 값은? [2점]

- ① 63 ② 69 ③ 75 ④ 81 ⑤ 87

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 24번

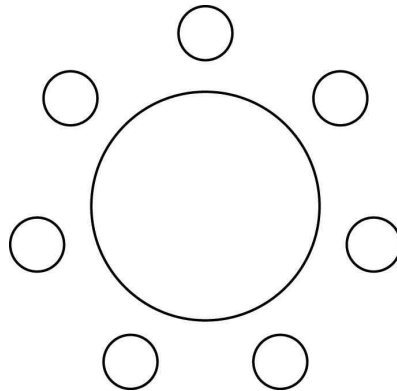
24. 6개의 숫자 1, 1, 2, 2, 2, 3을 일렬로 나열하여 만들 수 있는 여섯 자리의 자연수 중 홀수의 개수는? [3점]

- ① 20 ② 30 ③ 40 ④ 50 ⑤ 60

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 25번

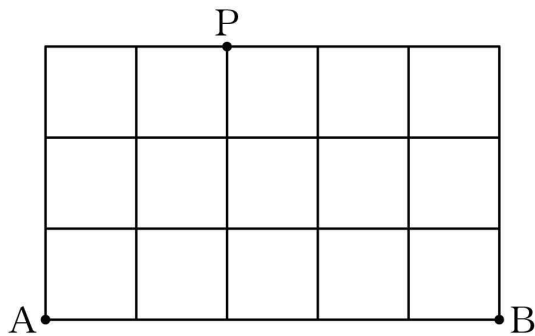
25. A 학교 학생 5명, B 학교 학생 2명이 일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에 모두 둘러앉을 때, B 학교 학생끼리는 이웃하지 않도록 앉는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]

- ① 320 ② 360 ③ 400 ④ 440 ⑤ 480



서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 26번

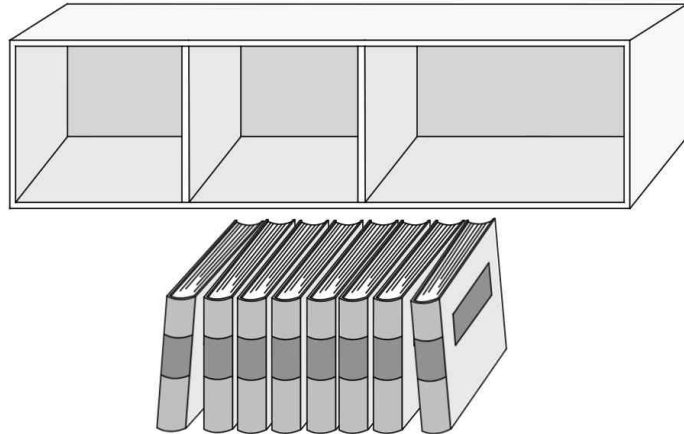
26. 그림과 같이 직사각형 모양으로 연결된 도로망이 있다. 이 도로망을 따라 A 지점에서 출발하여 P 지점을 지나 B 지점까지 최단 거리로 가는 경우의 수는? (단, 한 번 지난 도로를 다시 지날 수 있다.) [3점]



- ① 200 ② 210 ③ 220 ④ 230 ⑤ 240

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 27번

27. 그림과 같이 같은 종류의 책 8권과 이 책을 각 칸에 최대 5권, 5권, 8권을 꽂을 수 있는 3개의 칸으로 이루어진 책장이 있다. 이 책 8권을 책장에 남김없이 나누어 꽂는 경우의 수는? (단, 비어 있는 칸이 있을 수 있다.) [3점]



- ① 31 ② 32 ③ 33 ④ 34 ⑤ 35

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 28번

28. 세 명의 학생 A, B, C에게 서로 다른 종류의 사탕 5개를 다음 규칙에 따라 남김없이 나누어 주는 경우의 수는? (단, 사탕을 받지 못하는 학생이 있을 수 있다.) [4점]

- (가) 학생 A는 적어도 하나의 사탕을 받는다.
(나) 학생 B가 받는 사탕의 개수는 2 이하이다.

- ① 167 ② 170 ③ 173 ④ 176 ⑤ 179

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 29번

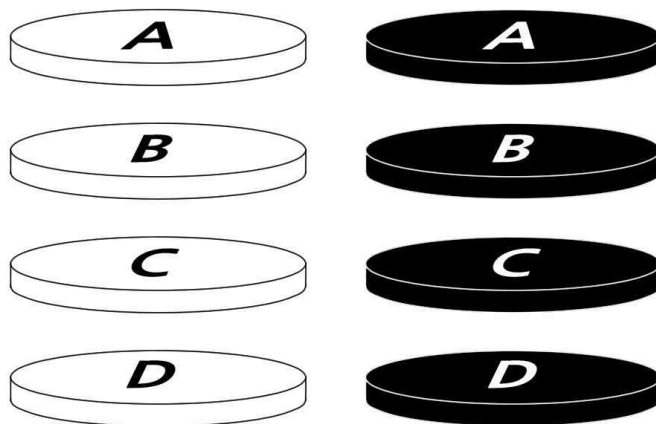
29. 두 집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $Y = \{-1, 0, 1, 2, 3\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f: X \rightarrow Y$ 의 개수를 구하시오. [4점]

- (가) $f(1) \leq f(2) \leq f(3) \leq f(4) \leq f(5)$
 (나) $f(a) + f(b) = 0$ 을 만족시키는 집합 X 의 서로 다른 두 원소 a, b 가 존재한다.

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 30번

30. 흰색 원판 4개와 검은색 원판 4개에 각각 A, B, C, D의 문자가 하나씩 적혀 있다. 이 8개의 원판 중에서 4개를 택하여 다음 규칙에 따라 원기둥 모양으로 쌓는 경우의 수를 구하시오. (단, 원판의 크기는 모두 같고, 원판의 두 밑면은 서로 구별하지 않는다.) [4점]

- (가) 선택된 4개의 원판 중 같은 문자가 적힌 원판이 있으면 같은 문자가 적힌 원판끼리는 검은색 원판이 흰색 원판보다 아래쪽에 놓이도록 쌓는다.
 (나) 선택된 4개의 원판 중 같은 문자가 적힌 원판이 없으면 D가 적힌 원판이 맨 아래에 놓이도록 쌓는다.



서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 23번

23. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^{n+1} + 3^{n-1}}{(-2)^n + 3^n}$ 의 값은? [2점]

- ① $\frac{1}{9}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ 1 ④ 3 ⑤ 9

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 24번

24. 수열 $\{a_n\}$ 이 $\lim_{n \rightarrow \infty} (3a_n - 5n) = 2$ 를 만족시킬 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)a_n}{4n^2}$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{5}{6}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 25번

25. $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{an^2 + n} - \sqrt{an^2 - an}) = \frac{5}{4}$ 를 만족시키는 모든 양수

a 의 값의 합은? [3점]

- ① $\frac{7}{2}$ ② $\frac{15}{4}$ ③ 4 ④ $\frac{17}{4}$ ⑤ $\frac{9}{2}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 26번

26. 첫째항이 1인 두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} - a_n = 3, \quad \sum_{k=1}^n \frac{1}{b_k} = n^2$$

을 만족시킬 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n b_n$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{7}{6}$ ② $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{3}{2}$ ④ $\frac{5}{3}$ ⑤ $\frac{11}{6}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 27번

27. 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_n^2 < 4na_n + n - 4n^2$$

을 만족시킬 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n + 3n}{2n + 4}$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{5}{2}$ ② 3 ③ $\frac{7}{2}$ ④ 4 ⑤ $\frac{9}{2}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 28번

28. 자연수 n 에 대하여 좌표평면 위의 점 A_n 을 다음 규칙에 따라 정한다.

(가) A_1 은 원점이다.

(나) n 이 홀수이면 A_{n+1} 은 점 A_n 을 x 축의 방향으로 a 만큼 평행이동한 점이다.

(다) n 이 짝수이면 A_{n+1} 은 점 A_n 을 y 축의 방향으로 $a+1$ 만큼 평행이동한 점이다.

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\overline{A_1 A_{2n}}}{n} = \frac{\sqrt{34}}{2}$ 일 때, 양수 a 의 값은? [4점]

- ① $\frac{3}{2}$ ② $\frac{7}{4}$ ③ 2 ④ $\frac{9}{4}$ ⑤ $\frac{5}{2}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 29번

29. 실수 t 에 대하여 직선 $y = tx - 2$ 가 함수

$$f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2x^{2n+1} - 1}{x^{2n} + 1}$$

의 그래프와 만나는 점의 개수를 $g(t)$ 라 하자. 함수 $g(t)$ 가 $t = a$ 에서 불연속인 모든 a 의 값을 작은 수부터 크기순으로 나열한 것을 $a_1, a_2, \dots, a_m$ (m 은 자연수)라 할 때, $m \times a_m$ 의 값을 구하시오. [4점]

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 30번

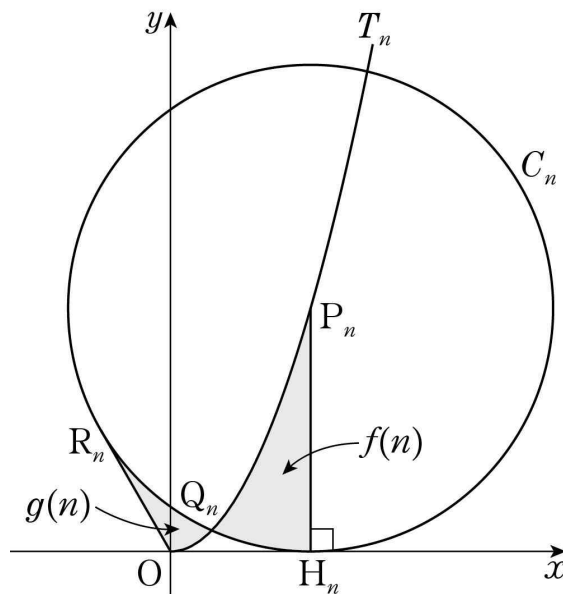
30. 그림과 같이 자연수 n 에 대하여 곡선

$$T_n : y = \frac{\sqrt{3}}{n+1}x^2 \quad (x \geq 0)$$

위에 있고 원점 O 와의 거리가 $2n+2$ 인 점을 P_n 이라 하고, 점 P_n 에서 x 축에 내린 수선의 발을 H_n 이라 하자.

중심이 P_n 이고 점 H_n 을 지나는 원을 C_n 이라 할 때, 곡선 T_n 과 원 C_n 의 교점 중 원점에 가까운 점을 Q_n , 원점에서 원 C_n 에 그은 두 접선의 접점 중 H_n 이 아닌 점을 R_n 이라 하자.

점 R_n 을 포함하지 않는 호 Q_nH_n 과 선분 P_nH_n , 곡선 T_n 으로 둘러싸인 부분의 넓이를 $f(n)$, 점 H_n 을 포함하지 않는 호 R_nQ_n 과 선분 OR_n , 곡선 T_n 으로 둘러싸인 부분의 넓이를 $g(n)$ 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n) - g(n)}{n^2} = \frac{\pi}{2} + k$ 이다. $60k^2$ 의 값을 구하시오. (단, k 는 상수이다.) [4점]



서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 23번

23. 초점이 F 인 포물선 $y^2 = 8x$ 위의 점 P 와 y 축 사이의 거리가 3 일 때, 선분 PF 의 길이는? [2점]

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 24번

24. 두 초점의 좌표가 $(0, 3)$, $(0, -3)$ 인 타원이 y 축과 점 $(0, 7)$ 에서 만날 때, 이 타원의 단축의 길이는? [3점]

- ① $4\sqrt{6}$ ② $4\sqrt{7}$ ③ $8\sqrt{2}$ ④ 12 ⑤ $4\sqrt{10}$

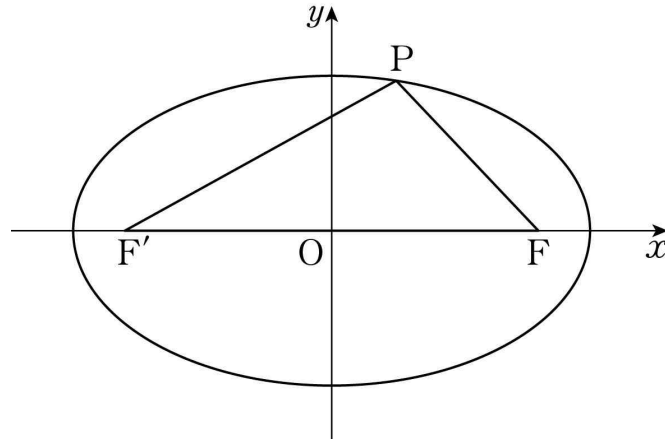
서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 25번

25. 쌍곡선 $4x^2 - 8x - y^2 - 6y - 9 = 0$ 의 점근선 중 기울기가 양수인 직선과 x 축, y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

- ① $\frac{19}{4}$ ② $\frac{21}{4}$ ③ $\frac{23}{4}$ ④ $\frac{25}{4}$ ⑤ $\frac{27}{4}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 26번

26. 그림과 같이 두 초점이 F, F' 인 타원 $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P 에 대하여 세 선분 PF, PF', FF' 의 길이가 이 순서대로 등차수열을 이룰 때, 점 P 의 x 좌표는?
(단, 점 F 의 x 좌표는 양수이다.) [3점]



- ① 1 ② $\frac{9}{8}$ ③ $\frac{5}{4}$ ④ $\frac{11}{8}$ ⑤ $\frac{3}{2}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 27번

27. 초점이 F 인 포물선 $y^2 = 4px$ ($p > 0$) 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P 에서 준선에 내린 수선의 발 H 에 대하여 선분 FH 가 포물선과 만나는 점을 Q 라 하자. 점 Q 가 다음 조건을 만족시킬 때, 상수 p 의 값은? [3점]

(가) 점 Q 는 선분 FH 를 1:2로 내분한다.

(나) 삼각형 PQF 의 넓이는 $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ 이다.

- ① $\sqrt{2}$ ② $\sqrt{3}$ ③ 2 ④ $\sqrt{5}$ ⑤ $\sqrt{6}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 28번

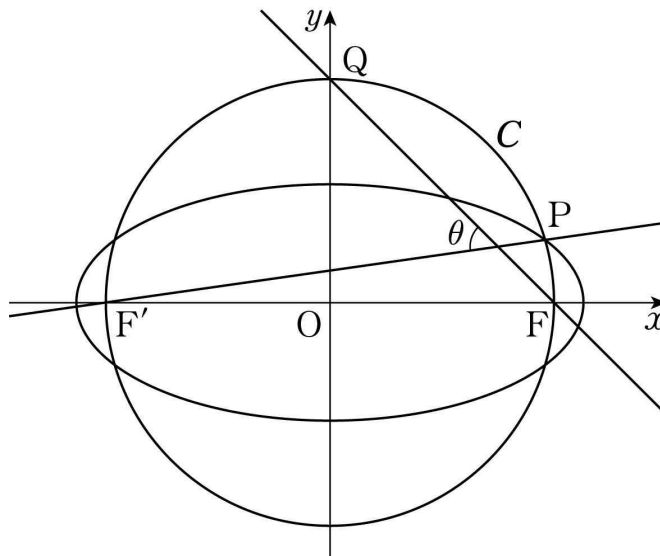
28. 그림과 같이 타원 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ 의 두 초점 F, F' 에 대하여

선분 FF' 을 지름으로 하는 원을 C 라 하자. 원 C 가 타원과 제1사분면에서 만나는 점을 P 라 하고, 원 C 가 y 축과 만나는 점 중 y 좌표가 양수인 점을 Q 라 하자. 두 직선 $F'P, QF$ 가

이루는 예각의 크기를 θ 라 하자. $\cos \theta = \frac{3}{5}$ 일 때, $\frac{b^2}{a^2}$ 의 값은?

(단, a, b 는 $a > b > 0$ 인 상수이고, 점 F 의 x 좌표는 양수이다.)

[4점]



- ① $\frac{11}{64}$ ② $\frac{3}{16}$ ③ $\frac{13}{64}$ ④ $\frac{7}{32}$ ⑤ $\frac{15}{64}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 29번

29. 두 점 F, F' 을 초점으로 하는 쌍곡선 $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{32} = 1$ 위의 점 A 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $\overline{AF} < \overline{AF'}$

(나) 선분 AF 의 수직이등분선은 점 F' 을 지난다.

선분 AF 의 중점 M 에 대하여 직선 MF' 과 쌍곡선의 교점 중 점 A 에 가까운 점을 B 라 할 때, 삼각형 BFM 의 둘레의 길이는 k 이다. k^2 의 값을 구하시오. [4점]

서울특별시교육청 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 30번

30. 그림과 같이 꼭짓점이 A_1 이고 초점이 F_1 인 포물선 P_1 과 꼭짓점이 A_2 이고 초점이 F_2 인 포물선 P_2 가 있다. 두 포물선의 준선은 모두 직선 F_1F_2 와 평행하고, 두 선분 A_1A_2 , F_1F_2 의 중점은 서로 일치한다.

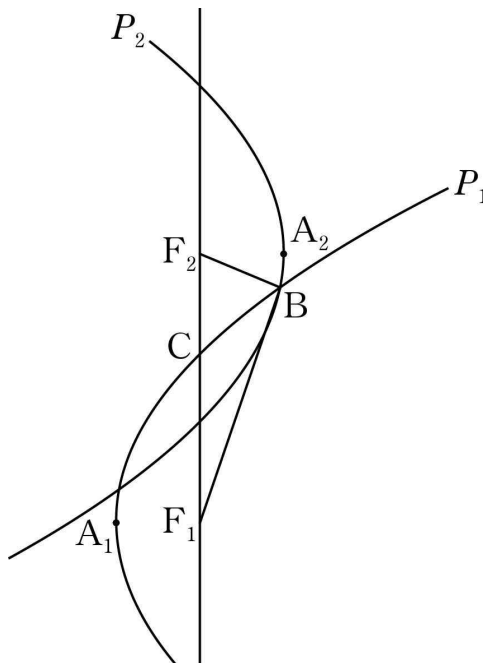
두 포물선 P_1 , P_2 가 서로 다른 두 점에서 만날 때 두 점 중에서 점 A_2 에 가까운 점을 B 라 하자. 포물선 P_1 이 선분 F_1F_2 와 만나는 점을 C 라 할 때, 두 점 B , C 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \overline{A_1C} = 5\sqrt{5}$$

$$(나) \overline{F_1B} - \overline{F_2B} = \frac{48}{5}$$

삼각형 BF_2F_1 의 넓이가 S 일 때, $10S$ 의 값을 구하시오.

(단, $\angle F_1F_2B < 90^\circ$) [4점]



서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 1번

1. $\sqrt{8} \times 4^{\frac{1}{4}}$ 의 값은? [2점]

- ① 2 ② $2\sqrt{2}$ ③ 4 ④ $4\sqrt{2}$ ⑤ 8

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 2번

2. $\int_0^2 (2x^3 + 3x^2) dx$ 의 값은? [2점]

- ① 14 ② 16 ③ 18 ④ 20 ⑤ 22

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 3번

3. 모든 항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

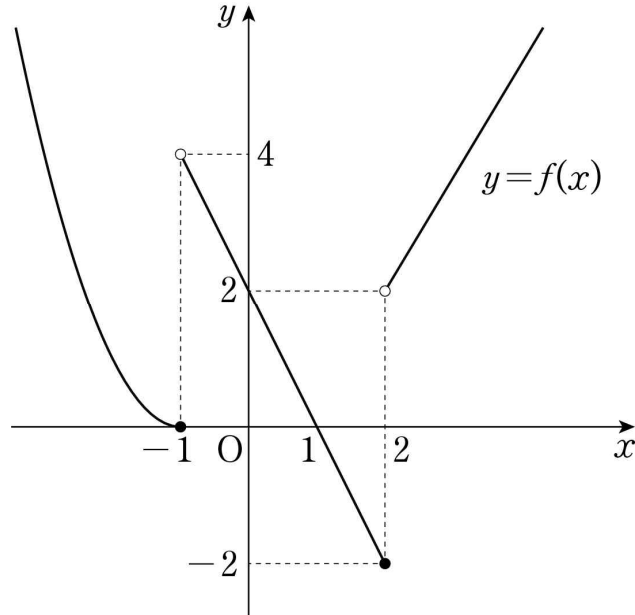
$$a_1 a_3 = 4, \quad a_3 a_5 = 64$$

일 때, a_6 의 값은? [3점]

- ① 16 ② $16\sqrt{2}$ ③ 32 ④ $32\sqrt{2}$ ⑤ 64

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 4번

4. 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow -1+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2-} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① -4 ② -2 ③ 0 ④ 2 ⑤ 4

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 5번

5. $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ 인 θ 에 대하여 $\sin \theta = 2 \cos (\pi - \theta)$ 일 때,
 $\cos \theta \tan \theta$ 의 값은? [3점]

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

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 6번

6. 함수 $f(x) = x^3 - 2x^2 + 2x + a$ 에 대하여 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(1, f(1))$ 에서의 접선이 x 축, y 축과 만나는 점을 각각 P, Q라 하자. $\overline{PQ} = 6$ 일 때, 양수 a 의 값은? [3점]

- ① $2\sqrt{2}$ ② $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ ③ $3\sqrt{2}$ ④ $\frac{7\sqrt{2}}{2}$ ⑤ $4\sqrt{2}$

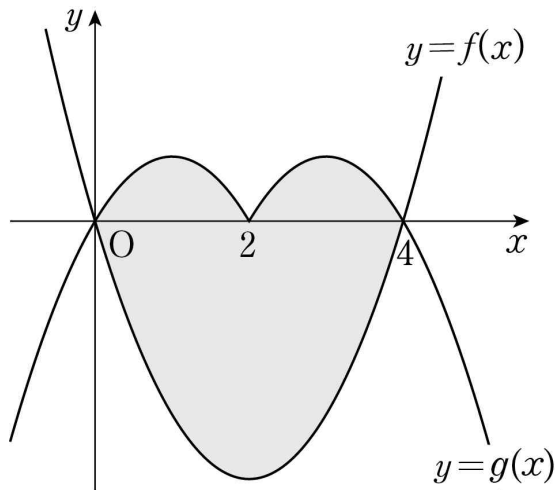
서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 7번

7. 두 함수

$$f(x) = x^2 - 4x, \quad g(x) = \begin{cases} -x^2 + 2x & (x < 2) \\ -x^2 + 6x - 8 & (x \geq 2) \end{cases}$$

의 그래프로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

- ① $\frac{40}{3}$ ② 14 ③ $\frac{44}{3}$ ④ $\frac{46}{3}$ ⑤ 16



서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 8번

8. 첫째항이 20 인 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = |a_n| - 2$$

를 만족시킬 때, $\sum_{n=1}^{30} a_n$ 의 값은? [3점]

- ① 88 ② 90 ③ 92 ④ 94 ⑤ 96

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 9번

9. 최고차항의 계수가 1 인 다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$xf'(x) - 3f(x) = 2x^2 - 8x$$

를 만족시킬 때, $f(1)$ 의 값은? [4점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 10번

10. $a > 1$ 인 실수 a 에 대하여 두 곡선

$$y = -\log_2(-x), \quad y = \log_2(x+2a)$$

가 만나는 두 점을 A, B 라 하자. 선분 AB 의 중점이 직선 $4x + 3y + 5 = 0$ 위에 있을 때, 선분 AB 의 길이는? [4점]

- ① $\frac{3}{2}$ ② $\frac{7}{4}$ ③ 2 ④ $\frac{9}{4}$ ⑤ $\frac{5}{2}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 11번

11. 두 정수 a, b 에 대하여 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $0 \leq x < 4$ 에서 $f(x) = ax^2 + bx - 24$ 이다.

(나) 모든 실수 x 에 대하여 $f(x+4) = f(x)$ 이다.

$1 < x < 10$ 일 때, 방정식 $f(x) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수가 5이다. $a+b$ 의 값은? [4점]

- ① 18 ② 19 ③ 20 ④ 21 ⑤ 22

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 12번

12. 양수 a 에 대하여 함수

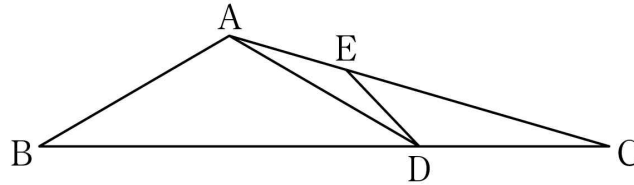
$$f(x) = \left| 4\sin\left(ax - \frac{\pi}{3}\right) + 2 \right| \quad \left(0 \leq x < \frac{4\pi}{a} \right)$$

의 그래프가 직선 $y=2$ 와 만나는 서로 다른 점의 개수는 n 이다. 이 n 개의 점의 x 좌표의 합이 39일 때, $n \times a$ 의 값은?
[4점]

- ① $\frac{\pi}{2}$ ② π ③ $\frac{3\pi}{2}$ ④ 2π ⑤ $\frac{5\pi}{2}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 13번

13. 그림과 같이 $\overline{AB}=2$, $\overline{BC}=3\sqrt{3}$, $\overline{CA}=\sqrt{13}$ 인 삼각형 ABC가 있다. 선분 BC 위에 점 B가 아닌 점 D를 $\overline{AD}=2$ 가 되도록 잡고, 선분 AC 위에 양 끝점 A, C가 아닌 점 E를 사각형 ABDE가 원에 내접하도록 잡는다.



다음은 선분 DE의 길이를 구하는 과정이다.

삼각형 ABC에서 코사인법칙에 의하여

$$\cos(\angle ABC) = \boxed{\text{(가)}}$$

이다. 삼각형 ABD에서 $\sin(\angle ABD) = \sqrt{1 - (\boxed{\text{(가)}})^2}$ 이므로 사인법칙에 의하여 삼각형 ABD의 외접원의 반지름의 길이는 $\boxed{\text{(나)}}$ 이다.

삼각형 ADC에서 사인법칙에 의하여

$$\frac{\overline{CD}}{\sin(\angle CAD)} = \frac{\overline{AD}}{\sin(\angle ACD)}$$

이므로 $\sin(\angle CAD) = \frac{\overline{CD}}{\overline{AD}} \times \sin(\angle ACD)$ 이다.

삼각형 ADE에서 사인법칙에 의하여

$$\overline{DE} = \boxed{\text{(다)}}$$

이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각 p , q , r 라 할 때, $p \times q \times r$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{6\sqrt{13}}{13}$ ② $\frac{7\sqrt{13}}{13}$ ③ $\frac{8\sqrt{13}}{13}$ ④ $\frac{9\sqrt{13}}{13}$ ⑤ $\frac{10\sqrt{13}}{13}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 14번

14. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$ 와 실수 t 에 대하여 x 에 대한 방정식

$$\int_t^x f(s)ds = 0$$

의 서로 다른 실근의 개수를 $g(t)$ 라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. $f(x) = x^2(x-1)$ 일 때, $g(1) = 1$ 이다.
- ㄴ. 방정식 $f(x) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수가 3이면 $g(a) = 3$ 인 실수 a 가 존재한다.
- ㄷ. $\lim_{t \rightarrow b} g(t) + g(b) = 6$ 을 만족시키는 실수 b 의 값이 0과 3뿐이면 $f(4) = 12$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 15번

15. 수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자.
 두 자연수 p, q 에 대하여 $S_n = pn^2 - 36n + q$ 일 때, S_n 이 다음 조건을 만족시키도록 하는 p 의 최솟값을 p_1 이라 하자.

임의의 두 자연수 i, j 에 대하여 $i \neq j$ 이면 $S_i \neq S_j$ 이다.

$p = p_1$ 일 때, $|a_k| < a_1$ 을 만족시키는 자연수 k 의 개수가 3이 되도록 하는 모든 q 의 값의 합은? [4점]

- ① 372 ② 377 ③ 382 ④ 387 ⑤ 392

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 16번

16. $\log_2 96 + \log_{\frac{1}{4}} 9$ 의 값을 구하시오. [3점]

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 17번

17. 함수 $f(x) = x^3 - 3x^2 + ax + 10$ 이 $x = 3$ 에서 극소일 때,
함수 $f(x)$ 의 극댓값을 구하시오. (단, a 는 상수이다.) [3점]

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 18번

18. $\sum_{k=1}^6 (k+1)^2 - \sum_{k=1}^5 (k-1)^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 19번

19. 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 t ($t \geq 0$)에서의
속도 $v(t)$ 가

$$v(t) = 4t^3 - 48t$$

이다. 시각 $t = k$ ($k > 0$)에서 점 P의 가속도가 0일 때,
시각 $t = 0$ 에서 $t = k$ 까지 점 P가 움직인 거리를 구하시오.
(단, k 는 상수이다.) [3점]

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 20번

20. 최고차항의 계수가 1이고 다음 조건을 만족시키는
모든 삼차함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(5)$ 의 최댓값을 구하시오. [4점]

(가) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{|f(x) - 1|}{x}$ 의 값이 존재한다.

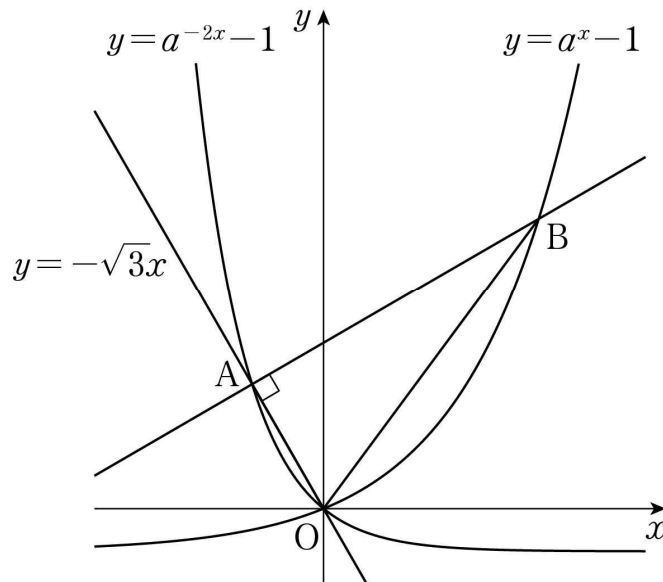
(나) 모든 실수 x 에 대하여 $xf(x) \geq -4x^2 + x$ 이다.

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 21번

21. 그림과 같이 $a > 1$ 인 실수 a 에 대하여 두 곡선

$$y = a^{-2x} - 1, \quad y = a^x - 1$$

이 있다. 곡선 $y = a^{-2x} - 1$ 과 직선 $y = -\sqrt{3}x$ 가 서로 다른 두 점 O, A 에서 만난다. 점 A 를 지나고 직선 OA 에 수직인 직선이 곡선 $y = a^x - 1$ 과 제1사분면에서 만나는 점을 B 라 하자. $\overline{OA} : \overline{OB} = \sqrt{3} : \sqrt{19}$ 일 때, 선분 AB 의 길이를 구하시오. (단, O 는 원점이다.) [4점]



서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 22번

- 22.** 최고차항의 계수가 1인 사차함수 $f(x)$ 와 실수 t 에 대하여
구간 $(-\infty, t]$ 에서 함수 $f(x)$ 의 최솟값을 m_1 이라 하고,
구간 $[t, \infty)$ 에서 함수 $f(x)$ 의 최솟값을 m_2 라 할 때,

$$g(t) = m_1 - m_2$$

라 하자. $k > 0$ 인 상수 k 와 함수 $g(t)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$g(t) = k$ 를 만족시키는 모든 실수 t 의 값의 집합은 $\{t \mid 0 \leq t \leq 2\}$ 이다.

$g(4) = 0$ 일 때, $k + g(-1)$ 의 값을 구하시오. [4점]

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 23번

- 23.** 표준편차가 12인 정규분포를 따르는 모집단에서 크기가 36인
표본을 임의추출하여 구한 표본평균을 $\bar{X}$ 라 할 때, $\sigma(\bar{X})$ 의
값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 24번

- 24.** 다항식 $(x^2 + 1)(x - 2)^5$ 의 전개식에서 x^6 의 계수는? [3점]

- ① -10 ② -8 ③ -6 ④ -4 ⑤ -2

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 25번

25. 이산확률변수 X 의 확률분포를 표로 나타내면 다음과 같다.

X	-3	0	a	합계
$P(X=x)$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	1

$E(X) = -1$ 일 때, $V(aX)$ 의 값은? (단, a 는 상수이다.) [3점]

- ① 12 ② 15 ③ 18 ④ 21 ⑤ 24

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 26번

26. 다음 조건을 만족시키는 자연수 a, b, c, d 의 모든 순서쌍 (a, b, c, d) 의 개수는? [3점]

(가) $a \times b \times c \times d = 8$

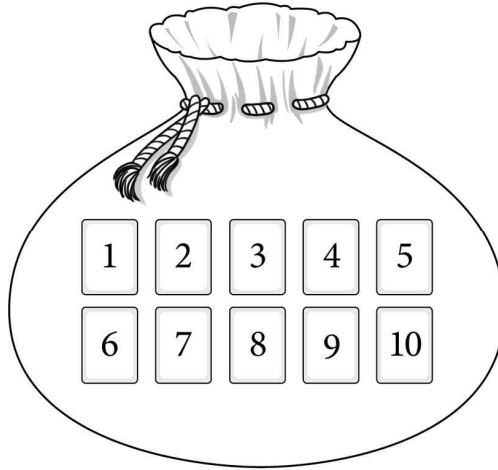
(나) $a + b + c + d < 10$

- ① 10 ② 12 ③ 14 ④ 16 ⑤ 18

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 27번

27. 1 부터 10 까지의 자연수가 하나씩 적혀 있는 10 장의 카드가 들어 있는 주머니가 있다. 이 주머니에서 임의로 카드 4 장을 동시에 꺼내어 카드에 적혀 있는 수를 작은 수부터 크기 순서대로 a_1, a_2, a_3, a_4 라 하자. $a_1 \times a_2$ 의 값이 홀수이고, $a_3 + a_4 \geq 16$ 일 확률은? [3점]

- ① $\frac{1}{14}$ ② $\frac{3}{35}$ ③ $\frac{1}{10}$ ④ $\frac{4}{35}$ ⑤ $\frac{9}{70}$



서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 28번

28. 정규분포를 따르는 두 확률변수 X , Y 의 확률밀도함수를 각각 $f(x)$, $g(x)$ 라 할 때, 모든 실수 x 에 대하여

$$g(x) = f(x+6)$$

이다. 두 확률변수 X , Y 와 상수 k 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $P(X \leq 11) = P(Y \geq 23)$
(나) $P(X \leq k) + P(Y \leq k) = 1$

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 $P(X \leq k) + P(Y \geq k)$ 의 값이 0.1336일 때, $E(X) + \sigma(Y)$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{41}{2}$ ② 21 ③ $\frac{43}{2}$ ④ 22 ⑤ $\frac{45}{2}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 29번

29. 두 집합 $X = \{1, 2, 3, 4\}$, $Y = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f: X \rightarrow Y$ 의 개수를 구하시오. [4점]

- (가) 집합 X 의 임의의 두 원소 x_1, x_2 에 대하여
 $x_1 < x_2$ 이면 $f(x_1) \leq f(x_2)$ 이다.
 (나) $f(1) \leq 3$
 (다) $f(3) \leq f(1) + 4$

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 30번

30. 주머니 A에 흰 공 3개, 검은 공 1개가 들어 있고, 주머니 B에도 흰 공 3개, 검은 공 1개가 들어 있다. 한 개의 동전을 사용하여 [실행 1]과 [실행 2]를 순서대로 하려고 한다.

[실행 1] 한 개의 동전을 던져

앞면이 나오면 주머니 A에서 임의로 2개의 공을 꺼내어 주머니 B에 넣고,

뒷면이 나오면 주머니 A에서 임의로 3개의 공을 꺼내어 주머니 B에 넣는다.

[실행 2] 주머니 B에서 임의로 5개의 공을 꺼내어 주머니 A에 넣는다.

[실행 2]가 끝난 후 주머니 B에 흰 공이 남아 있지 않을 때, [실행 1]에서 주머니 B에 넣은 공 중 흰 공이 2개이었을 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 23번

23. 첫째항이 1이고 공차가 2인 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{3n+1}$ 의 값은? [2점]

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

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 24번

24. 미분가능한 함수 $f(x)$ 에 대하여

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{\ln(1 + 3x)} = 2$$

일 때, $f'(0)$ 의 값은? [3점]

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7 ⑤ 8

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 25번

25. 매개변수 t ($0 < t < \pi$)로 나타내어진 곡선

$$x = \sin t - \cos t, \quad y = 3 \cos t + \sin t$$

위의 점 (a, b) 에서의 접선의 기울기가 3일 때, $a+b$ 의 값은?
[3점]

- ① 0 ② $-\frac{\sqrt{10}}{10}$ ③ $-\frac{\sqrt{10}}{5}$
④ $-\frac{3\sqrt{10}}{10}$ ⑤ $-\frac{2\sqrt{10}}{5}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 26번

26. $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{k}{(2n-k)^2}$ 의 값은? [3점]

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

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 27번

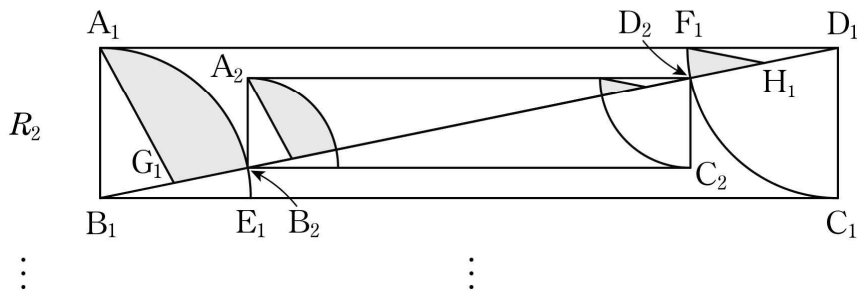
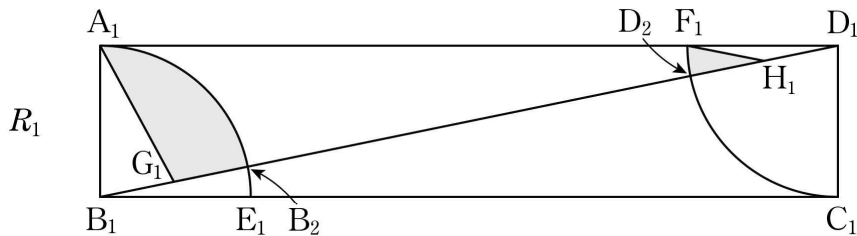
27. 그림과 같이 $\overline{A_1B_1}=1$, $\overline{B_1C_1}=2\sqrt{6}$ 인 직사각형 $A_1B_1C_1D_1$ 이 있다. 중심이 B_1 이고 반지름의 길이가 1 인 원이 선분 B_1C_1 과 만나는 점을 E_1 이라 하고, 중심이 D_1 이고 반지름의 길이가 1 인 원이 선분 A_1D_1 과 만나는 점을 F_1 이라 하자. 선분 B_1D_1 이 호 A_1E_1 , 호 C_1F_1 과 만나는 점을 각각 B_2 , D_2 라 하고, 두 선분 B_1B_2 , D_1D_2 의 중점을 각각 G_1 , H_1 이라 하자.

두 선분 A_1G_1 , G_1B_2 와 호 B_2A_1 로 둘러싸인 부분인 ∇ 모양의 도형과 두 선분 D_2H_1 , H_1F_1 과 호 F_1D_2 로 둘러싸인 부분인 $\triangleright$ 모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을 R_1 이라 하자.

그림 R_1 에서 선분 B_2D_2 가 대각선이고 모든 변이 선분 A_1B_1 또는 선분 B_1C_1 에 평행한 직사각형 $A_2B_2C_2D_2$ 를 그린다.

직사각형 $A_2B_2C_2D_2$ 에 그림 R_1 을 얻은 것과 같은 방법으로 ∇ 모양의 도형과 $\triangleright$ 모양의 도형을 그리고 색칠하여 얻은 그림을 R_2 라 하자.

이와 같은 과정을 계속하여 n 번째 얻은 그림 R_n 에 색칠되어 있는 부분의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [3점]



- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| ① $\frac{25\pi - 12\sqrt{6} - 5}{64}$ | ② $\frac{25\pi - 12\sqrt{6} - 4}{64}$ |
| ③ $\frac{25\pi - 10\sqrt{6} - 6}{64}$ | ④ $\frac{25\pi - 10\sqrt{6} - 5}{64}$ |
| ⑤ $\frac{25\pi - 10\sqrt{6} - 4}{64}$ | |

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 28번

28. 닫힌구간 $[0, 4\pi]$ 에서 연속이고 다음 조건을 만족시키는 모든

함수 $f(x)$ 에 대하여 $\int_0^{4\pi} |f(x)| dx$ 의 최솟값은? [4점]

(가) $0 \leq x \leq \pi$ 일 때, $f(x) = 1 - \cos x$ 이다.

(나) $1 \leq n \leq 3$ 인 각각의 자연수 n 에 대하여

$$f(n\pi + t) = f(n\pi) + f(t) \quad (0 < t \leq \pi)$$

또는

$$f(n\pi + t) = f(n\pi) - f(t) \quad (0 < t \leq \pi)$$

이다.

(다) $0 < x < 4\pi$ 에서 곡선 $y = f(x)$ 의 변곡점의 개수는 6 이다.

① 4π

② 6π

③ 8π

④ 10π

⑤ 12π

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 29번

29. 그림과 같이 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 반원이 있다. 선분 AB의 중점을 O라 하고 호 AB 위에 두 점 P, Q를

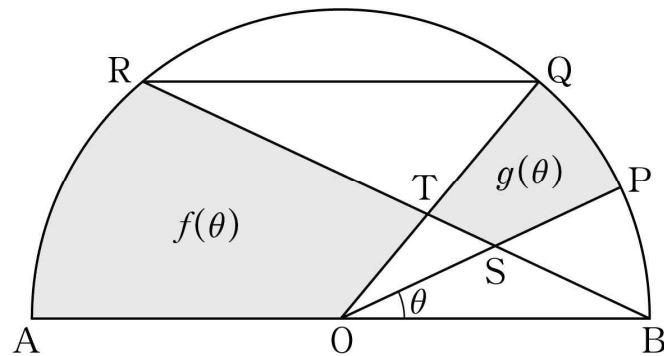
$$\angle BOP = \theta, \angle BOQ = 2\theta$$

가 되도록 잡는다. 점 Q를 지나고 선분 AB에 평행한 직선이 호 AB와 만나는 점 중 Q가 아닌 점을 R라 하고, 선분 BR가 두 선분 OP, OQ와 만나는 점을 각각 S, T라 하자.

세 선분 AO, OT, TR와 호 RA로 둘러싸인 부분의 넓이를 $f(\theta)$ 라 하고, 세 선분 QT, TS, SP와 호 PQ로 둘러싸인

부분의 넓이를 $g(\theta)$ 라 하자. $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{g(\theta)}{f(\theta)} = a$ 일 때, $80a$ 의 값을

구하시오. (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$) [4점]



서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 30번

30. 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 정의된 함수

$$g(x) = \ln \{f(x) + f'(x) + 1\}$$

이 있다. 상수 a 와 함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수 x 에 대하여 $g(x) > 0$ 이고

$$\int_{2a}^{3a+x} g(t) dt = \int_{3a-x}^{2a+2} g(t) dt$$

이다.

(나) $g(4) = \ln 5$

$$\int_3^5 \{f'(x) + 2a\}g(x) dx = m + n \ln 2 \text{ 일 때, } m + n \text{의 값을}$$

구하시오. (단, m, n 은 정수이고, $\ln 2$ 는 무리수이다.) [4점]

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 23번

23. 좌표공간의 두 점 $A(3, a, -2)$, $B(-1, 3, a)$ 에 대하여 선분 AB 의 중점이 xy 평면 위에 있을 때, a 의 값은? [2점]

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

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 24번

24. 타원 $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{8} = 1$ 에 접하고 기울기가 2인 두 직선이 y 축과 만나는 점을 각각 A, B 라 할 때, 선분 AB 의 길이는? [3점]

- ① $8\sqrt{2}$ ② 12 ③ $10\sqrt{2}$
④ 15 ⑤ $12\sqrt{2}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 25번

25. 평면 위의 네 점 A, B, C, D가 다음 조건을 만족시킬 때,
 $|\overrightarrow{AD}|$ 의 값은? [3점]

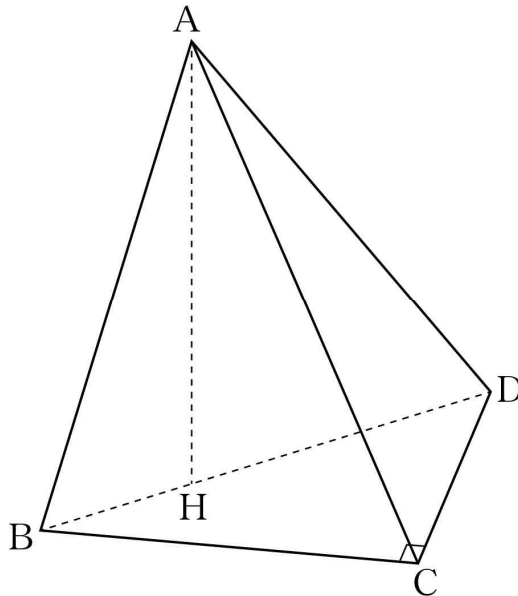
(가) $|\overrightarrow{AB}|=2, \overrightarrow{AB}+\overrightarrow{CD}=\vec{0}$

(나) $|\overrightarrow{BD}|=|\overrightarrow{BA}-\overrightarrow{BC}|=6$

- ① $2\sqrt{5}$ ② $2\sqrt{6}$ ③ $2\sqrt{7}$ ④ $4\sqrt{2}$ ⑤ 6

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 26번

26. 그림과 같이 $\overline{BC}=\overline{CD}=3$ 이고 $\angle BCD=90^\circ$ 인 사면체 ABCD가 있다. 점 A에서 평면 BCD에 내린 수선의 발을 H라 할 때, 점 H는 선분 BD를 1:2로 내분하는 점이다. 삼각형 ABC의 넓이가 6일 때, 삼각형 AHC의 넓이는? [3점]



- ① $2\sqrt{3}$ ② $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ ③ $3\sqrt{3}$ ④ $\frac{7\sqrt{3}}{2}$ ⑤ $4\sqrt{3}$

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 27번

27. 양수 p 에 대하여 두 포물선 $x^2 = 8(y+2)$, $y^2 = 4px$ 가 만나는 점 중 제1사분면 위의 점을 P 라 하자. 점 P 에서 포물선 $x^2 = 8(y+2)$ 의 준선에 내린 수선의 발 H 와 포물선 $x^2 = 8(y+2)$ 의 초점 F 에 대하여 $\overline{PH} + \overline{PF} = 40$ 일 때, p 의 값은? [3점]

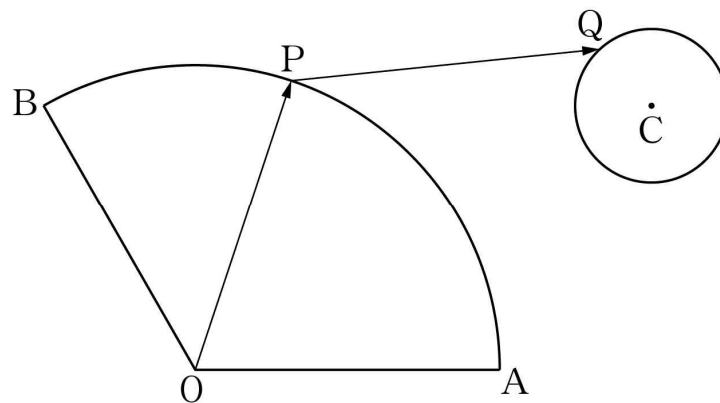
- ① $\frac{16}{3}$ ② 6 ③ $\frac{20}{3}$ ④ $\frac{22}{3}$ ⑤ 8

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 28번

28. 그림과 같이 한 평면 위에 반지름의 길이가 4이고 중심각의 크기가 120° 인 부채꼴 OAB 와 중심이 C 이고 반지름의 길이가 1인 원 C 가 있고, 세 벡터 $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$, $\overrightarrow{OC}$ 가

$$\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OC} = 24, \overrightarrow{OB} \cdot \overrightarrow{OC} = 0$$

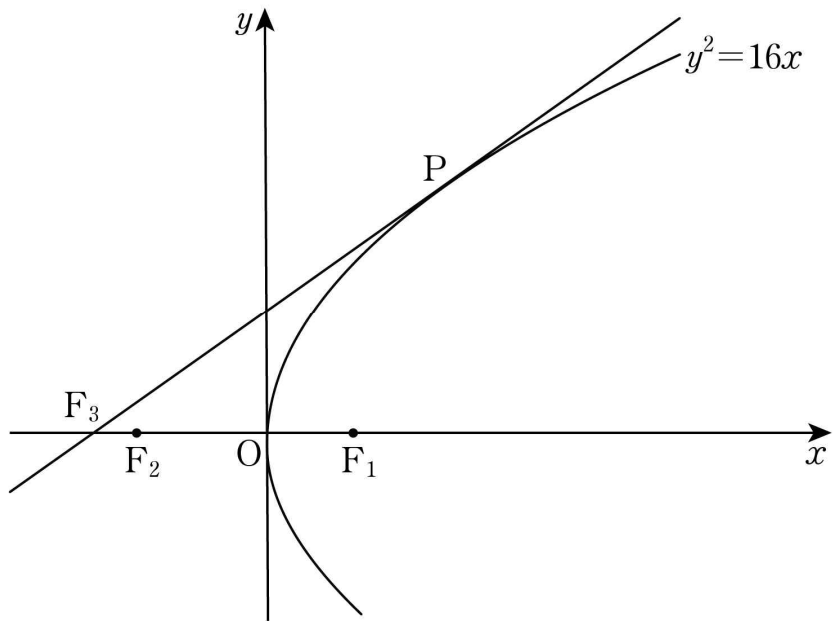
을 만족시킨다. 호 AB 위를 움직이는 점 P 와 원 C 위를 움직이는 점 Q 에 대하여 $\overrightarrow{OP} \cdot \overrightarrow{PQ}$ 의 최댓값과 최솟값을 각각 M , m 이라 할 때, $M+m$ 의 값은? [4점]



- ① $12\sqrt{3} - 34$ ② $12\sqrt{3} - 32$ ③ $16\sqrt{3} - 36$
 ④ $16\sqrt{3} - 34$ ⑤ $16\sqrt{3} - 32$

서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 29번

29. 두 점 $F_1(4, 0)$, $F_2(-6, 0)$ 에 대하여 포물선 $y^2 = 16x$ 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P 가 $\overline{PF_2} - \overline{PF_1} = 6$ 을 만족시킨다.
 포물선 $y^2 = 16x$ 위의 점 P 에서의 접선이 x 축과 만나는 점을 F_3 이라 하면 두 점 F_1 , F_3 을 초점으로 하는 타원의 한 꼭짓점은 선분 PF_3 위에 있다. 이 타원의 장축의 길이가 $2a$ 일 때, a^2 의 값을 구하시오. [4점]

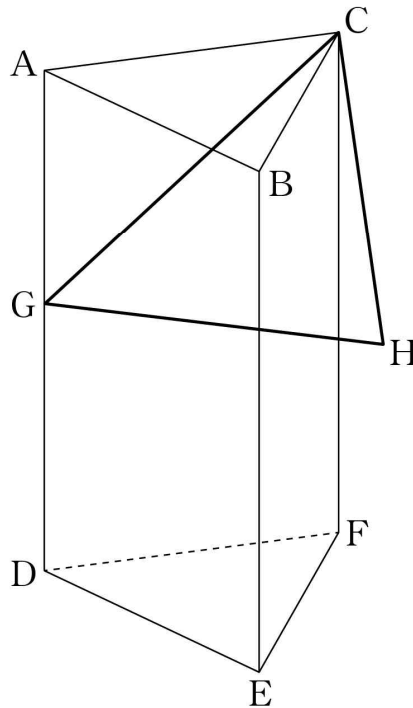


서울특별시교육청 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 30번

30. 그림과 같이 한 변의 길이가 4인 정삼각형을 밑면으로 하고 높이가 $4+2\sqrt{3}$ 인 정삼각기둥 $ABC-DEF$ 와 $\overline{DG}=4$ 인 선분 AD 위의 점 G 가 있다. 점 H 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 삼각형 CGH 의 평면 $ADEB$ 위로의 정사영은 정삼각형이다.
- (나) 삼각형 CGH 의 평면 DEF 위로의 정사영의 내부와 삼각형 DEF 의 내부의 공통부분의 넓이는 $2\sqrt{3}$ 이다.

삼각형 CGH 의 평면 $ADFC$ 위로의 정사영의 넓이를 S 라 할 때, S^2 의 값을 구하시오. [4점]



서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 1번

1. $\sqrt[3]{8} \times \frac{2^{\sqrt{2}}}{2^{1+\sqrt{2}}}$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8 ⑤ 16

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 2번

2. 함수 $f(x) = 2x^3 - x^2 + 6$ 에 대하여 $f'(1)$ 의 값은? [2점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 3번

3. 등비수열 $\{a_n\}$ 이

$$a_5 = 4, \quad a_7 = 4a_6 - 16$$

을 만족시킬 때, a_8 의 값은? [3점]

- ① 32 ② 34 ③ 36 ④ 38 ⑤ 40

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 4번

4. 다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$\int_1^x f(t) dt = x^3 - ax + 1$$

을 만족시킬 때, $f(2)$ 의 값은? (단, a 는 상수이다.) [3점]

- ① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14 ⑤ 16

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 5번

5. $\cos(\pi + \theta) = \frac{1}{3}$ 이고 $\sin(\pi + \theta) > 0$ 일 때, $\tan \theta$ 의 값은? [3점]

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

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 6번

6. 함수

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - ax + 1 & (x < 2) \\ -x + 1 & (x \geq 2) \end{cases}$$

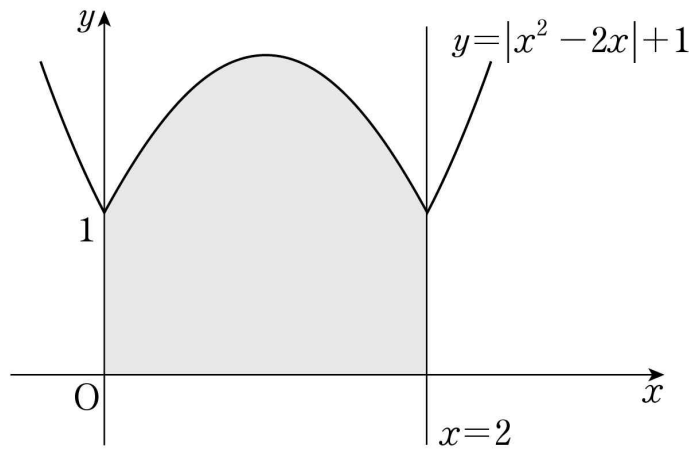
에 대하여 함수 $\{f(x)\}^2$ 이 실수 전체의 집합에서 연속이 되도록 하는 모든 상수 a 의 값의 합은? [3점]

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 7번

7. 함수 $y = |x^2 - 2x| + 1$ 의 그래프와 x 축, y 축 및 직선 $x = 2$ 로 둘러싸인 부분의 넓이는? [3점]

- ① $\frac{8}{3}$ ② 3 ③ $\frac{10}{3}$ ④ $\frac{11}{3}$ ⑤ 4



서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 8번

8. 두 점 $A(m, m+3)$, $B(m+3, m-3)$ 에 대하여 선분 AB를 2:1로 내분하는 점이 곡선 $y = \log_4(x+8) + m - 3$ 위에 있을 때, 상수 m 의 값은? [3점]

- ① 4 ② $\frac{9}{2}$ ③ 5 ④ $\frac{11}{2}$ ⑤ 6

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 9번

9. 함수 $f(x) = |x^3 - 3x^2 + p|$ 는 $x = a$ 와 $x = b$ 에서 극대이다.
 $f(a) = f(b)$ 일 때, 실수 p 의 값은?
 (단, a, b 는 $a \neq b$ 인 상수이다.) [4점]

- ① $\frac{3}{2}$ ② 2 ③ $\frac{5}{2}$ ④ 3 ⑤ $\frac{7}{2}$

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 10번

10. 공차가 양수인 등차수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킬 때,
 a_{10} 의 값은? [4점]

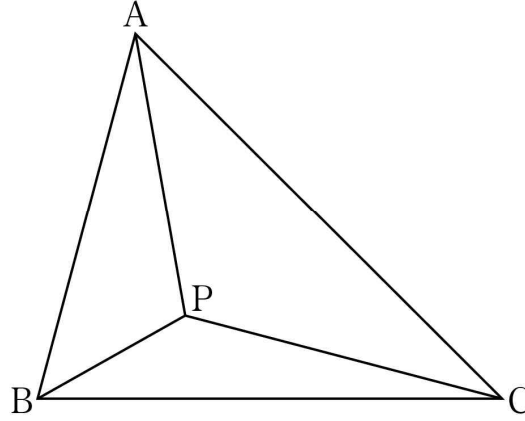
(가) $|a_4| + |a_6| = 8$

(나) $\sum_{k=1}^9 a_k = 27$

- ① 21 ② 23 ③ 25 ④ 27 ⑤ 29

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 11번

11. 그림과 같이 $\angle BAC = 60^\circ$, $\overline{AB} = 2\sqrt{2}$, $\overline{BC} = 2\sqrt{3}$ 인 삼각형 ABC가 있다. 삼각형 ABC의 내부의 점 P에 대하여 $\angle PBC = 30^\circ$, $\angle PCB = 15^\circ$ 일 때, 삼각형 APC의 넓이는? [4점]

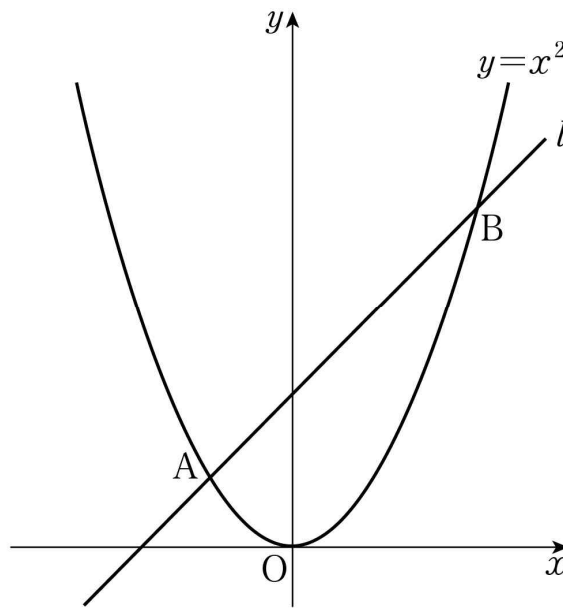


- ① $\frac{3 + \sqrt{3}}{4}$ ② $\frac{3 + 2\sqrt{3}}{4}$ ③ $\frac{3 + \sqrt{3}}{2}$
 ④ $\frac{3 + 2\sqrt{3}}{2}$ ⑤ $2 + \sqrt{3}$

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 12번

12. 곡선 $y = x^2$ 과 기울기가 1 인 직선 l 이 서로 다른 두 점 A, B에서 만난다. 양의 실수 t 에 대하여 선분 AB의 길이가 $2t$ 가 되도록 하는 직선 l 의 y 절편을 $g(t)$ 라 할 때,
 $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{g(t)}{t^2}$ 의 값은? [4점]

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ 1



서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 13번

13. 두 함수

$$f(x) = x^2 + ax + b, \quad g(x) = \sin x$$

가 다음 조건을 만족시킬 때, $f(2)$ 의 값은?
(단, a, b 는 상수이고, $0 \leq a \leq 2$ 이다.) [4점]

(가) $\{g(a\pi)\}^2 = 1$

(나) $0 \leq x \leq 2\pi$ 일 때, 방정식 $f(g(x)) = 0$ 의
모든 해의 합은 $\frac{5}{2}\pi$ 이다.

- ① 3 ② $\frac{7}{2}$ ③ 4 ④ $\frac{9}{2}$ ⑤ 5

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 14번

14. 세 양수 a, b, k 에 대하여 함수 $f(x)$ 를

$$f(x) = \begin{cases} ax & (x < k) \\ -x^2 + 4bx - 3b^2 & (x \geq k) \end{cases}$$

라 하자. 함수 $f(x)$ 가 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때,
<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

- < 보 기 > —————
- ㄱ. $a=1$ 이면 $f'(k)=1$ 이다.
ㄴ. $k=3$ 이면 $a=-6+4\sqrt{3}$ 이다.
ㄷ. $f(k)=f'(k)$ 이면 함수 $y=f(x)$ 의 그래프와 x 축으로
둘러싸인 부분의 넓이는 $\frac{1}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 15번

15. 모든 항이 자연수인 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+2} = \begin{cases} a_{n+1} + a_n & (a_{n+1} + a_n \text{이 홀수인 경우}) \\ \frac{1}{2}(a_{n+1} + a_n) & (a_{n+1} + a_n \text{이 짝수인 경우}) \end{cases}$$

를 만족시킨다. $a_1 = 1$ 일 때, $a_6 = 34$ 가 되도록 하는 모든 a_2 의 값의 합은? [4점]

- ① 60 ② 64 ③ 68 ④ 72 ⑤ 76

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 16번

16. $\log_2 96 - \frac{1}{\log_6 2}$ 의 값을 구하시오. [3점]

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 17번

17. 직선 $y = 4x + 5$ 가 곡선 $y = 2x^4 - 4x + k$ 에 접할 때, 상수 k 의 값을 구하시오. [3점]

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 18번

18. n 이 자연수일 때, x 에 대한 이차방정식

$$x^2 - 5nx + 4n^2 = 0$$

의 두 근을 α_n, β_n 이라 하자.

$\sum_{n=1}^7 (1 - \alpha_n)(1 - \beta_n)$ 의 값을 구하시오. [3점]

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 19번

19. 시각 $t=0$ 일 때 동시에 원점을 출발하여 수직선 위를 움직이는 두 점 P, Q의 시각 t ($t \geq 0$)에서의 속도가 각각

$$v_1(t) = 3t^2 - 15t + k, \quad v_2(t) = -3t^2 + 9t$$

이다. 점 P와 점 Q가 출발한 후 한 번만 만날 때, 양수 k 의 값을 구하시오. [3점]

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 20번

20. 최고차항의 계수가 1 이고 $f(0)=1$ 인 삼차함수 $f(x)$ 와 양의 실수 p 에 대하여 함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

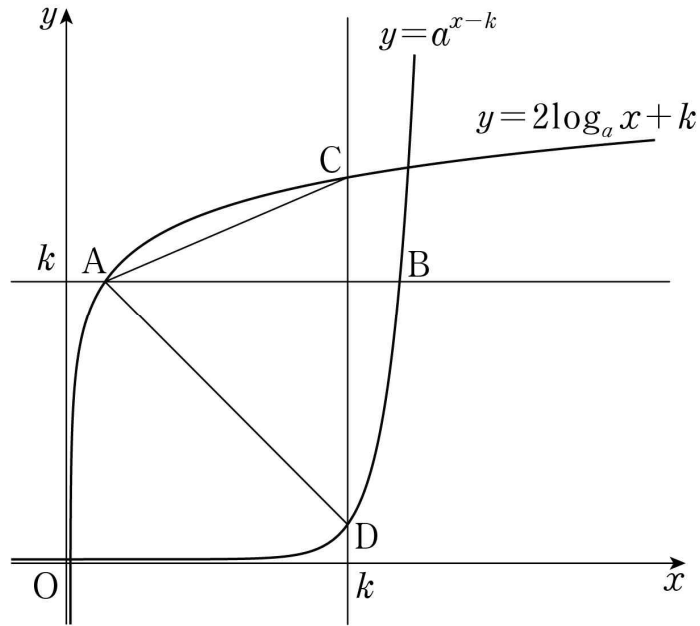
(가) $g'(0) = 0$

(나) $g(x) = \begin{cases} f(x-p) - f(-p) & (x < 0) \\ f(x+p) - f(p) & (x \geq 0) \end{cases}$

$\int_0^p g(x) dx = 20$ 일 때, $f(5)$ 의 값을 구하시오. [4점]

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 21번

21. 그림과 같이 1보다 큰 두 실수 a, k 에 대하여 직선 $y=k$ 가 두 곡선 $y=2\log_a x+k, y=a^{x-k}$ 과 만나는 점을 각각 A, B라고 하고, 직선 $x=k$ 가 두 곡선 $y=2\log_a x+k, y=a^{x-k}$ 과 만나는 점을 각각 C, D라 하자. $\overline{AB} \times \overline{CD} = 85$ 이고 삼각형 CAD의 넓이가 35일 때, $a+k$ 의 값을 구하시오. [4점]



서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 22번

22. 최고차항의 계수가 1인 사차함수 $f(x)$ 가 있다.

실수 t 에 대하여 함수 $g(x)$ 를 $g(x) = |f(x) - t|$ 라 할 때,

$\lim_{x \rightarrow k} \frac{g(x) - g(k)}{|x - k|}$ 의 값이 존재하는 서로 다른 실수 k 의 개수를

$h(t)$ 라 하자.

함수 $h(t)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

$$(가) \lim_{t \rightarrow 4+} h(t) = 5$$

(나) 함수 $h(t)$ 는 $t = -60$ 과 $t = 4$ 에서만 불연속이다.

$f(2) = 4$ 이고 $f'(2) > 0$ 일 때, $f(4) + h(4)$ 의 값을 구하시오.

[4점]

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 23번

23. ${}_3P_2 + {}_3P_2$ 의 값은? [2점]

① 15

② 16

③ 17

④ 18

⑤ 19

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 24번

24. 5명의 학생이 일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에 모두 둘러앉는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]

① 16

② 20

③ 24

④ 28

⑤ 32

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 25번

25. 문자 A, A, A, B, B, B, C, C가 하나씩 적혀 있는 8장의 카드를 모두 일렬로 나열할 때, 양 끝 모두에 B가 적힌 카드가 놓이도록 나열하는 경우의 수는? (단, 같은 문자가 적혀 있는 카드끼리는 서로 구별하지 않는다.) [3점]

- ① 45 ② 50 ③ 55 ④ 60 ⑤ 65



서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 26번

26. 서로 다른 공 6개를 남김없이 세 주머니 A, B, C에 나누어 넣을 때, 주머니 A에 넣은 공의 개수가 3이 되도록 나누어 넣는 경우의 수는? (단, 공을 넣지 않는 주머니가 있을 수 있다.) [3점]

- ① 120 ② 130 ③ 140 ④ 150 ⑤ 160

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 27번

27. 방정식 $a+b+c+3d=10$ 을 만족시키는 자연수 a, b, c, d 의 모든 순서쌍 (a, b, c, d) 의 개수는? [3점]

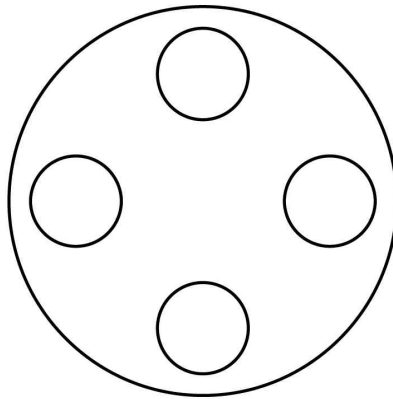
- ① 15 ② 18 ③ 21 ④ 24 ⑤ 27

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 28번

28. 원 모양의 식탁에 같은 종류의 비어 있는 4개의 접시가
일정한 간격을 두고 원형으로 놓여 있다. 이 4개의 접시에 서로
다른 종류의 빵 5개와 같은 종류의 사탕 5개를 다음 조건을
만족시키도록 남김없이 나누어 담는 경우의 수는?
(단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [4점]

- (가) 각 접시에는 1개 이상의 빵을 담는다.
(나) 각 접시에 담는 빵의 개수와 사탕의 개수의 합은
3 이하이다.

- ① 420 ② 450 ③ 480 ④ 510 ⑤ 540



서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 29번

29. 숫자 1, 2, 3 중에서 중복을 허락하여 다음 조건을
만족시키도록 여섯 개를 선택한 후, 선택한 숫자 여섯 개를
모두 일렬로 나열하는 경우의 수를 구하시오. [4점]

- (가) 숫자 1, 2, 3을 각각 한 개 이상씩 선택한다.
(나) 선택한 여섯 개의 수의 합이 4의 배수이다.

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 30번

30. 집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ 에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f : X \rightarrow X$ 의 개수를 구하시오. [4점]

- (가) 집합 X 의 임의의 두 원소 x_1, x_2 에 대하여
 $x_1 < x_2$ 이면 $f(x_1) \leq f(x_2)$ 이다.
 (나) $f(2) \neq 1$ 이고 $f(4) \times f(5) < 20$ 이다.

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 23번

23. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)(3n-1)}{n^2+1}$ 의 값은? [2점]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 24번

24. 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$3^n - 2^n < a_n < 3^n + 2^n$$

을 만족시킬 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{3^{n+1} + 2^n}$ 의 값은? [3점]

- ① $\frac{1}{6}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ $\frac{5}{6}$

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 25번

25. 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{2n} - 6n}{a_n + 5} = 4$$

일 때, $a_2 - a_1$ 의 값은? [3점]

- ① -1 ② -2 ③ -3 ④ -4 ⑤ -5

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 26번

26. 두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (n^2 + 1)a_n = 3, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} (4n^2 + 1)(a_n + b_n) = 1$$

일 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} (2n^2 + 1)(a_n + 2b_n)$ 의 값은? [3점]

- ① -3 ② $-\frac{7}{2}$ ③ -4 ④ $-\frac{9}{2}$ ⑤ -5

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 27번

27. $a_1 = 3$, $a_2 = -4$ 인 수열 $\{a_n\}$ 과 등차수열 $\{b_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$\sum_{k=1}^n \frac{a_k}{b_k} = \frac{6}{n+1}$$

을 만족시킬 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n b_n$ 의 값은? [3점]

- ① -54 ② $-\frac{75}{2}$ ③ -24 ④ $-\frac{27}{2}$ ⑤ -6

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 28번

28. $a > 0$, $a \neq 1$ 인 실수 a 와 자연수 n 에 대하여 직선 $y = n$ 이 y 축과 만나는 점을 A_n , 직선 $y = n$ 이 곡선 $y = \log_a(x-1)$ 과 만나는 점을 B_n 이라 하자. 사각형 $A_n B_n B_{n+1} A_{n+1}$ 의 넓이를 S_n 이라 할 때,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\overline{B_n B_{n+1}}}{S_n} = \frac{3}{2a+2}$$

을 만족시키는 모든 a 의 값의 합은? [4점]

- ① 2 ② $\frac{9}{4}$ ③ $\frac{5}{2}$ ④ $\frac{11}{4}$ ⑤ 3

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 29번

29. 자연수 n 에 대하여 x 에 대한 부등식 $x^2 - 4nx - n < 0$ 을 만족시키는 정수 x 의 개수를 a_n 이라 하자. 두 상수 p, q 에 대하여

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{na_n} - pn) = q$$

일 때, $100pq$ 의 값을 구하시오. [4점]

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 30번

30. 함수

$$f(x) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^{2n+1} - x}{x^{2n} + 1}$$

에 대하여 실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$2k-2 \leq |x| < 2k$ 일 때,

$$g(x) = (2k-1) \times f\left(\frac{x}{2k-1}\right)$$

이다. (단, k 는 자연수이다.)

$0 < t < 10$ 인 실수 t 에 대하여 직선 $y=t$ 가 함수 $y=g(x)$ 의 그래프와 만나지 않도록 하는 모든 t 의 값의 합을 구하시오.

[4점]

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 23번

23. 타원 $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{5} = 1$ 의 장축의 길이는? [2점]

- ① $4\sqrt{2}$ ② $2\sqrt{10}$ ③ $4\sqrt{3}$ ④ $2\sqrt{14}$ ⑤ 8

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 24번

24. 포물선 $x^2 = 8y$ 의 초점과 준선 사이의 거리는? [3점]

- ① 4 ② $\frac{9}{2}$ ③ 5 ④ $\frac{11}{2}$ ⑤ 6

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 25번

25. 한 초점이 $F(3, 0)$ 이고 주축의 길이가 4인 쌍곡선

$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ 의 점근선 중 기울기가 양수인 것을 l 이라 하자.

점 F 와 직선 l 사이의 거리는? (단, a, b 는 양수이다.) [3점]

- ① $\sqrt{3}$ ② 2 ③ $\sqrt{5}$ ④ $\sqrt{6}$ ⑤ $\sqrt{7}$

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 26번

26. 포물선 $y^2 = 4x + 4y + 4$ 의 초점을 중심으로 하고 반지름의 길이가 2인 원이 포물선과 만나는 두 점을 $A(a, b)$, $B(c, d)$ 라 할 때, $a + b + c + d$ 의 값은? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 27번

27. 그림과 같이 두 초점이 $F(0, c)$, $F'(0, -c)$ ($c > 0$)인 쌍곡선

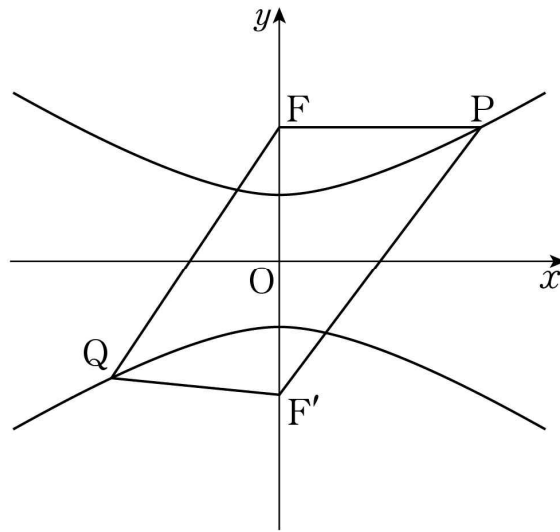
$$\frac{x^2}{12} - \frac{y^2}{4} = -1$$

이 있다. 쌍곡선 위의 제1사분면에 있는 점 P와

쌍곡선 위의 제3사분면에 있는 점 Q가

$$\overline{PF'} - \overline{QF'} = 5, \quad \overline{PF} = \frac{2}{3}\overline{QF}$$

를 만족시킬 때, $\overline{PF} + \overline{QF}$ 의 값은? [3점]

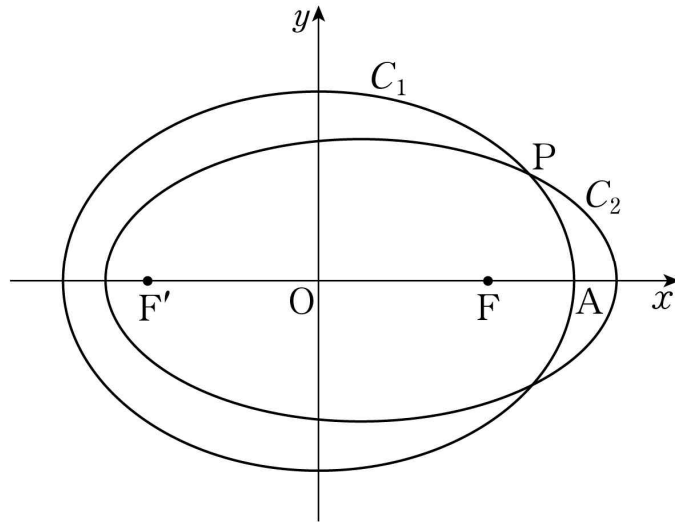


- ① 10 ② $\frac{35}{3}$ ③ $\frac{40}{3}$ ④ 15 ⑤ $\frac{50}{3}$

서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 28번

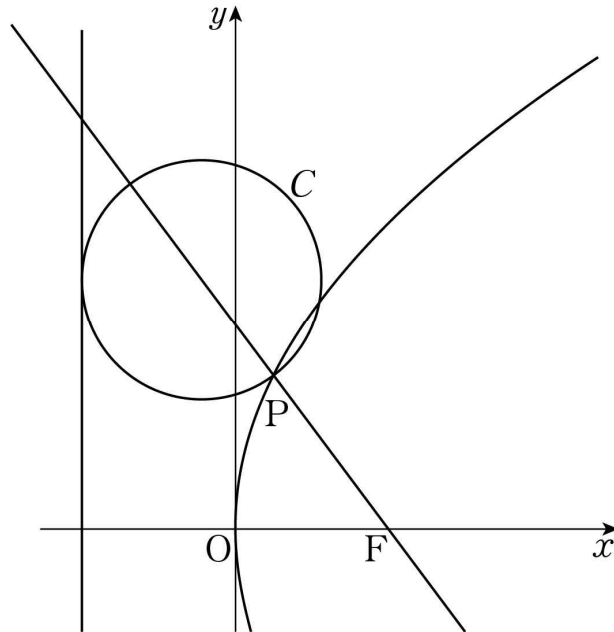
28. 장축의 길이가 6이고 두 초점이 $F(c, 0)$, $F'(-c, 0)$ ($c > 0$)인 타원을 C_1 이라 하자. 장축의 길이가 6이고 두 초점이 $A(3, 0)$, $F'(-c, 0)$ 인 타원을 C_2 라 하자. 두 타원 C_1 과 C_2 가 만나는 점 중 제1사분면에 있는 점 P 에 대하여 $\cos(\angle AFP) = \frac{3}{8}$ 일 때, 삼각형 PFA 의 둘레의 길이는? [4점]

- ① $\frac{11}{6}$ ② $\frac{11}{5}$ ③ $\frac{11}{4}$ ④ $\frac{11}{3}$ ⑤ $\frac{11}{2}$



서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 29번

29. 그림과 같이 꼭짓점이 원점 O 이고 초점이 $F(p, 0)$ ($p > 0$)인 포물선이 있다. 점 F 를 지나고 기울기가 $-\frac{4}{3}$ 인 직선이 포물선과 만나는 점 중 제1사분면에 있는 점을 P 라 하자. 직선 FP 위의 점을 중심으로 하는 원 C 가 점 P 를 지나고, 포물선의 준선에 접한다. 원 C 의 반지름의 길이가 3일 때, $25p$ 의 값을 구하시오. (단, 원 C 의 중심의 x 좌표는 점 P 의 x 좌표보다 작다.) [4점]

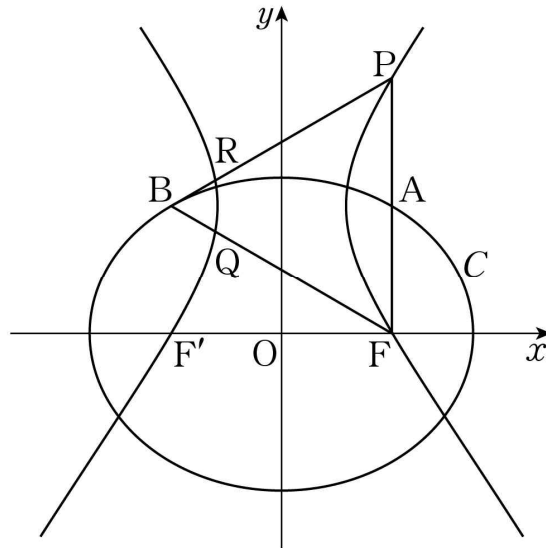


서울특별시교육청 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 30번

30. 그림과 같이 두 초점이 $F(c, 0)$, $F'(-c, 0)$ ($c > 0$)인 타원 C 가 있다. 타원 C 가 두 직선 $x=c$, $x=-c$ 와 만나는 점 중 y 좌표가 양수인 점을 각각 A , B 라 하자.
 두 초점이 A , B 이고 점 F 를 지나는 쌍곡선이 직선 $x=c$ 와 만나는 점 중 F 가 아닌 점을 P 라 하고, 이 쌍곡선이 두 직선 BF , BP 와 만나는 점 중 x 좌표가 음수인 점을 각각 Q , R 라 하자.
 세 점 P , Q , R 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 삼각형 BFP 는 정삼각형이다.
 (나) 타원 C 의 장축의 길이와 삼각형 BQR 의 둘레의 길이의 차는 3이다.

$60 \times \overline{AF}$ 의 값을 구하시오. [4점]



정답 · 2021학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학

공통

1번 ④ 2번 ④ 3번 ③ 4번 ② 5번 ② 6번 ①

7번 ③ 8번 ③ 9번 ⑤ 10번 ① 11번 ④ 12번 ②

13번 ① 14번 ⑤ 15번 ⑤ 16번 10 17번 20 18번 18

19번 7 20번 2 21번 84 22번 108

확률과 통계

23번 ④ 24번 ② 25번 ③ 26번 ⑤ 27번 ① 28번 ②

29번 150 30번 23

미적분

23번 ① 24번 ③ 25번 ④ 26번 ② 27번 ⑤ 28번 ③

29번 14 30번 10

기하

23번 ③ 24번 ① 25번 ② 26번 ④ 27번 ⑤ 28번 ①

29번 32 30번 7

정답 · 2022학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학

공통

1번 ⑤ 2번 ② 3번 ④ 4번 ④ 5번 ① 6번 ③

7번 ② 8번 ③ 9번 ① 10번 ⑤ 11번 ⑤ 12번 ③

13번 ① 14번 ② 15번 ④ 16번 5 17번 24 18번 105

19번 32 20번 70 21번 12 22번 4

확률과 통계

23번 ④ 24번 ② 25번 ⑤ 26번 ① 27번 ③ 28번 ④

29번 65 30번 708

미적분

23번 ② 24번 ⑤ 25번 ④ 26번 ③ 27번 ① 28번 ①

29번 28 30번 80

기하

23번 ② 24번 ⑤ 25번 ④ 26번 ③ 27번 ① 28번 ④

29번 128 30번 384

정답 · 2022학년도 10월 고3 전국연합학력평가 수학

공통

1번 ③ 2번 ② 3번 ③ 4번 ④ 5번 ⑤ 6번 ③

7번 ① 8번 ② 9번 ③ 10번 ⑤ 11번 ④ 12번 ④

13번 ① 14번 ② 15번 ① 16번 5 17번 15 18번 109

19번 80 20번 226 21번 8 22번 82

확률과 통계

23번 ② 24번 ① 25번 ③ 26번 ④ 27번 ⑤ 28번 ④

29번 105 30번 17

미적분

23번 ① 24번 ③ 25번 ⑤ 26번 ② 27번 ④ 28번 ②

29번 20 30번 12

기하

23번 ③ 24번 ⑤ 25번 ④ 26번 ② 27번 ① 28번 ⑤

29번 54 30번 48

정답 · 2023학년도 3월 고3 전국연합학력평가 수학

공통

1번 ① 2번 ④ 3번 ① 4번 ② 5번 ⑤ 6번 ①

7번 ③ 8번 ⑤ 9번 ② 10번 ② 11번 ③ 12번 ④

13번 ④ 14번 ⑤ 15번 ③ 16번 4 17번 11 18번 427

19번 18 20번 66 21번 12 22번 729

확률과 통계

23번 ① 24번 ③ 25번 ④ 26번 ⑤ 27번 ② 28번 ⑤

29번 120 30번 45

미적분

23번 ④ 24번 ② 25번 ③ 26번 ⑤ 27번 ① 28번 ②

29번 50 30번 25

기하

23번 ⑤ 24번 ① 25번 ③ 26번 ② 27번 ④ 28번 ④

29번 96 30번 100

수학 연습 답안지

시험명: _____ 이름: _____ 선택과목: _____

시험 한 회를 골라 사용해요. 답은 0-999 범위의 정수로 표시해요.

1	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
8	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
9	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
10	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
11	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
12	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
13	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
14	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
15	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
23	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
24	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
25	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
26	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
27	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
28	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

16번

백	십	일
(0)	(0)	(0)
(1)	(1)	(1)
(2)	(2)	(2)
(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)
(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)
(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)

17번

백	십	일
(0)	(0)	(0)
(1)	(1)	(1)
(2)	(2)	(2)
(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)
(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)
(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)

18번

백	십	일
(0)	(0)	(0)
(1)	(1)	(1)
(2)	(2)	(2)
(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)
(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)
(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)

19번

백	십	일
(0)	(0)	(0)
(1)	(1)	(1)
(2)	(2)	(2)
(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)
(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)
(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)

20번

백	십	일
(0)	(0)	(0)
(1)	(1)	(1)
(2)	(2)	(2)
(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)
(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)
(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)

21번

백	십	일
(0)	(0)	(0)
(1)	(1)	(1)
(2)	(2)	(2)
(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)
(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)
(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)

22번

백	십	일
(0)	(0)	(0)
(1)	(1)	(1)
(2)	(2)	(2)
(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)
(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)
(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)

29번

백	십	일
(0)	(0)	(0)
(1)	(1)	(1)
(2)	(2)	(2)
(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)
(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)
(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)

30번

백	십	일
(0)	(0)	(0)
(1)	(1)	(1)
(2)	(2)	(2)
(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)
(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)
(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)