# Aldus Libris

# 경기도교육청 수학 기출 모음

## 문제만 · 수능형

138문항

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 4월 고3 전국연합학력평가 수학

2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학

2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 1번

*1.* $\left(\sqrt{3^{\sqrt{2}}}\right)^{\sqrt{2}}$의 값은? [2점]

① 1 ② 3 ③ 5 ④ 7 ⑤ 9

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 2번

*2.* 공차가 2인 등차수열 $\{a_n\}$에 대하여 $a_5-a_2$의 값은? [2점]

① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

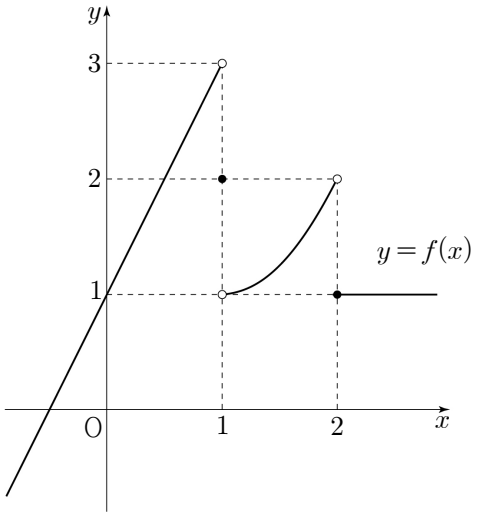
경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 3번

*3.* 닫힌구간 $[0, 4]$에서 함수 $f(x)=\left(\frac{1}{3}\right)^{x-2}+1$의 최댓값은? [3점]

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 4번

*4.* 함수 $y=f(x)$의 그래프가 그림과 같다.




$\lim_{x\to1-}f(x)+\lim_{x\to2+}f(x)$의 값은? [3점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 5번

*5.* 함수 $f(x)$에 대하여 $f'(x)=2x+4$이고 $f(-1)+f(1)=0$일 때, $f(2)$의 값은? [3점]

① 9 ② 10 ③ 11 ④ 12 ⑤ 13

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 6번

*6.* 양수 $a$에 대하여 함수 $f(x)=\sin\left(ax+\frac{\pi}{6}\right)$의 주기가 $4\pi$일 때, $f(\pi)$의 값은? [3점]

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

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 7번

*7.* 함수 $f(x)=x^3-3x$에서 $x$의 값이 1에서 4까지 변할 때의 평균변화율과 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(k, f(k))$에서의 접선의 기울기가 서로 같을 때, 양수 $k$의 값은? [3점]

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

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 8번

*8.* 함수

$$f(x)=\begin{cases}\dfrac{x^2+3x+a}{x-2} & (x<2)\\ -x^2+b & (x\geq 2)\end{cases}$$

가 $x=2$에서 연속일 때, $a+b$의 값은? (단, $a$, $b$는 상수이다.) [3점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 9번

*9.* 두 함수 $f(x)$, $g(x)$가

$$\lim_{x\to\infty}\{2f(x)-3g(x)\}=1,\ \lim_{x\to\infty}g(x)=\infty$$

를 만족시킬 때, $\lim_{x\to\infty}\frac{4f(x)+g(x)}{3f(x)-g(x)}$의 값은? [4점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

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

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

$$v(t)=4t-10$$

이다. 점 P의 시각 $t=1$에서의 위치와 점 P의 시각 $t=k(k>1)$에서의 위치가 서로 같을 때, 상수 $k$의 값은? [4점]

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

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 11번

*11.* $0<x<2\pi$일 때, 방정식 $2\cos^2 x-\sin(\pi+x)-2=0$의 모든 해의 합은? [4점]

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

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 12번

*12.* 닫힌구간 $[0, 3]$에서 함수 $f(x)=x^3-6x^2+9x+a$의 최댓값이 12일 때, 상수 $a$의 값은? [4점]

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 13번

*13.* 두 양수 $a$, $b(a<b)$에 대하여 함수 $f(x)$를 $f(x)=(x-a)(x-b)$라 하자.

$$\int_0^a f(x)dx=\frac{11}{6},\ \int_0^b f(x)dx=-\frac{8}{3}$$

일 때, 곡선 $y=f(x)$와 $x$축으로 둘러싸인 부분의 넓이는? [4점]

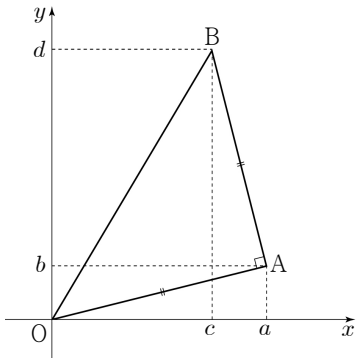
① 4 ② $\frac{9}{2}$ ③ 5 ④ $\frac{11}{2}$ ⑤ 6

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 14번

**14.** 4 이상의 자연수 $n$에 대하여 다음 조건을 만족시키는 $n$ 이하의 네 자연수 $a$, $b$, $c$, $d$가 있다.

> ○ $a > b$
> ○ 좌표평면 위의 두 점 $\mathrm{A}(a, b)$, $\mathrm{B}(c, d)$와 원점 O에 대하여 삼각형 OAB는 $\angle \mathrm{A} = \frac{\pi}{2}$인 직각이등변삼각형이다.

다음은 $a$, $b$, $c$, $d$의 모든 순서쌍 $(a, b, c, d)$의 개수를 $T_n$이라 할 때, $\sum_{n=4}^{20} T_n$의 값을 구하는 과정이다.




점 $\mathrm{A}(a, b)$에 대하여
점 $\mathrm{B}(c, d)$가 $\overline{\mathrm{OA}} \perp \overline{\mathrm{AB}}$, $\overline{\mathrm{OA}} = \overline{\mathrm{AB}}$를 만족시키려면
$c = a - b$, $d = a + b$이어야 한다.

이때, $a > b$이고 $d$가 $n$ 이하의 자연수이므로 $b < \frac{n}{2}$이다.

$\frac{n}{2}$ 미만의 자연수 $k$에 대하여
$b = k$일 때, $a + b \le n$을 만족시키는 자연수 $a$의 개수는 $n - 2k$이다.
2 이상의 자연수 $m$에 대하여

( i ) $n = 2m$인 경우
$b$가 될 수 있는 자연수는 1부터 $\boxed{\text{(가)}}$까지이므로

$$T_{2m} = \sum_{k=1}^{\boxed{\text{(가)}}} (2m - 2k) = \boxed{\text{(나)}}$$

( ii ) $n = 2m + 1$인 경우

$$T_{2m+1} = \boxed{\text{(다)}}$$

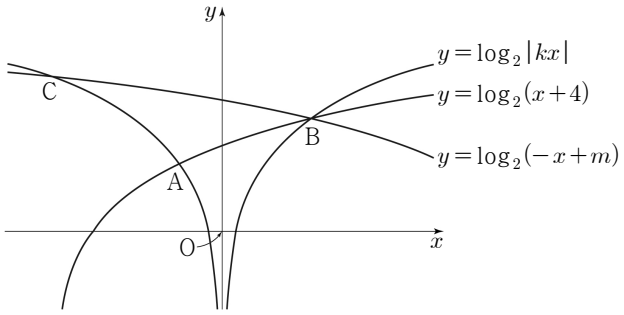
( i ), ( ii )에 의해 $\sum_{n=4}^{20} T_n = 614$

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 식을 각각 $f(m)$, $g(m)$, $h(m)$이라 할 때, $f(5) + g(6) + h(7)$의 값은? [4점]

① 71 ② 74 ③ 77 ④ 80 ⑤ 83

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 15번

**15.** 그림과 같이 1보다 큰 실수 $k$에 대하여 두 곡선 $y = \log_2 |kx|$와 $y = \log_2 (x + 4)$가 만나는 서로 다른 두 점을 A, B라 하고, 점 B를 지나는 곡선 $y = \log_2 (-x + m)$이 곡선 $y = \log_2 |kx|$와 만나는 점 중 B가 아닌 점을 C라 하자. 세 점 A, B, C의 $x$좌표를 각각 $x_1$, $x_2$, $x_3$이라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, $x_1 < x_2$이고, $m$은 실수이다.) [4점]




〈 보 기 〉

ㄱ. $x_2 = -2x_1$이면 $k = 3$이다.
ㄴ. $x_2^{\,2} = x_1 x_3$
ㄷ. 직선 AB의 기울기와 직선 AC의 기울기의 합이 0일 때, $m + k^2 = 19$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 16번

**16.** 함수 $f(x) = x^2 + ax$에 대하여 $f'(1) = 4$일 때, 상수 $a$의 값을 구하시오. [3점]

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 17번

**17.** $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$인 $\theta$에 대하여 $\sin\theta\cos\theta = \frac{7}{18}$일 때, $30(\sin\theta + \cos\theta)$의 값을 구하시오. [3점]

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 18번

*18.* 다항함수 $f(x)$에 대하여 함수 $g(x)$를

$$g(x)=(x^2-2x)f(x)$$

라 하자. 함수 $f(x)$가 $x=3$에서 극솟값 2를 가질 때, $g'(3)$의 값을 구하시오. [3점]

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 19번

*19.* 첫째항이 $\frac{1}{4}$이고 공비가 양수인 등비수열 $\{a_n\}$에 대하여

$$a_3+a_5=\frac{1}{a_3}+\frac{1}{a_5}$$

일 때, $a_{10}$의 값을 구하시오. [3점]

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 20번

*20.* $\overline{\mathrm{AB}}:\overline{\mathrm{BC}}:\overline{\mathrm{CA}}=1:2:\sqrt{2}$인 삼각형 ABC가 있다. 삼각형 ABC의 외접원의 넓이가 $28\pi$일 때, 선분 CA의 길이를 구하시오. [4점]

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 21번

*21.* 첫째항이 자연수인 수열 $\{a_n\}$이 모든 자연수 $n$에 대하여

$$a_{n+1}=\begin{cases} a_n-2 & (a_n \geq 0) \\ a_n+5 & (a_n<0) \end{cases}$$

을 만족시킨다. $a_{15}<0$이 되도록 하는 $a_1$의 최솟값을 구하시오. [4점]

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 22번

*22.* 실수 $a$에 대하여 두 함수 $f(x)$, $g(x)$를

$$f(x)=3x+a,\ g(x)=\int_2^x (t+a)f(t)dt$$

라 하자. 함수 $h(x)=f(x)g(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, $h(-1)$의 최솟값은 $\frac{q}{p}$이다. $p+q$의 값을 구하시오. (단, $p$와 $q$는 서로소인 자연수이다.) [4점]

(가) 곡선 $y=h(x)$ 위의 어떤 점에서의 접선이 $x$축이다.
(나) 곡선 $y=|h(x)|$가 $x$축에 평행한 직선과 만나는 서로 다른 점의 개수의 최댓값은 4이다.

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 23번

*23.* ${}_n\Pi_2=25$일 때, 자연수 $n$의 값은? [2점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 24번

*24.* 다항식 $(x+2a)^5$의 전개식에서 $x^3$의 계수가 640일 때, 양수 $a$의 값은? [3점]

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 25번

*25.* 빨간색 볼펜 5자루와 파란색 볼펜 2자루를 4명의 학생에게 남김없이 나누어 주는 경우의 수는? (단, 같은 색 볼펜끼리는 서로 구별하지 않고, 볼펜을 1자루도 받지 못하는 학생이 있을 수 있다.) [3점]

① 560 ② 570 ③ 580 ④ 590 ⑤ 600

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 26번

*26.* 숫자 1, 2, 3, 4, 5 중에서 중복을 허락하여 5개를 택해 일렬로 나열하여 만든 다섯 자리의 자연수 중에서 다음 조건을 만족시키는 $N$의 개수는? [3점]

| |
|---|
| (가) $N$은 홀수이다.<br>(나) $10000 < N < 30000$ |

① 720 ② 730 ③ 740 ④ 750 ⑤ 760

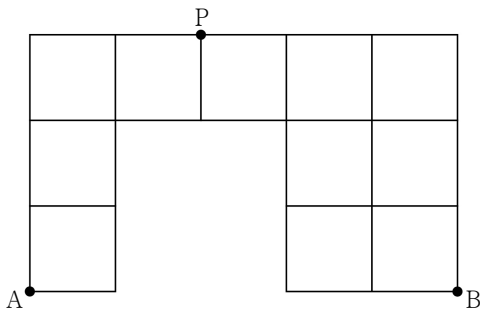
경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 27번

*27.* 자연수 $n$에 대하여 $f(n)=\sum_{k=1}^{n} {}_{2n+1}\mathrm{C}_{2k}$일 때, $f(n)=1023$을 만족시키는 $n$의 값은? [3점]

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 28번

*28.* 그림과 같이 직사각형 모양으로 연결된 도로망이 있다. 이 도로망을 따라 A지점에서 출발하여 P지점을 지나 B지점으로 갈 때, 한 번 지난 도로는 다시 지나지 않으면서 최단거리로 가는 경우의 수는? [4점]

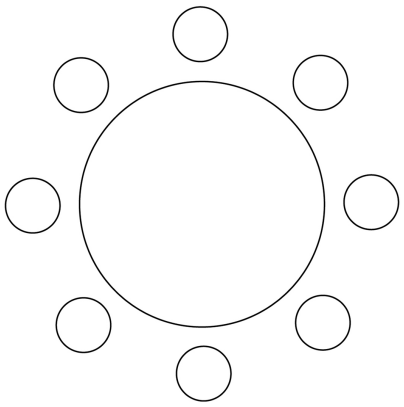



① 78 ② 82 ③ 86 ④ 90 ⑤ 94

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 29번

*29.* 두 남학생 A, B를 포함한 4명의 남학생과 여학생 C를 포함한 4명의 여학생이 있다. 이 8명의 학생이 일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에 다음 조건을 만족시키도록 모두 둘러앉는 경우의 수를 구하시오. (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [4점]

| |
|---|
| (가) A와 B는 이웃한다.<br>(나) C는 여학생과 이웃하지 않는다. |



경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 30번

*30.* 다음 조건을 만족시키는 14 이하의 네 자연수 $x_1$, $x_2$, $x_3$, $x_4$의 모든 순서쌍 $(x_1, x_2, x_3, x_4)$의 개수를 구하시오. [4점]

| |
|---|
| (가) $x_1+x_2+x_3+x_4=34$<br>(나) $x_1$과 $x_3$은 홀수이고 $x_2$와 $x_4$는 짝수이다. |

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 23번

*23.* $\lim_{n\to\infty}\frac{2^n+3^{n+1}}{3^n+1}$의 값은? [2점]

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

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 24번

*24.* 함수 $f(x)=\log_3 6x$에 대하여 $f'(9)$의 값은? [3점]

① $\frac{1}{9\ln 3}$ ② $\frac{1}{6\ln 3}$ ③ $\frac{2}{9\ln 3}$ ④ $\frac{5}{18\ln 3}$ ⑤ $\frac{1}{3\ln 3}$

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 25번

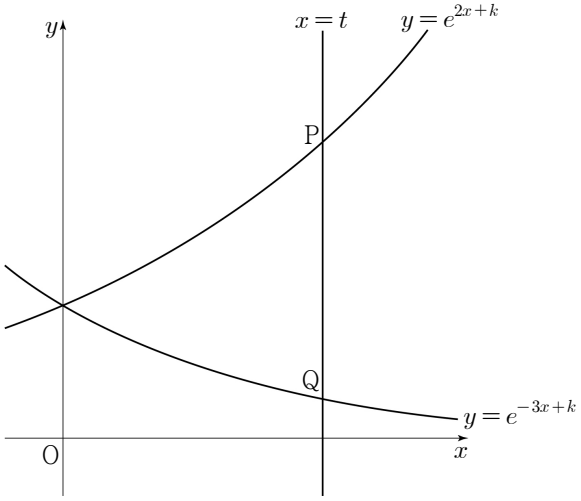
*25.* 수열 $\{a_n\}$에 대하여 $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{a_n}{n}-2\right)=5$일 때, $\lim_{n\to\infty}\frac{2n^2+3na_n}{n^2+4}$의 값은? [3점]

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 26번

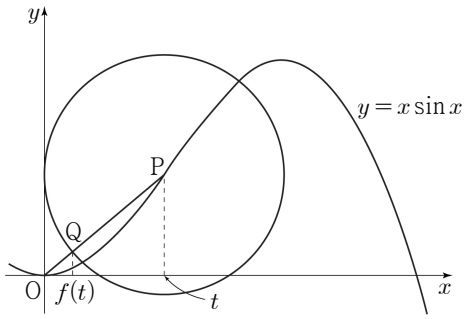
*26.* 좌표평면에서 양의 실수 $t$에 대하여 직선 $x=t$가 두 곡선 $y=e^{2x+k}$, $y=e^{-3x+k}$과 만나는 점을 각각 P, Q라 할 때, $\overline{\mathrm{PQ}}=t$를 만족시키는 실수 $k$의 값을 $f(t)$라 하자. 함수 $f(t)$에 대하여 $\lim_{t\to 0+}e^{f(t)}$의 값은? [3점]

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




경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 27번

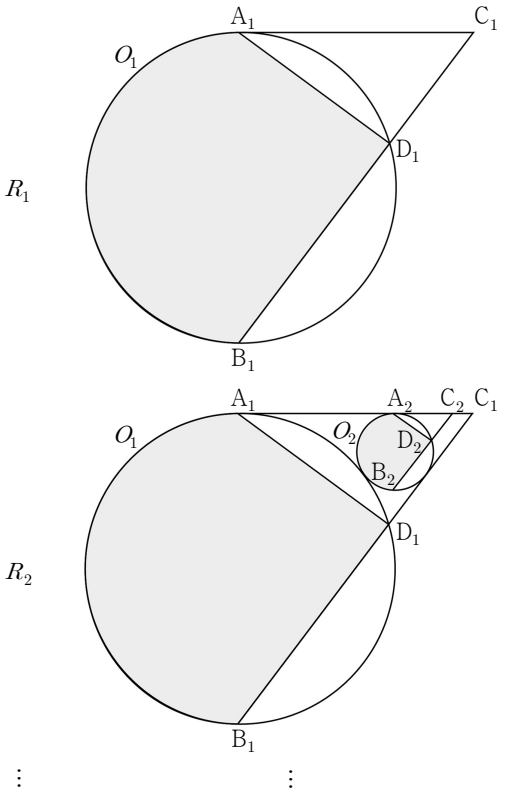
*27.* 그림과 같이 곡선 $y=x\sin x$ 위의 점 $\mathrm{P}(t, t\sin t)(0<t<\pi)$를 중심으로 하고 $y$축에 접하는 원이 선분 OP와 만나는 점을 Q라 하자. 점 Q의 $x$좌표를 $f(t)$라 할 때, $\lim_{t\to 0+}\frac{f(t)}{t^3}$의 값은? (단, O는 원점이다.) [3점]




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

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 28번

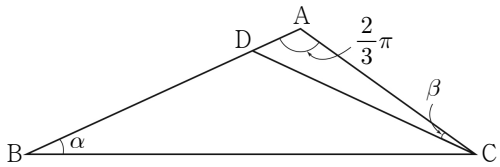
**28.** 그림과 같이 길이가 4인 선분 $A_1B_1$을 지름으로 하는 원 $O_1$이 있다. 원 $O_1$의 외부에 $\angle B_1A_1C_1 = \frac{\pi}{2}$, $\overline{A_1B_1} : \overline{A_1C_1} = 4:3$이 되도록 점 $C_1$을 잡고 두 선분 $A_1C_1$, $B_1C_1$을 그린다. 원 $O_1$과 선분 $B_1C_1$의 교점 중 $B_1$이 아닌 점을 $D_1$이라 하고, 점 $D_1$을 포함하지 않는 호 $A_1B_1$과 두 선분 $A_1D_1$, $B_1D_1$로 둘러싸인 부분에 색칠하여 얻은 그림을 $R_1$이라 하자.
그림 $R_1$에서 호 $A_1D_1$과 두 선분 $A_1C_1$, $C_1D_1$에 동시에 접하는 원 $O_2$를 그리고 선분 $A_1C_1$과 원 $O_2$의 교점을 $A_2$, 점 $A_2$를 지나고 직선 $A_1B_1$과 평행한 직선이 원 $O_2$와 만나는 점 중 $A_2$가 아닌 점을 $B_2$라 하자. 그림 $R_1$에서 얻은 것과 같은 방법으로 두 점 $C_2$, $D_2$를 잡고, 점 $D_2$를 포함하지 않는 호 $A_2B_2$와 두 선분 $A_2D_2$, $B_2D_2$로 둘러싸인 부분에 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, $\lim_{n\to\infty} S_n$의 값은? [4점]




① $\frac{32}{15}\pi + \frac{256}{125}$ ② $\frac{9}{4}\pi + \frac{54}{25}$ ③ $\frac{32}{15}\pi + \frac{512}{125}$
④ $\frac{9}{4}\pi + \frac{108}{25}$ ⑤ $\frac{8}{3}\pi + \frac{128}{25}$

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 29번

**29.** 그림과 같이 $\angle BAC = \frac{2}{3}\pi$이고 $\overline{AB} > \overline{AC}$인 삼각형 ABC가 있다. $\overline{BD} = \overline{CD}$인 선분 AB 위의 점 D에 대하여 $\angle CBD = \alpha$, $\angle ACD = \beta$라 하자. $\cos^2\alpha = \frac{7+\sqrt{21}}{14}$일 때, $54\sqrt{3} \times \tan\beta$의 값을 구하시오. [4점]




경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 30번

**30.** 함수 $f(x)$를

$$f(x) = \lim_{n\to\infty} \frac{ax^{2n} + bx^{2n-1} + x}{x^{2n} + 2} \quad (a,\ b\text{는 양의 상수})$$

라 하자. 자연수 $m$에 대하여 방정식 $f(x) = 2(x-1) + m$의 실근의 개수를 $c_m$이라 할 때, $c_k = 5$인 자연수 $k$가 존재한다. $k + \sum_{m=1}^{\infty}(c_m - 1)$의 값을 구하시오. [4점]

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 23번

**23.** 영벡터가 아닌 두 벡터 $\vec{a}$, $\vec{b}$가 서로 평행하지 않을 때, $(2\vec{a} - m\vec{b}) - (n\vec{a} - 4\vec{b}) = \vec{a} - \vec{b}$를 만족시키는 두 상수 $m$, $n$의 합 $m+n$의 값은? [2점]

① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 24번

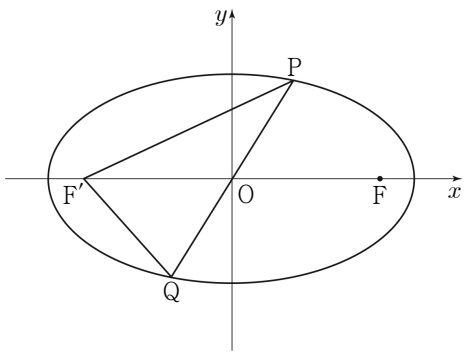
**24.** 쌍곡선 $\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{7} = 1$ 위의 점 $(4, 7)$에서의 접선의 $x$절편은? [3점]

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

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 25번

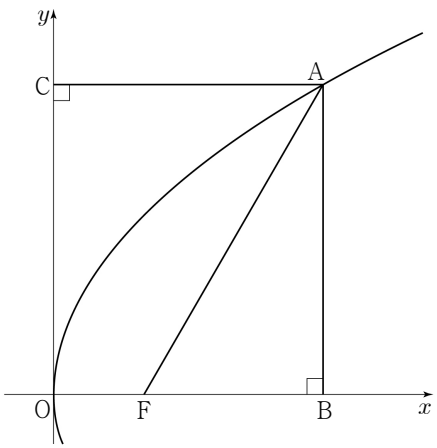
*25.* 좌표평면 위에 두 초점이 F, F′인 타원 $\frac{x^2}{36}+\frac{y^2}{12}=1$이 있다. 타원 위의 두 점 P, Q에 대하여 직선 PQ가 원점 O를 지나고 삼각형 PF′Q의 둘레의 길이가 20일 때, 선분 OP의 길이는? (단, 점 P는 제1사분면 위의 점이다.) [3점]

① $\frac{11}{3}$ ② 4 ③ $\frac{13}{3}$ ④ $\frac{14}{3}$ ⑤ 5




경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 26번

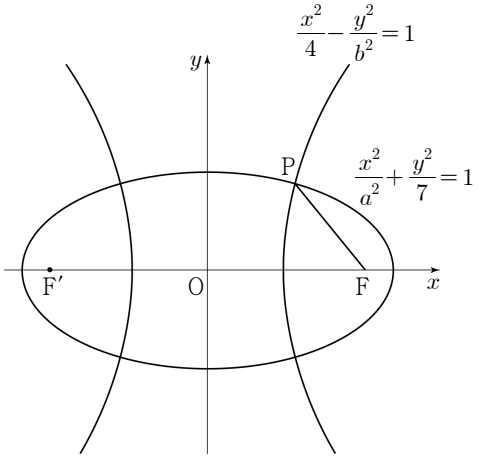
*26.* 그림과 같이 꼭짓점이 원점 O이고 초점이 F$(p, 0)$ $(p>0)$인 포물선이 있다. 포물선 위의 점 A에서 $x$축, $y$축에 내린 수선의 발을 각각 B, C라 하자. $\overline{\mathrm{FA}}=8$이고 사각형 OFAC의 넓이와 삼각형 FBA의 넓이의 비가 $2:1$일 때, 삼각형 ACF의 넓이는? (단, 점 A는 제1사분면 위의 점이고, 점 A의 $x$좌표는 $p$보다 크다.) [3점]




① $\frac{27}{2}$ ② $9\sqrt{3}$ ③ 18 ④ $12\sqrt{3}$ ⑤ 24

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 27번

*27.* 그림과 같이 두 점 F$(c, 0)$, F′$(-c, 0)$ $(c>0)$을 초점으로 하는 타원 $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{7}=1$과 두 점 F, F′을 초점으로 하는 쌍곡선 $\frac{x^2}{4}-\frac{y^2}{b^2}=1$이 제1사분면에서 만나는 점을 P라 하자. $\overline{\mathrm{PF}}=3$일 때, $a^2+b^2$의 값은? (단, $a$, $b$는 상수이다.) [3점]

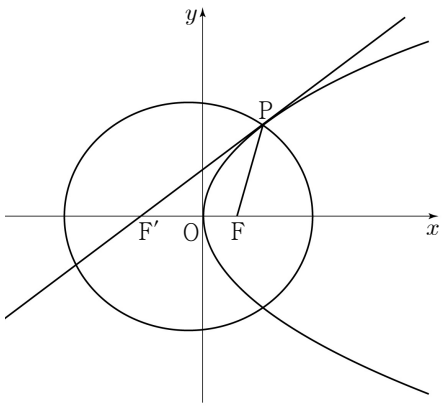



① 31 ② 33 ③ 35 ④ 37 ⑤ 39

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 28번

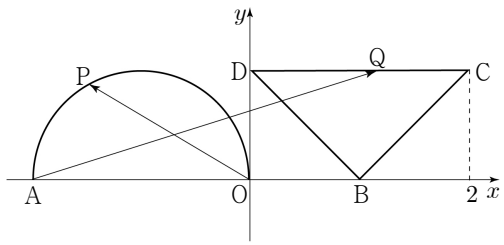
*28.* 좌표평면에서 두 점 $\mathrm{F}\left(\frac{9}{4}, 0\right)$, $\mathrm{F}'(-c, 0)\,(c>0)$을 초점으로 하는 타원과 포물선 $y^2=9x$가 제1사분면에서 만나는 점을 P라 하자. $\overline{\mathrm{PF}}=\frac{25}{4}$이고 포물선 $y^2=9x$ 위의 점 P에서의 접선이 점 F′을 지날 때, 타원의 단축의 길이는? [4점]

① 13 ② $\frac{27}{2}$ ③ 14 ④ $\frac{29}{2}$ ⑤ 15



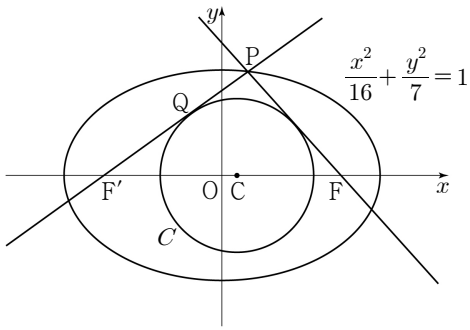

경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 29번

*29.* 좌표평면 위에 네 점 $\mathrm{A}(-2, 0)$, $\mathrm{B}(1, 0)$, $\mathrm{C}(2, 1)$, $\mathrm{D}(0, 1)$이 있다. 반원의 호 $(x+1)^2+y^2=1\,(0 \le y \le 1)$ 위를 움직이는 점 P와 삼각형 BCD 위를 움직이는 점 Q에 대하여 $|\overrightarrow{\mathrm{OP}}+\overrightarrow{\mathrm{AQ}}|$의 최댓값을 $M$, 최솟값을 $m$이라 하자. $M^2+m^2=p+2\sqrt{q}$일 때, $p\times q$의 값을 구하시오.
(단, O는 원점이고, $p$와 $q$는 유리수이다.) [4점]




경기도교육청 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 30번

*30.* 그림과 같이 두 초점이 $\mathrm{F}(c, 0)$, $\mathrm{F}'(-c, 0)\,(c>0)$인 타원 $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{7}=1$ 위의 점 P에 대하여 직선 FP와 직선 F′P에 동시에 접하고 중심이 선분 F′F 위에 있는 원 $C$가 있다. 원 $C$의 중심을 C, 직선 F′P가 원 $C$와 만나는 점을 Q라 할 때, $2\overline{\mathrm{PQ}}=\overline{\mathrm{PF}}$이다. $24\times\overline{\mathrm{CP}}$의 값을 구하시오.
(단, 점 P는 제1사분면 위의 점이다.) [4점]




경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 1번

*1.* $(27\times\sqrt{8})^{\frac{2}{3}}$의 값은? [2점]

① 9 ② 12 ③ 15 ④ 18 ⑤ 21

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 2번

*2.* 함수 $f(x)=x^3+7x-4$에 대하여 $f'(1)$의 값은? [2점]

① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

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

*3.* $\lim_{x\to3}\frac{\sqrt{2x-5}-1}{x-3}$의 값은? [3점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 4번

*4.* 등비수열 $\{a_n\}$에 대하여 $a_2=1$, $a_5=2(a_3)^2$일 때, $a_6$의 값은? [3점]

① 8 ② 10 ③ 12 ④ 14 ⑤ 16

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 5번

*5.* 부등식 $\log_2 x \le 4-\log_2(x-6)$을 만족시키는 모든 정수 $x$의 값의 합은? [3점]

① 15 ② 19 ③ 23 ④ 27 ⑤ 31

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 6번

*6.* $\sin\theta+\cos\theta=\frac{1}{2}$일 때, $(2\sin\theta+\cos\theta)(\sin\theta+2\cos\theta)$의 값은? [3점]

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

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 7번

*7.* $f(3)=2$, $f'(3)=1$인 다항함수 $f(x)$와 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $g(x)$가

$$\lim_{x\to 3}\frac{f(x)-g(x)}{x-3}=1$$

을 만족시킬 때, $g(1)$의 값은? [3점]

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 8번

*8.* 공비가 $\sqrt{3}$인 등비수열 $\{a_n\}$과 공비가 $-\sqrt{3}$인 등비수열 $\{b_n\}$에 대하여

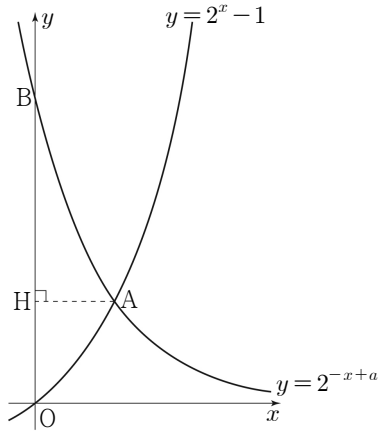
$$a_1=b_1,\quad \sum_{n=1}^{8}a_n+\sum_{n=1}^{8}b_n=160$$

일 때, $a_3+b_3$의 값은? [3점]

① 9 ② 12 ③ 15 ④ 18 ⑤ 21

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 9번

*9.* 그림과 같이 두 곡선 $y=2^{-x+a}$, $y=2^x-1$이 만나는 점을 A, 곡선 $y=2^{-x+a}$이 $y$축과 만나는 점을 B라 하자.
점 A에서 $y$축에 내린 수선의 발을 H라 할 때, $\overline{\mathrm{OB}}=3\times\overline{\mathrm{OH}}$이다.
상수 $a$의 값은? (단, O는 원점이다.) [4점]




① 2 ② $\log_2 5$ ③ $\log_2 6$ ④ $\log_2 7$ ⑤ 3

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

*10.* 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t(t\ge 0)$에서의 속도 $v(t)$가

$$v(t)=3(t-2)(t-a)\ (a>2\text{인 상수})$$

이다. 점 P의 시각 $t=0$에서의 위치는 0이고,
$t>0$에서 점 P의 위치가 0이 되는 순간은 한 번뿐이다.
$v(8)$의 값은? [4점]

① 27 ② 36 ③ 45 ④ 54 ⑤ 63

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 11번

*11.* 자연수 $k$에 대하여 $0\le x<2\pi$일 때, $x$에 대한 방정식 $\sin kx=\frac{1}{3}$의 서로 다른 실근의 개수가 8이다.
$0\le x<2\pi$일 때, $x$에 대한 방정식 $\sin kx=\frac{1}{3}$의 모든 해의 합은? [4점]

① $5\pi$ ② $6\pi$ ③ $7\pi$ ④ $8\pi$ ⑤ $9\pi$

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 12번

*12.* 수열 $\{a_n\}$이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $1 \le n \le 4$인 모든 자연수 $n$에 대하여
$a_n + a_{n+4} = 15$이다.
(나) $n \ge 5$인 모든 자연수 $n$에 대하여 $a_{n+1} - a_n = n$이다.

$\sum_{n=1}^{4} a_n = 6$일 때, $a_5$의 값은? [4점]

① 1 ② 3 ③ 5 ④ 7 ⑤ 9

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 13번

*13.* 다항함수 $f(x)$가

$$\lim_{x \to 2} \frac{1}{x-2} \int_1^x (x-t)f(t)dt = 3$$

을 만족시킬 때, $\int_1^2 (4x+1)f(x)dx$의 값은? [4점]

① 15 ② 18 ③ 21 ④ 24 ⑤ 27

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 14번

*14.* 정수 $k$와 함수

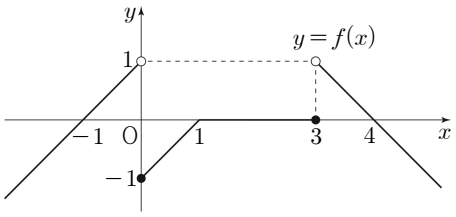
$$f(x) = \begin{cases} x+1 & (x < 0) \\ x-1 & (0 \le x < 1) \\ 0 & (1 \le x \le 3) \\ -x+4 & (x > 3) \end{cases}$$

에 대하여 함수 $g(x)$를 $g(x) = |f(x-k)|$라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

〈 보 기 〉

ㄱ. $k = -3$일 때, $\lim_{x \to 0-} g(x) = g(0)$이다.
ㄴ. 함수 $f(x) + g(x)$가 $x = 0$에서 연속이 되도록 하는 정수 $k$가 존재한다.
ㄷ. 함수 $f(x)g(x)$가 $x = 0$에서 미분가능하도록 하는 모든 정수 $k$의 값의 합은 $-5$이다.

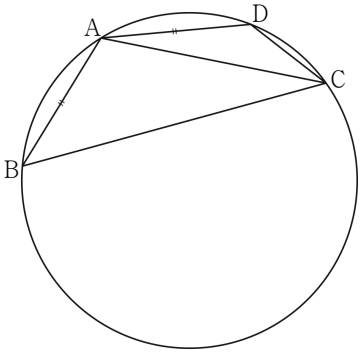
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 15번

*15.* 그림과 같이 반지름의 길이가 $R\,(5 < R < 5\sqrt{5})$인 원에 내접하는 사각형 ABCD가 다음 조건을 만족시킨다.

> ○ $\overline{\mathrm{AB}} = \overline{\mathrm{AD}}$이고 $\overline{\mathrm{AC}} = 10$이다.
> ○ 사각형 ABCD의 넓이는 40이다.




다음은 선분 BD의 길이와 $R$의 비를 구하는 과정이다.

> $\overline{\mathrm{AB}} = \overline{\mathrm{AD}} = k$라 할 때
> 두 삼각형 ABC, ACD에서 각각 코사인법칙에 의하여
> $\cos(\angle \mathrm{ACB}) = \dfrac{1}{20}\left(\overline{\mathrm{BC}} + \dfrac{\boxed{(가)}}{\overline{\mathrm{BC}}}\right)$,
> $\cos(\angle \mathrm{DCA}) = \dfrac{1}{20}\left(\overline{\mathrm{CD}} + \dfrac{\boxed{(가)}}{\overline{\mathrm{CD}}}\right)$
> 이다.
> 이때 두 호 AB, AD에 대한 원주각의 크기가 같으므로
> $\cos(\angle \mathrm{ACB}) = \cos(\angle \mathrm{DCA})$이다.
> 사각형 ABCD의 넓이는
> 두 삼각형 ABD, BCD의 넓이의 합과 같으므로
> $\dfrac{1}{2}k^2\sin(\angle \mathrm{BAD}) + \dfrac{1}{2} \times \overline{\mathrm{BC}} \times \overline{\mathrm{CD}} \times \sin(\pi - \angle \mathrm{BAD}) = 40$
> 에서 $\sin(\angle \mathrm{BAD}) = \boxed{(나)}$이다.
> 따라서 삼각형 ABD에서 사인법칙에 의하여
> $\overline{\mathrm{BD}} : R = \boxed{(다)} : 1$이다.

위의 (가)에 알맞은 식을 $f(k)$라 하고, (나), (다)에 알맞은 수를 각각 $p$, $q$라 할 때, $\dfrac{f(10p)}{q}$의 값은? [4점]

① $\dfrac{25}{2}$ ② 15 ③ $\dfrac{35}{2}$ ④ 20 ⑤ $\dfrac{45}{2}$

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 16번

*16.* $\log_2 9 \times \log_3 16$의 값을 구하시오. [3점]

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 17번

*17.* 곡선 $y = -x^2 + 4x - 4$와 $x$축 및 $y$축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 $S$라 할 때, $12S$의 값을 구하시오. [3점]

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 18번

*18.* 다항함수 $f(x)$의 한 부정적분 $F(x)$가 모든 실수 $x$에 대하여

$$F(x) = (x+2)f(x) - x^3 + 12x$$

를 만족시킨다. $F(0) = 30$일 때, $f(2)$의 값을 구하시오. [3점]

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 19번

*19.* 모든 실수 $x$에 대하여 부등식

$$x^4 - 4x^3 + 16x + a \geq 0$$

이 항상 성립하도록 하는 실수 $a$의 최솟값을 구하시오. [3점]

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 20번

*20.* 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$가 모든 실수 $x$에 대하여 $f(-x) = -f(x)$를 만족시킨다. 양수 $t$에 대하여 좌표평면 위의 네 점 $(t, 0)$, $(0, 2t)$, $(-t, 0)$, $(0, -2t)$를 꼭짓점으로 하는 마름모가 곡선 $y = f(x)$와 만나는 점의 개수를 $g(t)$라 할 때, 함수 $g(t)$는 $t = \alpha$, $t = 8$에서 불연속이다. $\alpha^2 \times f(4)$의 값을 구하시오. (단, $\alpha$는 $0 < \alpha < 8$인 상수이다.) [4점]

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 21번

*21.* 공차가 자연수 $d$이고 모든 항이 정수인 등차수열 $\{a_n\}$이 다음 조건을 만족시키도록 하는 모든 $d$의 값의 합을 구하시오. [4점]

> (가) 모든 자연수 $n$에 대하여 $a_n \neq 0$이다.
> (나) $a_{2m} = -a_m$이고 $\displaystyle\sum_{k=m}^{2m} |a_k| = 128$인 자연수 $m$이 존재한다.

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 공통 22번

*22.* 양수 $a$와 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$에 대하여 함수

$$g(x)=\int_0^x \{f'(t+a)\times f'(t-a)\}dt$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

| |
|---|
| 함수 $g(x)$는 $x=\frac{1}{2}$과 $x=\frac{13}{2}$에서만 극값을 갖는다. |

$f(0)=-\frac{1}{2}$일 때, $a\times f(1)$의 값을 구하시오. [4점]

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 23번

*23.* ${}_{n}\mathrm{H}_2={}_{9}\mathrm{C}_2$일 때, 자연수 $n$의 값은? [2점]

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 24번

*24.* 3 이상의 자연수 $n$에 대하여 다항식 $(x+2)^n$의 전개식에서 $x^2$의 계수와 $x^3$의 계수가 같을 때, $n$의 값은? [3점]

① 7 ② 8 ③ 9 ④ 10 ⑤ 11

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 25번

*25.* 두 집합 $X=\{1, 2, 3, 4, 5\}$, $Y=\{1, 2, 3\}$에 대하여 다음 조건을 만족시키는 함수 $f: X\to Y$의 개수는? [3점]

| |
|---|
| 집합 $X$의 모든 원소 $x$에 대하여 $x\times f(x)\leq 10$이다. |

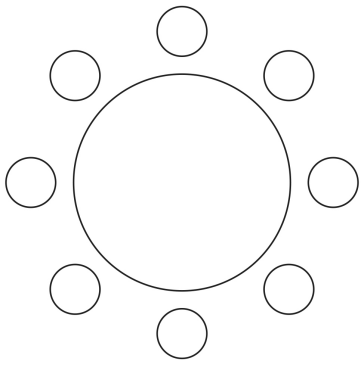
① 102 ② 105 ③ 108 ④ 111 ⑤ 114

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 26번

*26.* 학생 A를 포함한 4명의 1학년 학생과 학생 B를 포함한 4명의 2학년 학생이 있다. 이 8명의 학생이 일정한 간격을 두고 원 모양의 탁자에 다음 조건을 만족시키도록 모두 둘러앉는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]

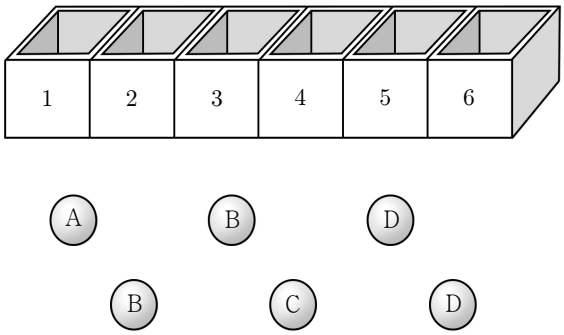
| |
|---|
| (가) 1학년 학생끼리는 이웃하지 않는다.<br>(나) A와 B는 이웃한다. |

① 48 ② 54 ③ 60 ④ 66 ⑤ 72



경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 27번

*27.* 그림과 같이 A, B, B, C, D, D의 문자가 각각 하나씩 적힌 6개의 공과 1, 2, 3, 4, 5, 6의 숫자가 각각 하나씩 적힌 6개의 빈 상자가 있다.




각 상자에 한 개의 공만 들어가도록 6개의 공을 나누어 넣을 때, 다음 조건을 만족시키는 경우의 수는? (단, 같은 문자가 적힌 공끼리는 서로 구별하지 않는다.) [3점]

(가) 숫자 1이 적힌 상자에 넣는 공은 문자 A 또는 문자 B가 적힌 공이다.
(나) 문자 B가 적힌 공을 넣는 상자에 적힌 수 중 적어도 하나는 문자 C가 적힌 공을 넣는 상자에 적힌 수보다 작다.

① 80 ② 85 ③ 90 ④ 95 ⑤ 100

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 28번

*28.* 다음 조건을 만족시키는 음이 아닌 정수 $a$, $b$, $c$, $d$, $e$의 모든 순서쌍 $(a, b, c, d, e)$의 개수는? [4점]

(가) $a+b+c+d+e=10$
(나) $|a-b+c-d+e| \le 2$

① 359 ② 363 ③ 367 ④ 371 ⑤ 375

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 29번

*29.* 숫자 0, 1, 2 중에서 중복을 허락하여 5개를 선택한 후 일렬로 나열하여 다섯 자리의 자연수를 만들려고 한다. 숫자 0과 1을 각각 1개 이상씩 선택하여 만들 수 있는 모든 자연수의 개수를 구하시오. [4점]

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 30번

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

(가) $f(1)+f(2)+f(3)+f(4)+f(5)$는 짝수이다.
(나) 함수 $f$의 치역의 원소의 개수는 3이다.

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 23번

*23.* 함수 $f(x)=(x+a)e^x$에 대하여 $f'(2)=8e^2$일 때, 상수 $a$의 값은? [2점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 24번

*24.* $\sec\theta=\dfrac{\sqrt{10}}{3}$일 때, $\sin^2\theta$의 값은? [3점]

① $\dfrac{1}{10}$ ② $\dfrac{3}{20}$ ③ $\dfrac{1}{5}$ ④ $\dfrac{1}{4}$ ⑤ $\dfrac{3}{10}$

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 25번

*25.* $\displaystyle\lim_{x\to 0+}\frac{\ln(2x^2+3x)-\ln 3x}{x}$의 값은? [3점]

① $\dfrac{1}{3}$ ② $\dfrac{1}{2}$ ③ $\dfrac{2}{3}$ ④ $\dfrac{5}{6}$ ⑤ 1

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 26번

*26.* 함수

$$f(x)=\lim_{n\to\infty}\frac{3\times\left(\frac{x}{2}\right)^{2n+1}-1}{\left(\frac{x}{2}\right)^{2n}+1}$$

에 대하여 $f(k)=k$를 만족시키는 모든 실수 $k$의 값의 합은? [3점]

① $-6$ ② $-5$ ③ $-4$ ④ $-3$ ⑤ $-2$

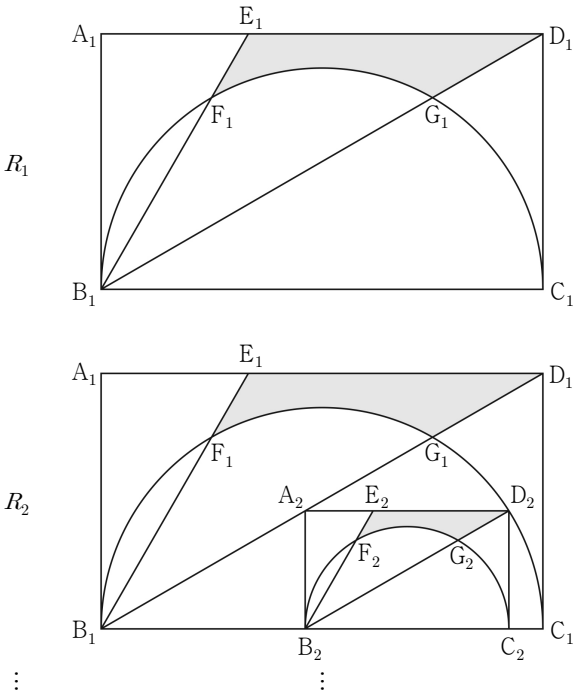
경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 27번

*27.* 자연수 $n$에 대하여 곡선 $y=x^2-2nx-2n$이 직선 $y=x+1$과 만나는 두 점을 각각 $\mathrm{P}_n$, $\mathrm{Q}_n$이라 하자. 선분 $\mathrm{P}_n\mathrm{Q}_n$을 대각선으로 하는 정사각형의 넓이를 $a_n$이라 할 때, $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{a_n}$의 값은? [3점]

① $\frac{1}{10}$ ② $\frac{2}{15}$ ③ $\frac{1}{6}$ ④ $\frac{1}{5}$ ⑤ $\frac{7}{30}$

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 28번

*28.* 그림과 같이 $\overline{\mathrm{A_1B_1}}=2$, $\overline{\mathrm{B_1C_1}}=2\sqrt{3}$인 직사각형 $\mathrm{A_1B_1C_1D_1}$이 있다. 선분 $\mathrm{A_1D_1}$을 $1:2$로 내분하는 점을 $\mathrm{E_1}$이라 하고 선분 $\mathrm{B_1C_1}$을 지름으로 하는 반원의 호 $\mathrm{B_1C_1}$이 두 선분 $\mathrm{B_1E_1}$, $\mathrm{B_1D_1}$과 만나는 점 중 점 $\mathrm{B_1}$이 아닌 점을 각각 $\mathrm{F_1}$, $\mathrm{G_1}$이라 하자. 세 선분 $\mathrm{F_1E_1}$, $\mathrm{E_1D_1}$, $\mathrm{D_1G_1}$과 호 $\mathrm{F_1G_1}$로 둘러싸인 ▱ 모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을 $R_1$이라 하자.
그림 $R_1$에 선분 $\mathrm{B_1G_1}$ 위의 점 $\mathrm{A_2}$, 호 $\mathrm{G_1C_1}$ 위의 점 $\mathrm{D_2}$와 선분 $\mathrm{B_1C_1}$ 위의 두 점 $\mathrm{B_2}$, $\mathrm{C_2}$를 꼭짓점으로 하고 $\overline{\mathrm{A_2B_2}}:\overline{\mathrm{B_2C_2}}=1:\sqrt{3}$인 직사각형 $\mathrm{A_2B_2C_2D_2}$를 그린다. 직사각형 $\mathrm{A_2B_2C_2D_2}$에 그림 $R_1$을 얻은 것과 같은 방법으로 ▱ 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, $\lim_{n\to\infty}S_n$의 값은? [4점]



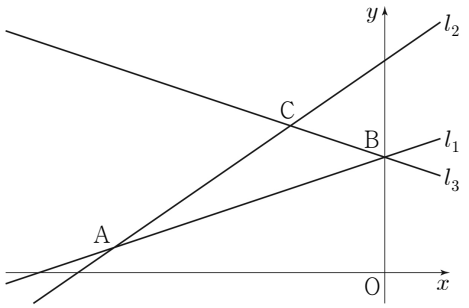

① $\frac{169}{864}(8\sqrt{3}-3\pi)$ ② $\frac{169}{798}(8\sqrt{3}-3\pi)$
③ $\frac{169}{720}(8\sqrt{3}-3\pi)$ ④ $\frac{169}{864}(16\sqrt{3}-3\pi)$
⑤ $\frac{169}{798}(16\sqrt{3}-3\pi)$

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 29번

*29.* 그림과 같이 좌표평면 위의 제2사분면에 있는 점 A를 지나고 기울기가 각각 $m_1$, $m_2(0 < m_1 < m_2 < 1)$인 두 직선을 $l_1$, $l_2$라 하고, 직선 $l_1$을 $y$축에 대하여 대칭이동한 직선을 $l_3$이라 하자. 직선 $l_3$이 두 직선 $l_1$, $l_2$와 만나는 점을 각각 B, C라 하면 삼각형 ABC가 다음 조건을 만족시킨다.

| |
|---|
| (가) $\overline{\mathrm{AB}}=12$, $\overline{\mathrm{AC}}=9$ |
| (나) 삼각형 ABC의 외접원의 반지름의 길이는 $\frac{15}{2}$이다. |

$78\times m_1\times m_2$의 값을 구하시오. [4점]




경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 30번

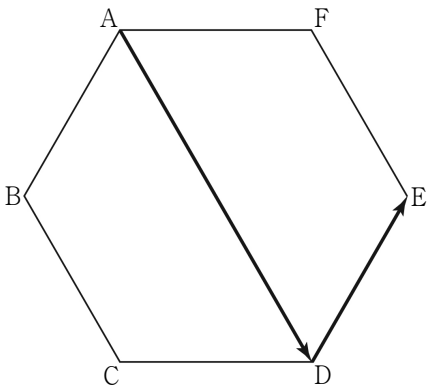
*30.* 함수 $f(x)=a\cos x+x\sin x+b$와 $-\pi<\alpha<0<\beta<\pi$인 두 실수 $\alpha$, $\beta$가 다음 조건을 만족시킨다.

| |
|---|
| (가) $f'(\alpha)=f'(\beta)=0$ |
| (나) $\frac{\tan\beta-\tan\alpha}{\beta-\alpha}+\frac{1}{\beta}=0$ |

$\lim_{x\to 0}\frac{f(x)}{x^2}=c$일 때, $f\left(\frac{\beta-\alpha}{3}\right)+c=p+q\pi$이다.
두 유리수 $p$, $q$에 대하여 $120\times(p+q)$의 값을 구하시오.
(단, $a$, $b$, $c$는 상수이고, $a<1$이다.) [4점]

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 23번

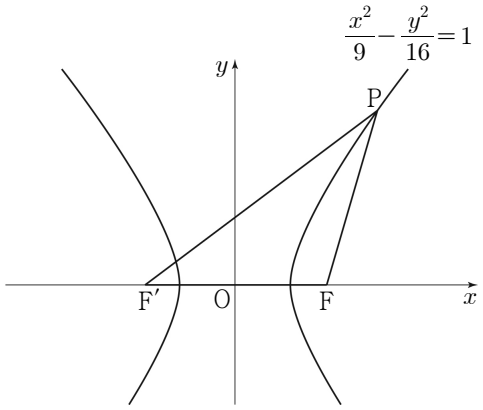
*23.* 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정육각형 ABCDEF에서 $|\overrightarrow{AD}+2\overrightarrow{DE}|$의 값은? [2점]




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

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 24번

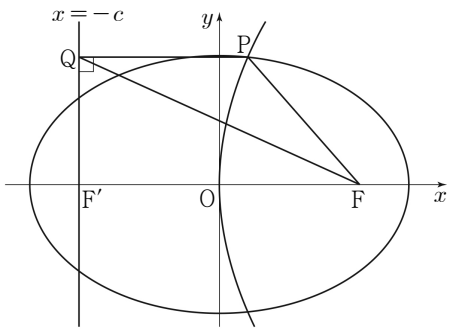
*24.* 그림과 같이 두 초점이 $\mathrm{F}(c, 0)$, $\mathrm{F}'(-c, 0)(c>0)$인 쌍곡선 $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{16}=1$이 있다. 쌍곡선 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P에 대하여 $\overline{\mathrm{FP}}=\overline{\mathrm{FF'}}$일 때, 삼각형 PF′F의 둘레의 길이는? [3점]




① 35 ② 36 ③ 37 ④ 38 ⑤ 39

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 25번

*25.* 그림과 같이 두 점 $\mathrm{F}(c, 0)$, $\mathrm{F}'(-c, 0)(c>0)$을 초점으로 하는 타원과 꼭짓점이 원점 O이고 점 F를 초점으로 하는 포물선이 있다. 타원과 포물선이 만나는 점 중 제1사분면 위의 점을 P라 하고, 점 P에서 직선 $x=-c$에 내린 수선의 발을 Q라 하자. $\overline{\mathrm{FP}}=8$이고 삼각형 FPQ의 넓이가 24일 때, 타원의 장축의 길이는? [3점]




① 18 ② 19 ③ 20 ④ 21 ⑤ 22

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 26번

*26.* $y$축 위의 점 A에서 타원 $C: \frac{x^2}{8}+y^2=1$에 그은 두 접선을 $l_1$, $l_2$라 하고, 두 직선 $l_1$, $l_2$가 타원 $C$와 만나는 점을 각각 P, Q라 하자. 두 직선 $l_1$, $l_2$가 서로 수직일 때, 선분 PQ의 길이는? (단, 점 A의 $y$좌표는 1보다 크다.) [3점]

① 4 ② $\frac{13}{3}$ ③ $\frac{14}{3}$ ④ 5 ⑤ $\frac{16}{3}$

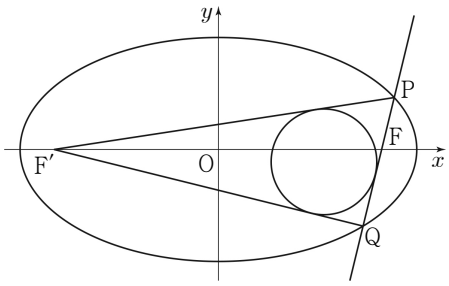
경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 27번

*27.* 쌍곡선 $\frac{x^2}{2}-\frac{y^2}{2}=1$의 꼭짓점 중 $x$좌표가 양수인 점을 A라 하자. 이 쌍곡선 위의 점 P에 대하여 $|\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OP}|=k$를 만족시키는 점 P의 개수가 3일 때, 상수 $k$의 값은? (단, O는 원점이다.) [3점]

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

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 28번

*28.* 그림과 같이 두 점 $\mathrm{F}(c,\ 0)$, $\mathrm{F}'(-c,\ 0)$을 초점으로 하는 타원이 있다. 타원 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P에 대하여 직선 PF가 타원과 만나는 점 중 점 P가 아닌 점을 Q라 하자. $\overline{\mathrm{OQ}}=\overline{\mathrm{OF}}$, $\overline{\mathrm{FQ}}:\overline{\mathrm{F'Q}}=1:4$이고 삼각형 $\mathrm{PF'Q}$의 내접원의 반지름의 길이가 2일 때, 양수 $c$의 값은? (단, O는 원점이다.) [4점]




① $\frac{17}{3}$ ② $\frac{7\sqrt{17}}{5}$ ③ $\frac{3\sqrt{17}}{2}$ ④ $\frac{51}{8}$ ⑤ $\frac{8\sqrt{17}}{5}$

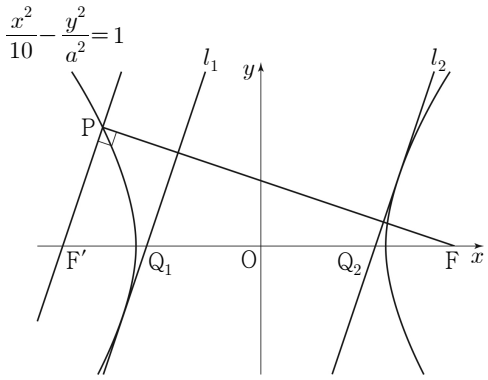
경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 29번

*29.* 초점이 F인 포물선 $y^2=4px\,(p>0)$에 대하여 이 포물선 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P에서의 접선이 직선 $x=-p$와 만나는 점을 Q라 하고, 점 Q를 지나고 직선 $x=-p$에 수직인 직선이 포물선과 만나는 점을 R라 하자.

$\angle\mathrm{PRQ}=\frac{\pi}{2}$일 때, 사각형 PQRF의 둘레의 길이가 140이 되도록 하는 상수 $p$의 값을 구하시오. [4점]

경기도교육청 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학 기하 30번

*30.* 그림과 같이 두 점 $\mathrm{F}(c,\ 0)$, $\mathrm{F}'(-c,\ 0)\,(c>0)$을 초점으로 하는 쌍곡선 $\frac{x^2}{10}-\frac{y^2}{a^2}=1$이 있다. 쌍곡선 위의 점 중 제2사분면에 있는 점 P에 대하여 삼각형 $\mathrm{F'FP}$는 넓이가 15이고 $\angle\mathrm{F'PF}=\frac{\pi}{2}$인 직각삼각형이다. 직선 $\mathrm{PF'}$과 평행하고 쌍곡선에 접하는 두 직선을 각각 $l_1$, $l_2$라 하자. 두 직선 $l_1$, $l_2$가 $x$축과 만나는 점을 각각 $\mathrm{Q}_1$, $\mathrm{Q}_2$라 할 때, $\overline{\mathrm{Q}_1\mathrm{Q}_2}=\frac{q}{p}\sqrt{3}$이다. $p+q$의 값을 구하시오. (단, $p$와 $q$는 서로소인 자연수이고, $a$는 양수이다.) [4점]




경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 1번

*1.* $\log_6 4+\frac{2}{\log_3 6}$의 값은? [2점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

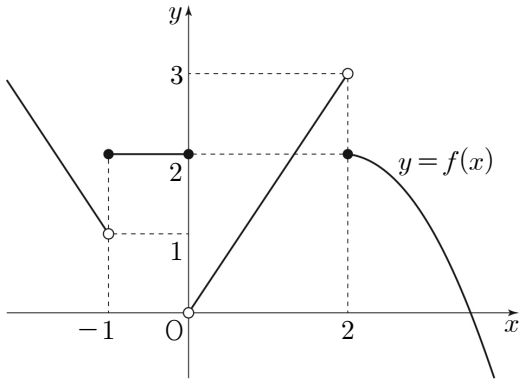
경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 2번

*2.* 모든 항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$에 대하여 $a_1=3$, $\frac{a_5}{a_3}=4$일 때, $a_4$의 값은? [2점]

① 15 ② 18 ③ 21 ④ 24 ⑤ 27

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 3번

*3.* 함수 $y=f(x)$의 그래프가 그림과 같다.




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

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 4번

*4.* 함수 $f(x)=2x^3-6x+a$의 극솟값이 2일 때, 상수 $a$의 값은? [3점]

① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 5번

*5.* 0이 아닌 모든 실수 $h$에 대하여 다항함수 $f(x)$에서 $x$의 값이 1에서 $1+h$까지 변할 때의 평균변화율이 $h^2+2h+3$일 때, $f'(1)$의 값은? [3점]

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

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 6번

*6.* 함수 $y=\log_{\frac{1}{2}}(x-a)+b$가 닫힌구간 $[2, 5]$에서 최댓값 3, 최솟값 1을 갖는다. $a+b$의 값은? (단, $a$, $b$는 상수이다.) [3점]

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

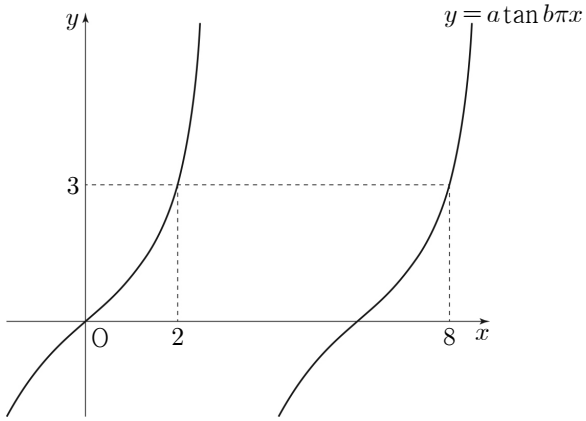
경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 7번

*7.* 다항함수 $f(x)$에 대하여 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(0, f(0))$에서의 접선의 방정식이 $y=3x-1$이다. 함수 $g(x)=(x+2)f(x)$에 대하여 $g'(0)$의 값은? [3점]

① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 8번

*8.* 그림과 같이 함수 $y=a\tan b\pi x$의 그래프가 두 점 $(2, 3)$, $(8, 3)$을 지날 때, $a^2\times b$의 값은? (단, $a$, $b$는 양수이다.) [3점]




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

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 9번

*9.* 함수 $f(x)$에 대하여 $f'(x)=3x^2-4x+1$이고 $\lim_{x\to 0}\frac{1}{x}\int_0^x f(t)dt=1$일 때, $f(2)$의 값은? [4점]

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 10번

*10.* 상수 $a(a>1)$에 대하여 곡선 $y=a^x-1$과 곡선 $y=\log_a(x+1)$이 원점 O를 포함한 서로 다른 두 점에서 만난다. 이 두 점 중 O가 아닌 점을 P라 하고, 점 P에서 $x$축에 내린 수선의 발을 H라 하자. 삼각형 OHP의 넓이가 2일 때, $a$의 값은? [4점]

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

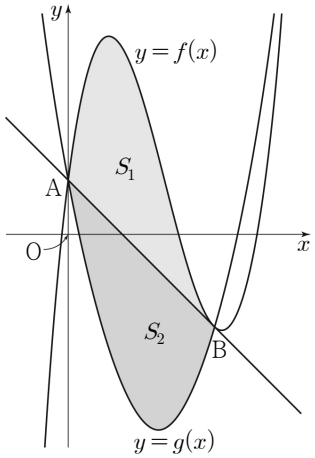
경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 11번

*11.* $0\le x\le 2\pi$일 때, 방정식 $2\sin^2 x-3\cos x=k$의 서로 다른 실근의 개수가 3이다. 이 세 실근 중 가장 큰 실근을 $\alpha$라 할 때, $k\times\alpha$의 값은? (단, $k$는 상수이다.) [4점]

① $\frac{7}{2}\pi$ ② $4\pi$ ③ $\frac{9}{2}\pi$ ④ $5\pi$ ⑤ $\frac{11}{2}\pi$

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 12번

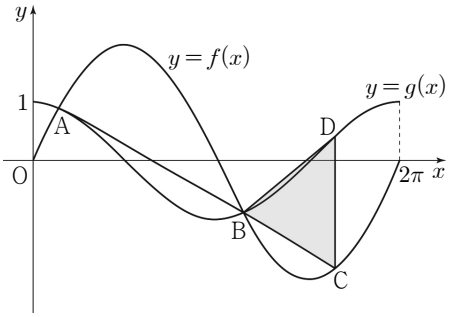
*12.* 그림과 같이 삼차함수 $f(x)=x^3-6x^2+8x+1$의 그래프와 최고차항의 계수가 양수인 이차함수 $y=g(x)$의 그래프가 점 A$(0, 1)$, 점 B$(k, f(k))$에서 만나고, 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 B에서의 접선이 점 A를 지난다.
곡선 $y=f(x)$와 직선 AB로 둘러싸인 부분의 넓이를 $S_1$, 곡선 $y=g(x)$와 직선 AB로 둘러싸인 부분의 넓이를 $S_2$라 하자. $S_1=S_2$일 때, $\int_0^k g(x)dx$의 값은? (단, $k$는 양수이다.) [4점]




① $-\frac{17}{2}$ ② $-\frac{33}{4}$ ③ $-8$ ④ $-\frac{31}{4}$ ⑤ $-\frac{15}{2}$

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 13번

*13.* 그림과 같이 닫힌구간 $[0, 2\pi]$에서 정의된 두 함수 $f(x)=k\sin x$, $g(x)=\cos x$에 대하여 곡선 $y=f(x)$와 곡선 $y=g(x)$가 만나는 서로 다른 두 점을 A, B라 하자. 선분 AB를 $3:1$로 외분하는 점을 C라 할 때, 점 C는 곡선 $y=f(x)$ 위에 있다. 점 C를 지나고 $y$축에 평행한 직선이 곡선 $y=g(x)$와 만나는 점을 D라 할 때, 삼각형 BCD의 넓이는? (단, $k$는 양수이고, 점 B의 $x$좌표는 점 A의 $x$좌표보다 크다.) [4점]




① $\frac{\sqrt{15}}{8}\pi$ ② $\frac{9\sqrt{5}}{40}\pi$ ③ $\frac{\sqrt{5}}{4}\pi$
④ $\frac{3\sqrt{10}}{16}\pi$ ⑤ $\frac{3\sqrt{5}}{10}\pi$

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 14번

*14.* 양의 실수 $t$에 대하여 함수 $f(x)$를

$$f(x)=x^3-3t^2x$$

라 할 때, 닫힌구간 $[-2, 1]$에서 두 함수 $f(x)$, $|f(x)|$의 최댓값을 각각 $M_1(t)$, $M_2(t)$라 하자. 함수

$$g(t)=M_1(t)+M_2(t)$$

에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

〈보 기〉

ㄱ. $g(2)=32$

ㄴ. $g(t)=2f(-t)$를 만족시키는 $t$의 최댓값과 최솟값의 합은 3이다.

ㄷ. $\lim_{h\to0+}\frac{g\left(\frac{1}{2}+h\right)-g\left(\frac{1}{2}\right)}{h}-\lim_{h\to0-}\frac{g\left(\frac{1}{2}+h\right)-g\left(\frac{1}{2}\right)}{h}=5$

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 15번

*15.* 다음 조건을 만족시키는 모든 수열 $\{a_n\}$에 대하여 $a_1$의 최댓값을 $M$, 최솟값을 $m$이라 할 때, $\log_2\frac{M}{m}$의 값은? [4점]

(가) 모든 자연수 $n$에 대하여

$$a_{n+1}=\begin{cases}2^{n-2} & (a_n<1)\\ \log_2 a_n & (a_n\geq1)\end{cases}$$

이다.

(나) $a_5+a_6=1$

① 12 ② 13 ③ 14 ④ 15 ⑤ 16

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 16번

*16.* $\lim_{x\to2}\frac{x^2+x-6}{x-2}$의 값을 구하시오. [3점]

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 17번

*17.* 함수 $y=4^x$의 그래프를 $x$축의 방향으로 1만큼, $y$축의 방향으로 $a$만큼 평행이동한 그래프가 점 $\left(\frac{3}{2}, 5\right)$를 지날 때, 상수 $a$의 값을 구하시오. [3점]

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 18번

*18.* 다항함수 $f(x)$가

$$\lim_{x\to\infty}\frac{xf(x)-2x^3+1}{x^2}=5,\ f(0)=1$$

을 만족시킬 때, $f(1)$의 값을 구하시오. [3점]

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 19번

*19.* 수직선 위를 움직이는 점 P의 시각 $t(t>0)$에서의 위치 $x(t)$가

$$x(t)=\frac{3}{2}t^4-8t^3+15t^2-12t$$

이다. 점 P의 운동 방향이 바뀌는 순간 점 P의 가속도를 구하시오. [3점]

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 20번

*20.* 등차수열 $\{a_n\}$의 첫째항부터 제$n$항까지의 합을 $S_n$이라 하자. $S_n$이 다음 조건을 만족시킬 때, $a_{13}$의 값을 구하시오. [4점]

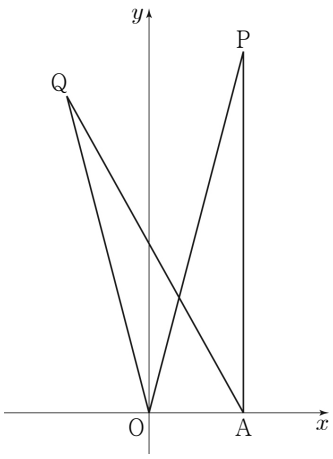
(가) $S_n$은 $n=7$, $n=8$에서 최솟값을 갖는다.
(나) $|S_m|=|S_{2m}|=162$인 자연수 $m(m>8)$이 존재한다.

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 21번

*21.* 좌표평면 위의 두 점 $\mathrm{O}(0,0)$, $\mathrm{A}(2,0)$과 $y$좌표가 양수인 서로 다른 두 점 P, Q가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $\overline{\mathrm{AP}}=\overline{\mathrm{AQ}}=2\sqrt{15}$이고 $\overline{\mathrm{OP}}>\overline{\mathrm{OQ}}$이다.
(나) $\cos(\angle\mathrm{OPA})=\cos(\angle\mathrm{OQA})=\frac{\sqrt{15}}{4}$

사각형 OAPQ의 넓이가 $\frac{q}{p}\sqrt{15}$일 때, $p\times q$의 값을 구하시오. (단, $p$와 $q$는 서로소인 자연수이다.) [4점]




경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 공통 22번

*22.* 두 상수 $a$, $b(b\neq 1)$과 이차함수 $f(x)$에 대하여 함수 $g(x)$가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 함수 $g(x)$는 실수 전체의 집합에서 미분가능하고, 도함수 $g'(x)$는 실수 전체의 집합에서 연속이다.
(나) $|x|<2$일 때, $g(x)=\int_0^x(-t+a)dt$이고 $|x|\geq 2$일 때, $|g'(x)|=f(x)$이다.
(다) 함수 $g(x)$는 $x=1$, $x=b$에서 극값을 갖는다.

$g(k)=0$을 만족시키는 모든 실수 $k$의 값의 합이 $p+q\sqrt{3}$일 때, $p\times q$의 값을 구하시오. (단, $p$와 $q$는 유리수이다.) [4점]

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 23번

*23.* ${}_3\Pi_2+{}_2\mathrm{H}_3$의 값은? [2점]

① 13 ② 14 ③ 15 ④ 16 ⑤ 17

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 24번

*24.* 전체집합 $U=\{1,2,3,4,5,6\}$의 두 부분집합 $A$, $B$에 대하여

$$n(A\cup B)=5,\ A\cap B=\varnothing$$

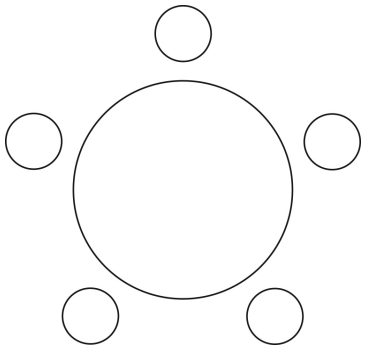
을 만족시키는 집합 $A$, $B$의 모든 순서쌍 $(A, B)$의 개수는? [3점]

① 168 ② 174 ③ 180 ④ 186 ⑤ 192

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 25번

*25.* 세 학생 A, B, C를 포함한 7명의 학생이 있다. 이 7명의 학생 중에서 A, B, C를 포함하여 5명을 선택하고, 이 5명의 학생 모두를 일정한 간격으로 원 모양의 탁자에 둘러앉게 하는 경우의 수는? (단, 회전하여 일치하는 것은 같은 것으로 본다.) [3점]

① 120 ② 132 ③ 144 ④ 156 ⑤ 168



경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 26번

*26.* 방정식 $3x+y+z+w=11$을 만족시키는 자연수 $x$, $y$, $z$, $w$의 모든 순서쌍 $(x, y, z, w)$의 개수는? [3점]

① 24 ② 27 ③ 30 ④ 33 ⑤ 36

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 27번

*27.* 양수 $a$에 대하여 $\left(ax-\dfrac{2}{ax}\right)^7$의 전개식에서 각 항의 계수의 총합이 1일 때, $\dfrac{1}{x}$의 계수는? [3점]

① 70 ② 140 ③ 210 ④ 280 ⑤ 350

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 28번

*28.* 숫자 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4가 하나씩 적혀 있는 8장의 카드가 있다. 이 8장의 카드 중에서 7장을 택하여 이 7장의 카드 모두를 일렬로 나열할 때, 서로 이웃한 2장의 카드에 적혀 있는 수의 곱 모두가 짝수가 되도록 나열하는 경우의 수는? (단, 같은 숫자가 적힌 카드끼리는 서로 구별하지 않는다.) [4점]

① 264 ② 268 ③ 272 ④ 276 ⑤ 280

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 29번

*29.* 두 집합

$$X=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\},\ Y=\{1, 2, 3, 4, 5\}$$

에 대하여 다음 조건을 만족시키는 $X$에서 $Y$로의 함수 $f$의 개수를 구하시오. [4점]

(가) $f(4)=f(1)+f(2)+f(3)$
(나) $2f(4)=f(5)+f(6)+f(7)+f(8)$

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 확률과 통계 30번

*30.* 세 문자 $a$, $b$, $c$ 중에서 중복을 허락하여 각각 5개 이하씩 모두 7개를 택해 다음 조건을 만족시키는 7자리의 문자열을 만들려고 한다.

(가) 한 문자가 연달아 3개 이어지고 그 문자는 $a$뿐이다.
(나) 어느 한 문자도 연달아 4개 이상 이어지지 않는다.

예를 들어, $baaacca$, $ccbbaaa$는 조건을 만족시키는 문자열이고 $aabbcca$, $aaabccc$, $ccbaaaa$는 조건을 만족시키지 않는 문자열이다. 만들 수 있는 모든 문자열의 개수를 구하시오. [4점]

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 23번

*23.* $\lim_{n\to\infty}\left(\sqrt{4n^2+3n}-\sqrt{4n^2+1}\right)$의 값은? [2점]

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

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 24번

*24.* 함수 $f(x)=e^x(2\sin x+\cos x)$에 대하여 $f'(0)$의 값은? [3점]

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 25번

*25.* 수열 $\{a_n\}$에 대하여 급수 $\sum_{n=1}^{\infty}\left(a_n-\frac{2^{n+1}}{2^n+1}\right)$이 수렴할 때,

$\lim_{n\to\infty}\frac{2^n\times a_n+5\times 2^{n+1}}{2^n+3}$의 값은? [3점]

① 6 ② 8 ③ 10 ④ 12 ⑤ 14

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 26번

*26.* 두 함수 $f(x)=a^x$, $g(x)=2\log_b x$에 대하여

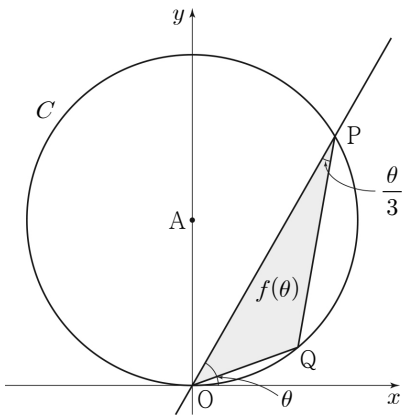
$$\lim_{x\to e}\frac{f(x)-g(x)}{x-e}=0$$

일 때, $a\times b$의 값은? (단, $a$와 $b$는 1보다 큰 상수이다.) [3점]

① $e^{\frac{1}{e}}$ ② $e^{\frac{2}{e}}$ ③ $e^{\frac{3}{e}}$ ④ $e^{\frac{4}{e}}$ ⑤ $e^{\frac{5}{e}}$

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 27번

*27.* 그림과 같이 좌표평면 위에 점 $\mathrm{A}(0,1)$을 중심으로 하고 반지름의 길이가 1인 원 $C$가 있다. 원점 O를 지나고 $x$축의 양의 방향과 이루는 각의 크기가 $\theta$인 직선이 원 $C$와 만나는 점 중 O가 아닌 점을 P라 하고, 호 OP 위에 점 Q를 $\angle\mathrm{OPQ}=\frac{\theta}{3}$가 되도록 잡는다. 삼각형 POQ의 넓이를 $f(\theta)$라 할 때, $\lim_{\theta\to 0+}\frac{f(\theta)}{\theta^3}$의 값은? (단, 점 Q는 제1사분면 위의 점이고, $0<\theta<\pi$이다.) [3점]

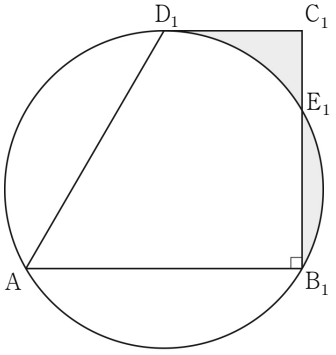



① $\frac{2}{9}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $\frac{4}{9}$ ④ $\frac{5}{9}$ ⑤ $\frac{2}{3}$

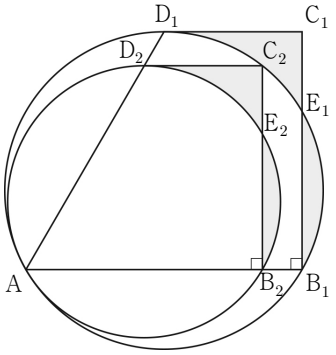
경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 28번

*28.* 그림과 같이 $\overline{AB_1}=2$, $\overline{B_1C_1}=\sqrt{3}$, $\overline{C_1D_1}=1$이고 $\angle C_1B_1A=\frac{\pi}{2}$인 사다리꼴 $AB_1C_1D_1$이 있다. 세 점 A, $B_1$, $D_1$을 지나는 원이 선분 $B_1C_1$과 만나는 점 중 $B_1$이 아닌 점을 $E_1$이라 할 때, 두 선분 $C_1D_1$, $C_1E_1$과 호 $E_1D_1$로 둘러싸인 부분과 선분 $B_1E_1$과 호 $B_1E_1$로 둘러싸인 부분인 ◥ 모양의 도형에 색칠하여 얻은 그림을 $R_1$이라 하자.
그림 $R_1$에서 선분 $AB_1$ 위의 점 $B_2$, 호 $E_1D_1$ 위의 점 $C_2$, 선분 $AD_1$ 위의 점 $D_2$와 점 A를 꼭짓점으로 하고 $\overline{B_2C_2}:\overline{C_2D_2}=\sqrt{3}:1$이고 $\angle C_2B_2A=\frac{\pi}{2}$인 사다리꼴 $AB_2C_2D_2$를 그린다. 그림 $R_1$을 얻은 것과 같은 방법으로 점 $E_2$를 잡고, 사다리꼴 $AB_2C_2D_2$에 ◥ 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, $\lim_{n\to\infty} S_n$의 값은? [4점]

$R_1$




$R_2$

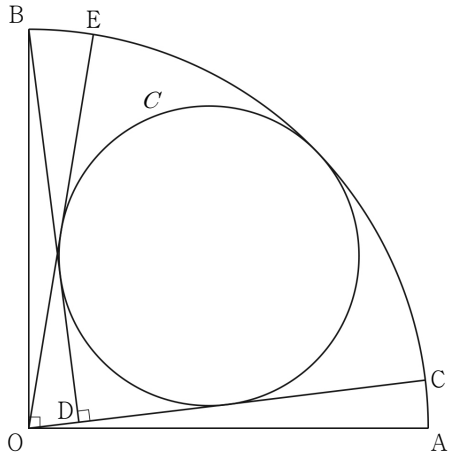



⋮ ⋮

① $\frac{49}{144}\sqrt{3}$ ② $\frac{49}{122}\sqrt{3}$ ③ $\frac{49}{100}\sqrt{3}$
④ $\frac{49}{78}\sqrt{3}$ ⑤ $\frac{7}{8}\sqrt{3}$

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 29번

*29.* 그림과 같이 중심이 O, 반지름의 길이가 8이고 중심각의 크기가 $\frac{\pi}{2}$인 부채꼴 OAB가 있다. 호 AB 위의 점 C에 대하여 점 B에서 선분 OC에 내린 수선의 발을 D라 하고, 두 선분 BD, CD와 호 BC에 동시에 접하는 원을 $C$라 하자. 점 O에서 원 $C$에 그은 접선 중 점 C를 지나지 않는 직선이 호 AB와 만나는 점을 E라 할 때, $\cos(\angle COE)=\frac{7}{25}$이다.
$\sin(\angle AOE)=p+q\sqrt{7}$일 때, $200\times(p+q)$의 값을 구하시오. (단, $p$와 $q$는 유리수이고, 점 C는 점 B가 아니다.) [4점]




경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 미적분 30번

*30.* $x\geq 0$에서 정의된 함수 $f(x)$가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $f(x)=\begin{cases} 2^x-1 & (0\leq x\leq 1) \\ 4\times\left(\frac{1}{2}\right)^x-1 & (1<x\leq 2)\end{cases}$

(나) 모든 양의 실수 $x$에 대하여 $f(x+2)=-\frac{1}{2}f(x)$이다.

$x>0$에서 정의된 함수 $g(x)$를

$$g(x)=\lim_{h\to 0+}\frac{f(x+h)-f(x-h)}{h}$$

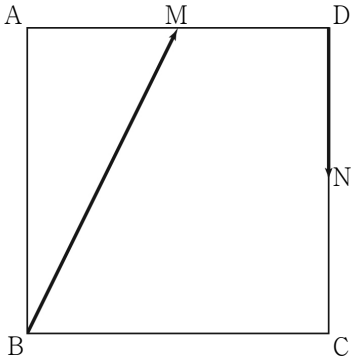
라 할 때,

$$\lim_{t\to 0+}\{g(n+t)-g(n-t)\}+2g(n)=\frac{\ln 2}{2^{24}}$$

를 만족시키는 모든 자연수 $n$의 값의 합을 구하시오. [4점]

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 기하 23번

*23.* 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정사각형 ABCD에서 두 선분 AD, CD의 중점을 각각 M, N이라 할 때, $|\overrightarrow{BM}+\overrightarrow{DN}|$의 값은? [2점]




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

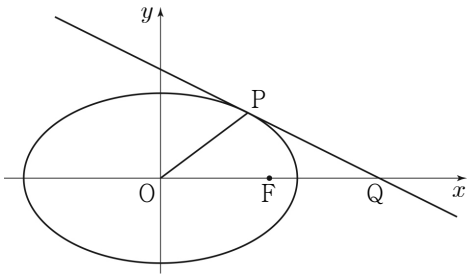
경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 기하 24번

*24.* 쌍곡선 $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{8}=1$의 한 점근선의 방정식이 $y=\sqrt{2}x$일 때, 이 쌍곡선의 두 초점 사이의 거리는? (단, $a$는 양수이다.) [3점]

① $4\sqrt{2}$ ② 6 ③ $2\sqrt{10}$ ④ $2\sqrt{11}$ ⑤ $4\sqrt{3}$

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 기하 25번

*25.* 그림과 같이 타원 $\frac{x^2}{40}+\frac{y^2}{15}=1$의 두 초점 중 $x$좌표가 양수인 점을 F라 하고, 타원 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P에서의 접선이 $x$축과 만나는 점을 Q라 하자. $\overline{OF}=\overline{FQ}$일 때, 삼각형 POQ의 넓이는? (단, O는 원점이다.) [3점]




① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 기하 26번

*26.* 두 초점이 $F(3\sqrt{3}, 0)$, $F'(-3\sqrt{3}, 0)$인 쌍곡선 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P에 대하여 직선 $PF'$이 $y$축과 만나는 점을 Q라 하자. 삼각형 PQF가 정삼각형일 때, 이 쌍곡선의 주축의 길이는? [3점]

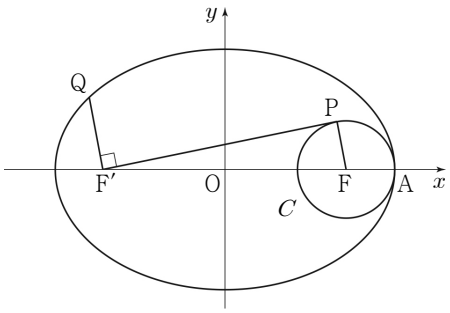
① 6 ② 7 ③ 8 ④ 9 ⑤ 10

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 기하 27번

*27.* 그림과 같이 두 점 $\mathrm{F}(5, 0)$, $\mathrm{F}'(-5, 0)$을 초점으로 하는 타원이 $x$축과 만나는 점 중 $x$좌표가 양수인 점을 A라 하자. 점 F를 중심으로 하고 점 A를 지나는 원을 $C$라 할 때, 원 $C$ 위의 점 중 $y$좌표가 양수인 점 P와 타원 위의 점 중 제2사분면에 있는 점 Q가 다음 조건을 만족시킨다.

| |
|---|
| (가) 직선 $\mathrm{PF}'$은 원 $C$에 접한다.<br>(나) 두 직선 $\mathrm{PF}'$, $\mathrm{QF}'$은 서로 수직이다. |

$\overline{\mathrm{QF}'} = \frac{3}{2}\overline{\mathrm{PF}}$일 때, 이 타원의 장축의 길이는? (단, $\overline{\mathrm{AF}} < \overline{\mathrm{FF}'}$) [3점]

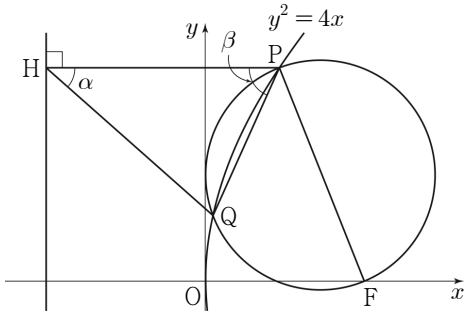



① $\frac{25}{2}$ ② 13 ③ $\frac{27}{2}$ ④ 14 ⑤ $\frac{29}{2}$

경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 기하 28번

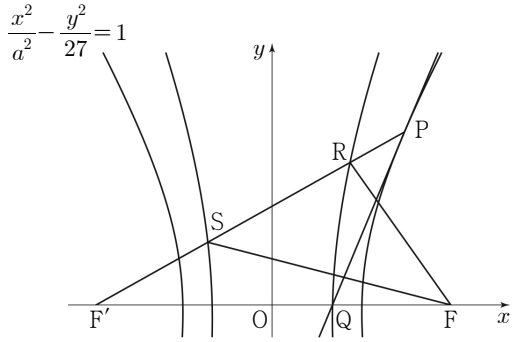
*28.* 초점이 F인 포물선 $C : y^2 = 4x$ 위의 점 중 제1사분면에 있는 점 P가 있다. 선분 PF를 지름으로 하는 원을 $O$라 할 때, 원 $O$는 포물선 $C$와 서로 다른 두 점에서 만난다. 원 $O$가 포물선 $C$와 만나는 점 중 P가 아닌 점을 Q, 점 P에서 포물선 $C$의 준선에 내린 수선의 발을 H라 하자. $\angle \mathrm{QHP} = \alpha$, $\angle \mathrm{HPQ} = \beta$라 할 때, $\frac{\tan\beta}{\tan\alpha} = 3$이다. $\frac{\overline{\mathrm{QH}}}{\overline{\mathrm{PQ}}}$의 값은? [4점]

① $\frac{4\sqrt{6}}{7}$ ② $\frac{3\sqrt{11}}{7}$ ③ $\frac{\sqrt{102}}{7}$ ④ $\frac{\sqrt{105}}{7}$ ⑤ $\frac{6\sqrt{3}}{7}$



경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 기하 29번

*29.* 그림과 같이 두 초점이 $\mathrm{F}(c,\,0)$, $\mathrm{F}'(-c,\,0)\,(c>0)$인 쌍곡선 $\dfrac{x^2}{a^2}-\dfrac{y^2}{27}=1$ 위의 점 $\mathrm{P}\left(\dfrac{9}{2},\,k\right)(k>0)$에서의 접선이 $x$축과 만나는 점을 Q라 하자. 두 점 F, F′을 초점으로 하고 점 Q를 한 꼭짓점으로 하는 쌍곡선이 선분 PF′과 만나는 두 점을 R, S라 하자. $\overline{\mathrm{RS}}+\overline{\mathrm{SF}}=\overline{\mathrm{RF}}+8$일 때, $4\times(a^2+k^2)$의 값을 구하시오. (단, $a$는 양수이고, 점 R의 $x$좌표는 점 S의 $x$좌표보다 크다.) [4점]

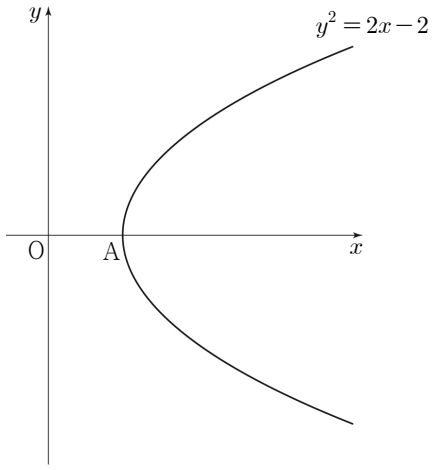



경기도교육청 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학 기하 30번

*30.* 좌표평면에서 포물선 $y^2=2x-2$의 꼭짓점을 A라 하자. 이 포물선 위를 움직이는 점 P와 양의 실수 $k$에 대하여

$$\overrightarrow{\mathrm{OX}}=\overrightarrow{\mathrm{OA}}+\frac{k}{|\overrightarrow{\mathrm{OP}}|}\overrightarrow{\mathrm{OP}}$$

를 만족시키는 점 X가 나타내는 도형을 $C$라 하자. 도형 $C$가 포물선 $y^2=2x-2$와 서로 다른 두 점에서 만나도록 하는 실수 $k$의 최솟값을 $m$이라 할 때, $m^2$의 값을 구하시오. (단, O는 원점이다.) [4점]



# 정답 · 2021학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학

## 공통

1번 ② 2번 ① 3번 ⑤ 4번 ④ 5번 ③ 6번 ④

7번 ⑤ 8번 ① 9번 ② 10번 ③ 11번 ③ 12번 ④

13번 ② 14번 ⑤ 15번 ③ 16번 2 17번 40 18번 8

19번 16 20번 7 21번 5 22번 251

## 확률과 통계

23번 ⑤ 24번 ② 25번 ① 26번 ④ 27번 ③ 28번 ⑤

29번 288 30번 206

## 미적분

23번 ⑤ 24번 ① 25번 ④ 26번 ② 27번 ③ 28번 ③

29번 18 30번 13

## 기하

23번 ① 24번 ③ 25번 ② 26번 ④ 27번 ⑤ 28번 ⑤

29번 115 30번 63

# 정답 · 2022학년도 4월 고3 전국연합학력평가 수학

## 공통

1번 ④ 2번 ⑤ 3번 ① 4번 ⑤ 5번 ① 6번 ①

7번 ④ 8번 ② 9번 ③ 10번 ② 11번 ③ 12번 ③

13번 ⑤ 14번 ④ 15번 ⑤ 16번 8 17번 32 18번 9

19번 11 20번 240 21번 170 22번 30

## 확률과 통계

23번 ④ 24번 ② 25번 ③ 26번 ⑤ 27번 ① 28번 ④

29번 115 30번 720

## 미적분

23번 ⑤ 24번 ① 25번 ③ 26번 ④ 27번 ② 28번 ②

29번 18 30번 135

## 기하

23번 ③ 24번 ② 25번 ① 26번 ⑤ 27번 ④ 28번 ③

29번 21 30번 13

# 정답 · 2023학년도 4월(5월 10일 시행) 고3 전국연합학력평가 수학

## 공통

1번 ② 2번 ④ 3번 ⑤ 4번 ① 5번 ⑤ 6번 ④

7번 ① 8번 ③ 9번 ① 10번 ② 11번 ② 12번 ②

13번 ③ 14번 ③ 15번 ④ 16번 5 17번 3 18번 8

19번 6 20번 30 21번 22 22번 32

## 확률과 통계

23번 ① 24번 ⑤ 25번 ③ 26번 ② 27번 ④ 28번 ①

29번 523 30번 188

## 미적분

23번 ② 24번 ① 25번 ④ 26번 ③ 27번 ③ 28번 ④

29번 79 30번 107

## 기하

23번 ③ 24번 ⑤ 25번 ⑤ 26번 ① 27번 ④ 28번 ④

29번 171 30번 24

# 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 |