

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#1. [2021년 고3 3월 전국연합학력평가 1번(공통문항)]

$\log_8 16$ 의 값은? [2점]

#2. [2021년 고3 3월 전국연합학력평가 2번(공통문항)]

공차가 3인 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_4 = 100$ 일 때, a_1 의 값은? [2점]

#3. [2021년 고3 3월 전국연합학력평가 3번(공통문항)]

$0 \leq x < 2\pi$ 일 때, 방정식 $\sin 4x = \frac{1}{2}$ 의 서로 다른 실근의 개수는? [3점]

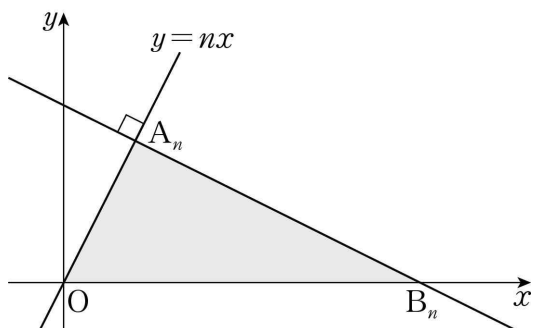
#4. [2021년 고3 3월 전국연합학력평가 7번(공통문항)]

수열 $\{a_n\}$ 의 일반항이 $a_n = \begin{cases} \frac{(n+1)^2}{2} & (n \text{이 홀수인 경우}) \\ \frac{n^2}{2} + n + 1 & (n \text{이 짝수인 경우}) \end{cases}$ 일 때, $\sum_{n=1}^{10} a_n$ 의 값은? [3점]

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#5. [2021년 고3 3월 전국연합학력평가 10번(공통문항)]

자연수 n 에 대하여 점 $A_n(n, n^2)$ 을 지나고 직선 $y = nx$ 에 수직인 직선이 x 축과 만나는 점을 B_n 이라 하자.



다음은 삼각형 A_nOB_n 의 넓이를 S_n 이라 할 때, $\sum_{n=1}^8 \frac{S_n}{n^3}$ 의 값을 구하는 과정이다. (단, O 는 원점이다.)

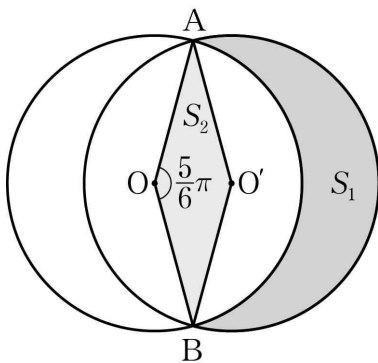
점 $A_n(n, n^2)$ 을 지나고 직선 $y = nx$ 에 수직인 직선의 방정식은 $y = \boxed{\text{(가)}} \times x + n^2 + 1$ 이므로
두 점 A_n, B_n 의 좌표를 이용하여 S_n 을 구하면 $S_n = \boxed{\text{(나)}}$

따라서 $\sum_{n=1}^8 \frac{S_n}{n^3} = \boxed{\text{(다)}}$ 이다.

위의 (가), (나)에 알맞은 식을 각각 $f(n), g(n)$ 이라 하고, (다)에 알맞은 수를 r 라 할 때, $f(1) + g(2) + r$ 의 값은? [4점]

#6. [2021년 고3 3월 전국연합학력평가 11번(공통문항)]

그림과 같이 두 점 O, O' 을 각각 중심으로 하고 반지름의 길이가 3인 두 원 O, O' 이 한 평면 위에 있다. 두 원 O, O' 이 만나는 점을 각각 A, B 라 할 때, $\angle AOB = \frac{5}{6}\pi$ 이다.



원 O 의 외부와 원 O' 의 내부의 공통부분의 넓이를 S_1 , 마름모 $AOBO'$ 의 넓이를 S_2 라 할 때, $S_1 - S_2$ 의 값은? [4점]

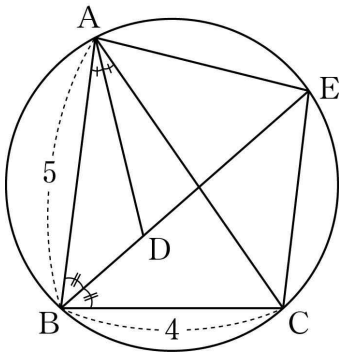
[2015개정] 수학1_2021년 시행

#7. [2021년 고3 3월 전국연합학력평가 13번(공통문항)]

함수 $f(x) = \begin{cases} 2^x & (x < 3) \\ \left(\frac{1}{4}\right)^{x+a} - \left(\frac{1}{4}\right)^{3+a} + 8 & (x \geq 3) \end{cases}$ 에 대하여 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 중에서 y 좌표가 정수인 점의 개수가 23일 때, 정수 a 의 값은? [4점]

#8. [2021년 고3 3월 전국연합학력평가 15번(공통문항)]

그림과 같이 $\overline{AB} = 5$, $\overline{BC} = 4$, $\cos(\angle ABC) = \frac{1}{8}$ 인 삼각형 ABC 가 있다. $\angle ABC$ 의 이등분선과 $\angle CAB$ 의 이등분선이 만나는 점을 D , 선분 BD 의 연장선과 삼각형 ABC 의 외접원이 만나는 점을 E 라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]



㉠. $\overline{AC} = 6$ ㉡. $\overline{EA} = \overline{EC}$ ㉢. $\overline{ED} = \frac{31}{8}$

#9. [2021년 고3 3월 전국연합학력평가 17번(공통문항)]

모든 실수 x 에 대하여 이차부등식 $3x^2 - 2(\log_2 n)x + \log_2 n > 0$ 이 성립하도록 하는 자연수 n 의 개수를 구하시오. [3점]

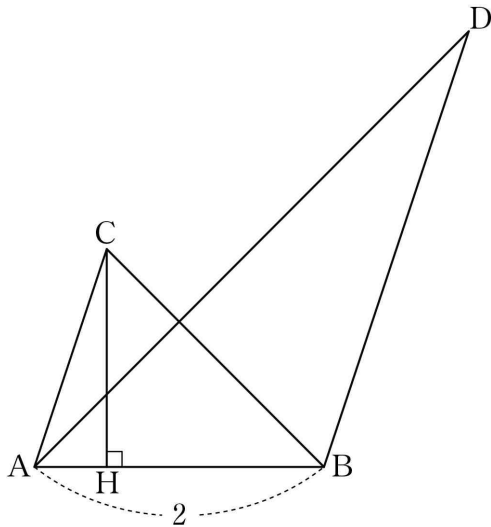
[2015개정] 수학1_2021년 시행

#10. [2021년 고3 3월 전국연합학력평가 19번(공통문항)]

수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자. $a_1 = 2$, $a_2 = 4$ 이고 2 이상의 모든 자연수 n 에 대하여 $a_{n+1}S_n = a_nS_{n+1}$ 이 성립할 때, S_5 의 값을 구하시오. [3점]

#11. [2021년 고3 3월 전국연합학력평가 21번(공통문항)]

그림과 같이 $\overline{AB} = 2$, $\overline{AC} \parallel \overline{BD}$, $\overline{AC} : \overline{BD} = 1 : 2$ 인 두 삼각형 ABC , ABD 가 있다. 점 C 에서 선분 AB 에 내린 수선의 발 H 는 선분 AB 를 $1 : 3$ 으로 내분한다.



두 삼각형 ABC , ABD 의 외접원의 반지름의 길이를 각각 r , R 라 할 때, $4(R^2 - r^2) \times \sin^2(\angle CAB) = 51$ 이다. \overline{AC}^2 의 값을 구하시오. (단, $\angle CAB < \frac{\pi}{2}$) [4점]

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#12. [2021년 고3 4월 전국연합학력평가 1번(공통문항)]

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

#13. [2021년 고3 4월 전국연합학력평가 2번(공통문항)]

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

#14. [2021년 고3 4월 전국연합학력평가 3번(공통문항)]

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

#15. [2021년 고3 4월 전국연합학력평가 6번(공통문항)]

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

#16. [2021년 고3 4월 전국연합학력평가 11번(공통문항)]

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

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#17. [2021년 고3 4월 전국연합학력평가 14번(공통문항)]

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 $A(a, b), B(c, d)$ 와 원점 O 에 대하여 삼각형 OAB 는 $\angle A = \frac{\pi}{2}$ 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 $A(a, b)$ 에 대하여 점 $B(c, d)$ 가 $\overline{OA} \perp \overline{AB}$, $\overline{OA} = \overline{AB}$ 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, $a + b \leq n$ 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

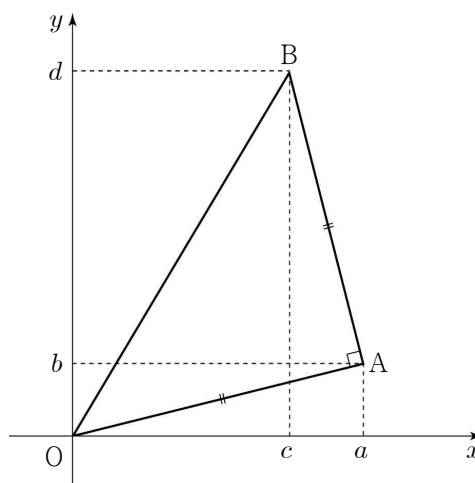
1부터 (가) 까지이므로

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

(ii) $n = 2m + 1$ 인 경우

$$T_{2m+1} = \text{(다)}$$

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



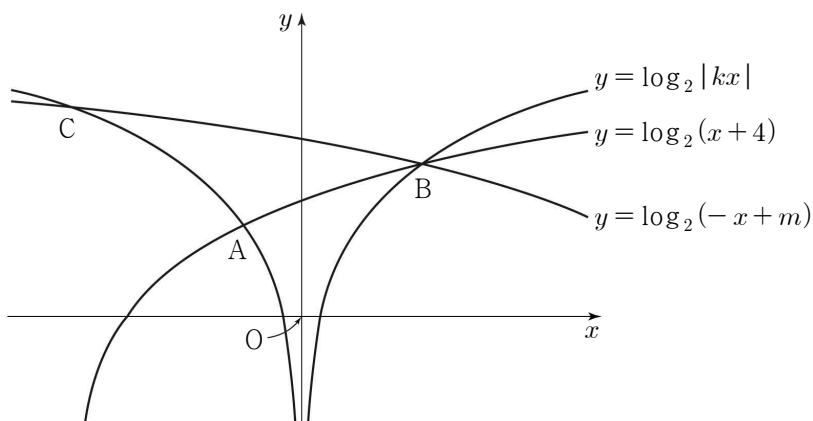
위의 (가), (나), (다)에 알맞은 식을 각각 $f(m), g(m), h(m)$ 이라 할 때, $f(5) + g(6) + h(7)$ 의 값은? [4점]

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#18. [2021년 고3 4월 전국연합학력평가 15번(공통문항)]

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]



ㄱ. $x_2 = -2x_1$ 이면 $k = 3$ 이다.

ㄴ. $x_2^2 = x_1x_3$

ㄷ. 직선 AB의 기울기와 직선 AC의 기울기의 합이 0일 때, $m + k^2 = 19$ 이다.

#19. [2021년 고3 4월 전국연합학력평가 17번(공통문항)]

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

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#20. [2021년 고3 4월 전국연합학력평가 19번(공통문항)]

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]

#21. [2021년 고3 4월 전국연합학력평가 20번(공통문항)]

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

#22. [2021년 고3 4월 전국연합학력평가 21번(공통문항)]

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]

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#23. [2022학년도(2021년시행) 고3 6월 평가원모의고사 1번(공통문항)]

$2^{\sqrt{3}} \times 2^{2-\sqrt{3}}$ 의 값은? [2점]

#24. [2022학년도(2021년시행) 고3 6월 평가원모의고사 3번(공통문항)]

$\pi < \theta < \frac{3}{2}\pi$ 인 θ 에 대하여 $\tan \theta = \frac{12}{5}$ 일 때, $\sin \theta + \cos \theta$ 의 값은? [3점]

#25. [2022학년도(2021년시행) 고3 6월 평가원모의고사 7번(공통문항)]

첫째항이 2인 등차수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자.

$a_6 = 2(S_3 - S_2)$ 일 때, S_{10} 의 값은? [3점]

#26. [2022학년도(2021년시행) 고3 6월 평가원모의고사 9번(공통문항)]

수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} \frac{1}{a_n} & (n \text{이 홀수인 경우}) \\ 8a_n & (n \text{이 짝수인 경우}) \end{cases} \text{이고 } a_{12} = \frac{1}{2} \text{일 때, } a_1 + a_4 \text{의 값은? [4점]}$$

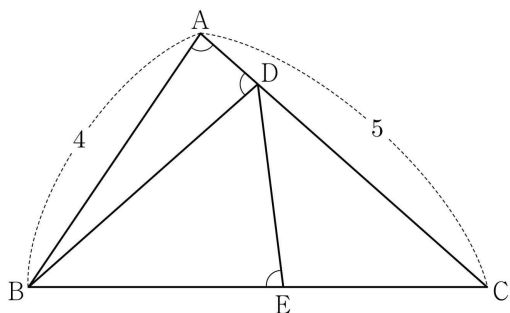
[2015개정] 수학1_2021년 시행

#27. [2022학년도(2021년시행) 고3 6월 평가원모의고사 10번(공통문항)]

$n \geq 2$ 인 자연수 n 에 대하여 두 곡선 $y = \log_n x$, $y = -\log_n(x+3)+1$ 이 만나는 점의 x 좌표가 1 보다 크고 2 보다 작도록 하는 모든 n 의 값의 합은? [4점]

#28. [2022학년도(2021년시행) 고3 6월 평가원모의고사 12번(공통문항)]

그림과 같이 $\overline{AB} = 4$, $\overline{AC} = 5$ 이고 $\cos(\angle BAC) = \frac{1}{8}$ 인 삼각형 ABC 가 있다. 선분 AC 위의 점 D 와 선분 BC 위의 점 E 에 대하여 $\angle BAC = \angle BDA = \angle BED$ 일 때, 선분 DE 의 길이는? [4점]



#29. [2022학년도(2021년시행) 고3 6월 평가원모의고사 13번(공통문항)]

실수 전체의 집합에서 정의된 함수 $f(x)$ 가 구간 $(0, 1]$ 에서

$$f(x) = \begin{cases} 3 & (0 < x < 1) \\ 1 & (x = 1) \end{cases} \quad \text{이고, 모든 실수 } x \text{ 에 대하여 } f(x+1) = f(x) \text{ 를 만족시킨다.}$$

$\sum_{k=1}^{20} \frac{k \times f(\sqrt{k})}{3}$ 의 값은? [4점]

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#30. [2022학년도(2021년시행) 고3 6월 평가원모의고사 15번(공통문항)]

$-1 \leq t \leq 1$ 인 실수 t 에 대하여 x 에 대한 방정식 $\left(\sin\frac{\pi x}{2} - t\right)\left(\cos\frac{\pi x}{2} - t\right) = 0$ 의

실근 중에서 집합 $\{x \mid 0 \leq x < 4\}$ 에 속하는 가장 작은 값을 $\alpha(t)$, 가장 큰 값을 $\beta(t)$ 라 하자. <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

ㄱ. $-1 \leq t < 0$ 인 모든 실수 t 에 대하여 $\alpha(t) + \beta(t) = 5$ 이다.

ㄴ. $\{t \mid \beta(t) - \alpha(t) = \beta(0) - \alpha(0)\} = \left\{t \mid 0 \leq t \leq \frac{\sqrt{2}}{2}\right\}$

ㄷ. $\alpha(t_1) = \alpha(t_2)$ 인 두 실수 t_1, t_2 에 대하여 $t_2 - t_1 = \frac{1}{2}$ 이면 $t_1 \times t_2 = \frac{1}{3}$ 이다.

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#31. [2022학년도(2021년시행) 고3 6월 평가원모의고사 16번(공통문항)]

$\log_4 \frac{2}{3} + \log_4 24$ 의 값을 구하시오. [3점]

#32. [2022학년도(2021년시행) 고3 6월 평가원모의고사 18번(공통문항)]

모든 항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_2 = 36$, $a_7 = \frac{1}{3}a_5$ 일 때, a_6 의 값을 구하시오. [3점]

#33. [2022학년도(2021년시행) 고3 6월 평가원모의고사 21번(공통문항)]

다음 조건을 만족시키는 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $f(x)$ 가 존재하도록 하는 모든 자연수 n 의 값의 합을 구하시오. [4점]

- (가) x 에 대한 방정식 $(x^n - 64)f(x) = 0$ 은 서로 다른 두 실근을 갖고,
각각의 실근은 중근이다.
- (나) 함수 $f(x)$ 의 최솟값은 음의 정수이다.

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#34. [2021년 고3 7월 전국연합학력평가 1번(공통문항)]

$4^{\frac{1}{2}} + \log_2 8$ 의 값은? [2점]

#35. [2021년 고3 7월 전국연합학력평가 5번(공통문항)]

부등식 $5^{2x-7} \leq \left(\frac{1}{5}\right)^{x-2}$ 을 만족시키는 자연수 x 의 개수는? [3점]

#36. [2021년 고3 7월 전국연합학력평가 6번(공통문항)]

$\cos(-\theta) + \sin(\pi + \theta) = \frac{3}{5}$ 일 때, $\sin \theta \cos \theta$ 의 값은? [3점]

#37. [2021년 고3 7월 전국연합학력평가 7번(공통문항)]

수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 10$ 이고, 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} 5 - \frac{10}{a_n} & (a_n \text{이 정수인 경우}) \\ -2a_n + 3 & (a_n \text{이 정수가 아닌 경우}) \end{cases}$$

를 만족시킨다. $a_9 + a_{12}$ 의 값은? [3점]

#38. [2021년 고3 7월 전국연합학력평가 8번(공통문항)]

첫째항이 a ($a > 0$)이고, 공비가 r 인 등비수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자.

$2a = S_2 + S_3$, $r^2 = 64a^2$ 일 때, a_5 의 값은? [3점]

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#39. [2021년 고3 7월 전국연합학력평가 9번(공통문항)]

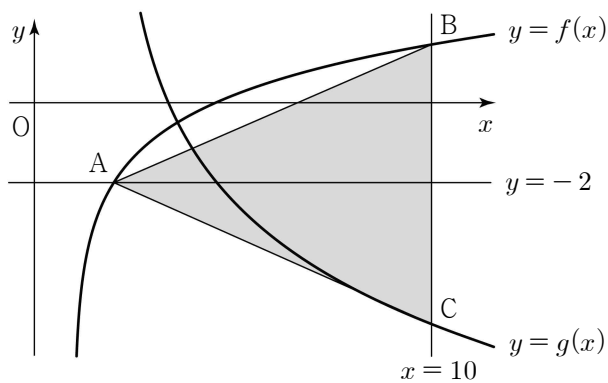
2 이상의 두 자연수 a , n 에 대하여 $(\sqrt[n]{a})^3$ 의 값이 자연수가 되도록 하는 n 의 최댓값을 $f(a)$ 라 하자. $f(4)+f(27)$ 의 값은? [4점]

#40. [2021년 고3 7월 전국연합학력평가 10번(공통문항)]

$0 \leq x < 2\pi$ 일 때, 방정식 $3\cos^2 x + 5\sin x - 1 = 0$ 의 모든 해의 합은? [4점]

#41. [2021년 고3 7월 전국연합학력평가 11번(공통문항)]

$a > 1$ 인 실수 a 에 대하여 두 함수 $f(x) = \frac{1}{2} \log_a(x-1) - 2$, $g(x) = \log_{\frac{1}{a}}(x-2) + 1$ 이 있다. 직선 $y = -2$ 와 함수 $y = f(x)$ 의 그래프가 만나는 점을 A라 하고, 직선 $x = 10$ 과 두 함수 $y = f(x)$, $y = g(x)$ 의 그래프가 만나는 점을 각각 B, C라 하자. 삼각형 ACB의 넓이가 28일 때, a^{10} 의 값은? [4점]



[2015개정] 수학1_2021년 시행

#42. [2021년 고3 7월 전국연합학력평가 13번(공통문항)]

첫째항이 1 인 수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자. 다음은 모든 자연수 n 에 대하여

$(n+1)S_{n+1} = \log_2(n+2) + \sum_{k=1}^n S_k \cdots (*)$ 가 성립할 때, $\sum_{k=1}^n ka_k$ 를 구하는 과정이다.

주어진 식 $(*)$ 에 의하여 $nS_n = \log_2(n+1) + \sum_{k=1}^{n-1} S_k \quad (n \geq 2) \cdots \textcircled{A}$ 이다.

$(*)$ 에서 \textcircled{A} 을 빼서 정리하면

$(n+1)S_{n+1} - nS_n = \log_2(n+2) - \log_2(n+1) + \sum_{k=1}^n S_k - \sum_{k=1}^{n-1} S_k \quad (n \geq 2)$ 이므로

$(\textcircled{가}) \times a_{n+1} = \log_2 \frac{n+2}{n+1} \quad (n \geq 2)$ 이다.

$a_1 = 1 = \log_2 2$ 이고, $2S_2 = \log_2 3 + S_1 = \log_2 3 + a_1$ 이므로

모든 자연수 n 에 대하여 $na_n = (\textcircled{나})$ 이다.

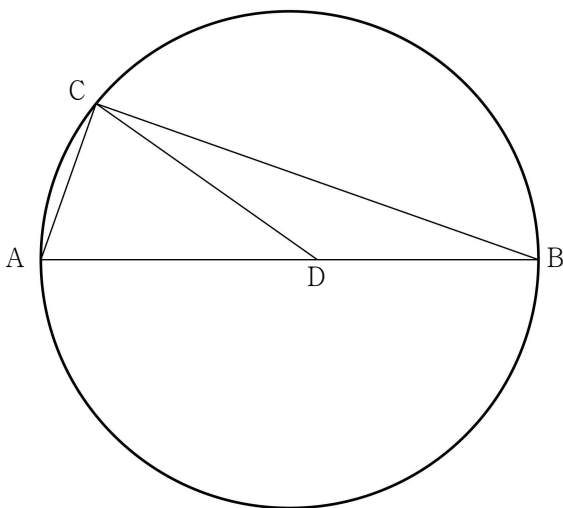
따라서 $\sum_{k=1}^n ka_k = (\textcircled{다})$ 이다.

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

#43. [2021년 고3 7월 전국연합학력평가 20번(공통문항)]

그림과 같이 선분 AB를 지름으로 하는 원 위의 점 C에 대하여 $\overline{BC} = 12\sqrt{2}$, $\cos(\angle CAB) = \frac{1}{3}$ 이다.

선분 AB를 5:4로 내분하는 점을 D라 할 때, 삼각형 CAD의 외접원의 넓이는 S 이다. $\frac{S}{\pi}$ 의 값을 구하시오. [4점]



[2015개정] 수학1_2021년 시행

#44. [2021년 고3 7월 전국연합학력평가 21번(공통문항)]

공차가 d 이고 모든 항이 자연수인 등차수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $a_1 \leq d$

(나) 어떤 자연수 $k (k \geq 3)$ 에 대하여 세 항 a_2, a_k, a_{3k-1} 이 이 순서대로 등비수열을 이룬다.

$90 \leq a_{16} \leq 100$ 일 때, a_{20} 의 값을 구하시오. [4점]

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#45. [2022학년도(2021년시행) 고3 9월 평가원모의고사 1번(공통문항)]

$$\frac{1}{\sqrt[4]{3}} \times 3^{-\frac{7}{4}} \text{의 값은? [2점]}$$

#46. [2022학년도(2021년시행) 고3 9월 평가원모의고사 6번(공통문항)]

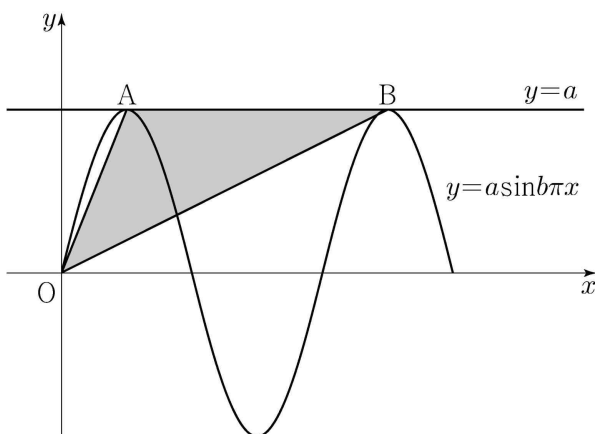
$$\frac{\pi}{2} < \theta < \pi \text{인 } \theta \text{에 대하여 } \frac{\sin \theta}{1 - \sin \theta} - \frac{\sin \theta}{1 + \sin \theta} = 4 \text{ 일 때, } \cos \theta \text{의 값은? [3점]}$$

#47. [2022학년도(2021년시행) 고3 9월 평가원모의고사 7번(공통문항)]

수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = -4$ 이고, 모든 자연수 n 에 대하여 $\sum_{k=1}^n \frac{a_{k+1} - a_k}{a_k a_{k+1}} = \frac{1}{n}$ 을 만족시킨다. a_{13} 의 값은? [3점]

#48. [2022학년도(2021년시행) 고3 9월 평가원모의고사 10번(공통문항)]

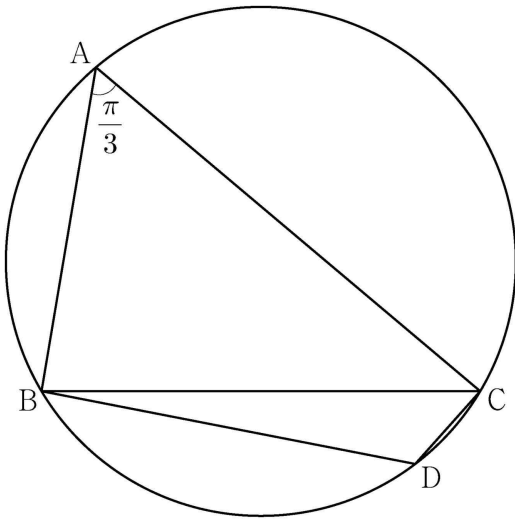
두 양수 a, b 에 대하여 곡선 $y = a \sin b \pi x$ ($0 \leq x \leq \frac{3}{b}$)이 직선 $y = a$ 와 만나는 서로 다른 두 점을 A, B라 하자. 삼각형 OAB의 넓이가 5이고 직선 OA의 기울기와 직선 OB의 기울기의 곱이 $\frac{5}{4}$ 일 때, $a + b$ 의 값은? (단, O는 원점이다.) [4점]



[2015개정] 수학1_2021년 시행

#49. [2022학년도(2021년시행) 고3 9월 평가원모의고사 11번(공통문항)]

반지름의 길이가 $2\sqrt{7}$ 인 원에 내접하고 $\angle A = \frac{\pi}{3}$ 인 삼각형 ABC 가 있다. 점 A 를 포함하지 않는 호 BC 위의 점 D 에 대하여 $\sin(\angle BCD) = \frac{2\sqrt{7}}{7}$ 일 때, $\overline{BD} + \overline{CD}$ 의 값은? [4점]



#50. [2022학년도(2021년시행) 고3 9월 평가원모의고사 13번(공통문항)]

첫째항이 -45 이고 공차가 d 인 등차수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시키도록 하는 모든 자연수 d 의 값의 합은? [4점]

(가) $|a_m| = |a_{m+3}|$ 인 자연수 m 이 존재한다.

(나) 모든 자연수 n 에 대하여 $\sum_{k=1}^n a_k > -100$ 이다.

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#51. [2022학년도(2021년시행) 고3 9월 평가원모의고사 15번(공통문항)]

수열 $\{a_n\}$ 은 $|a_1| \leq 1$ 이고, 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} -2a_n - 2 & \left(-1 \leq a_n < -\frac{1}{2}\right) \\ 2a_n & \left(-\frac{1}{2} \leq a_n \leq \frac{1}{2}\right) \\ -2a_n + 2 & \left(\frac{1}{2} < a_n \leq 1\right) \end{cases} \text{ 을 만족시킨다. } a_5 + a_6 = 0 \text{ 이고 } \sum_{k=1}^5 a_k > 0 \text{ 이 되도록 하는 모}$$

든 a_1 의 값의 합은? [4점]

#52. [2022학년도(2021년시행) 고3 9월 평가원모의고사 16번(공통문항)]

$\log_2 100 - 2\log_2 5$ 의 값을 구하시오. [3점]

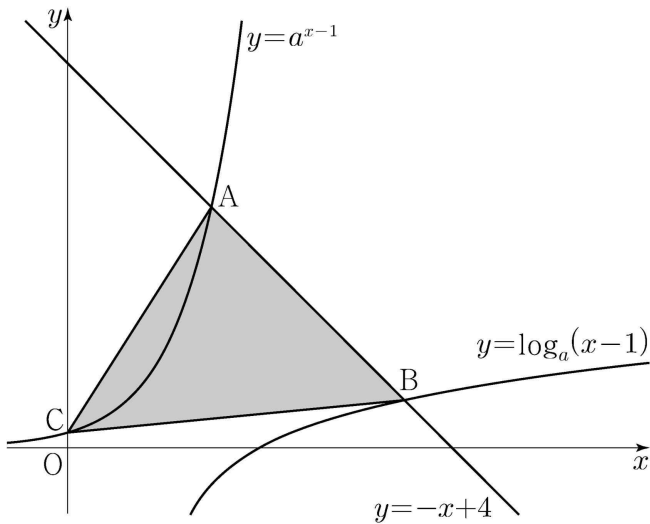
#53. [2022학년도(2021년시행) 고3 9월 평가원모의고사 18번(공통문항)]

두 수열 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ 에 대하여 $\sum_{k=1}^{10} (a_k + 2b_k) = 45$, $\sum_{k=1}^{10} (a_k - b_k) = 3$ 일 때, $\sum_{k=1}^{10} \left(b_k - \frac{1}{2}\right)$ 의 값을 구하시오. [3점]

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#54. [2022학년도(2021년시행) 고3 9월 평가원모의고사 21번(공통문항)]

$a > 1$ 인 실수 a 에 대하여 직선 $y = -x + 4$ 가 두 곡선 $y = a^{x-1}$, $y = \log_a(x-1)$ 과 만나는 점을 각각 A, B라 하고, 곡선 $y = a^{x-1}$ 이 y 축과 만나는 점을 C라 하자. $\overline{AB} = 2\sqrt{2}$ 일 때, 삼각형 ABC의 넓이는 S 이다. $50 \times S$ 의 값을 구하시오. [4점]



[2015개정] 수학1_2021년 시행

#55. [2021년 고3 10월 전국연합학력평가 1번(공통문항)]

$\log_3 x = 3$ 일 때, x 의 값은? [2점]

#56. [2021년 고3 10월 전국연합학력평가 3번(공통문항)]

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

#57. [2021년 고3 10월 전국연합학력평가 4번(공통문항)]

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

#58. [2021년 고3 10월 전국연합학력평가 6번(공통문항)]

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

#59. [2021년 고3 10월 전국연합학력평가 8번(공통문항)]

2보다 큰 상수 k 에 대하여 두 곡선 $y = |\log_2(-x+k)|$, $y = |\log_2 x|$ 가 만나는 세 점 P , Q , R 의 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]

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#60. [2021년 고3 10월 전국연합학력평가 9번(공통문항)]

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]

#61. [2021년 고3 10월 전국연합학력평가 11번(공통문항)]

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]

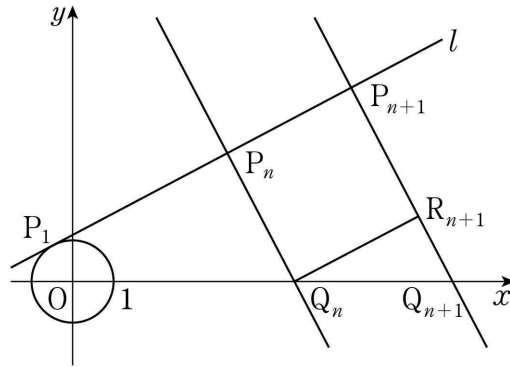
[2015개정] 수학1_2021년 시행

#62. [2021년 고3 10월 전국연합학력평가 14번(공통문항)]

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 사각형 $P_nQ_nR_{n+1}P_{n+1}$ 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

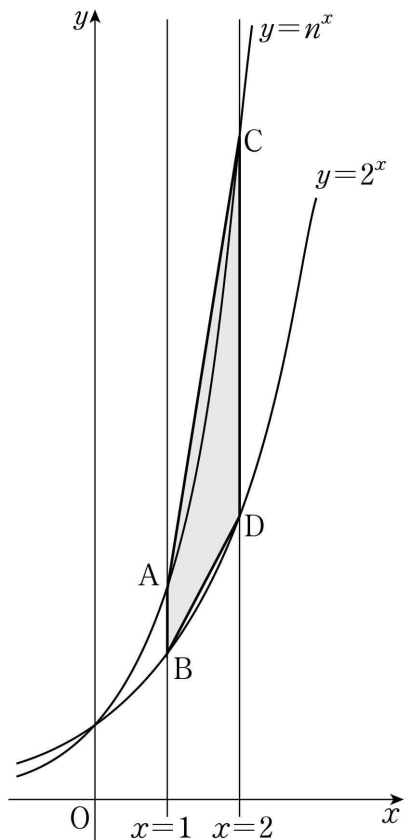
$\frac{1}{2} \times \overline{P_nQ_n} \times \overline{P_1P_n} = \frac{1}{2} \times \boxed{\text{(나)}} \times (\boxed{\text{(다)}})$ 이다.

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]

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#63. [2021년 고3 10월 전국연합학력평가 18번(공통문항)]

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]



#64. [2021년 고3 10월 전국연합학력평가 19번(공통문항)]

수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

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

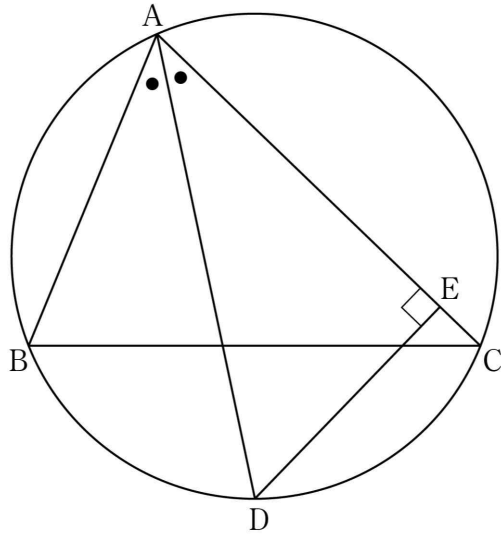
(나) 모든 자연수 n 에 대하여 $a_n = a_{n+6}$ 이 성립한다.

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

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#65. [2021년 고3 10월 전국연합학력평가 21번(공통문항)]

$\overline{AB}=6$, $\overline{AC}=8$ 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]



[2015개정] 수학1_2021년 시행

#66. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 예시문항 1번(공통문항)]

$\frac{3^{\sqrt{5}+1}}{3^{\sqrt{5}-1}}$ 의 값은? [2점]

#67. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 예시문항 3번(공통문항)]

함수 $y = 2^x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 m 만큼 평행이동한 그래프가 점 $(-1, 2)$ 를 지날 때, 상수 m 의 값은? [3점]

#68. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 예시문항 5번(공통문항)]

$\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ 인 θ 에 대하여 $\sin \theta \cos \theta = -\frac{12}{25}$ 일 때, $\sin \theta - \cos \theta$ 의 값은? [3점]

#69. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 예시문항 8번(공통문항)]

함수 $y = 6 \sin \frac{\pi}{12} x$ ($0 \leq x \leq 12$)의 그래프와 직선 $y = 3$ 이 만나는 두 점을 각각 A, B라 할 때, 선분 AB의 길이는? [3점]

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#70. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 예시문항 10번(공통문항)]

$\frac{1}{2} < \log a < \frac{11}{2}$ 인 양수 a 에 대하여 $\frac{1}{3} + \log \sqrt{a}$ 의 값이 자연수가 되도록 하는 모든 a 의 값의 곱은? [4점]

#71. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 예시문항 13번(공통문항)]

수열 $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 S_n 이라 하자.

다음은 모든 자연수 n 에 대하여 $\sum_{k=1}^n \frac{S_k}{k!} = \frac{1}{(n+1)!}$ 이 성립할 때, $\sum_{k=1}^n \frac{1}{a_k}$ 을 구하는 과정이다.

$n = 1$ 일 때, $a_1 = S_1 = \frac{1}{2}$ 이므로 $\frac{1}{a_1} = 2$ 이다.

$n = 2$ 일 때, $a_2 = S_2 - S_1 = -\frac{7}{6}$ 이므로 $\sum_{k=1}^2 \frac{1}{a_k} = \frac{8}{7}$ 이다.

$n \geq 3$ 인 모든 자연수 n 에 대하여 $\frac{S_n}{n!} = \sum_{k=1}^n \frac{S_k}{k!} - \sum_{k=1}^{n-1} \frac{S_k}{k!} = -\frac{\boxed{(가)}}{(n+1)!}$

즉, $S_n = -\frac{\boxed{(가)}}{n+1}$ 이므로 $a_n = S_n - S_{n-1} = -\left(\boxed{(나)}\right)$ 이다.

한편 $\sum_{k=3}^n k(k+1) = -8 + \sum_{k=1}^n k(k+1)$ 이므로

$$\sum_{k=1}^n \frac{1}{a_k} = \frac{8}{7} - \sum_{k=3}^n k(k+1) = \frac{64}{7} - \frac{n(n+1)}{2} - \sum_{k=1}^n \boxed{(다)} = -\frac{1}{3}n^3 - n^2 - \frac{2}{3}n + \frac{64}{7}$$

이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 식을 각각 $f(n)$, $g(n)$, $h(k)$ 라 할 때, $f(5) \times g(3) \times h(6)$ 의 값은? [4점]

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#72. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 예시문항 15번(공통문항)]

다음 조건을 만족시키는 모든 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{k=1}^{100} a_k$ 의 최댓값과 최솟값을 각각 M, m 이라 할 때, $M - m$ 의 값은? [4점]

(가) $a_5 = 5$

(나) 모든 자연수 n 에 대하여 $a_{n+1} = \begin{cases} a_n - 6 & (a_n \geq 0) \\ -2a_n + 3 & (a_n < 0) \end{cases}$ 이다.

#73. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 예시문항 16번(공통문항)]

등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_3 = 7$, $a_2 + a_5 = 16$ 일 때, a_{10} 의 값을 구하시오. [3점]

#74. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 예시문항 18번(공통문항)]

두 양수 x, y 가 $\log_2(x+2y)=3$, $\log_2 x + \log_2 y = 1$ 을 만족시킬 때, $x^2 + 4y^2$ 의 값을 구하시오. [3점]

[2015개정] 수학1_2021년 시행

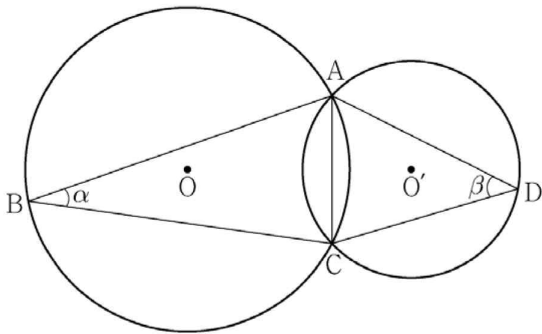
#75. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 예시문항 20번(공통문항)]

공차가 정수인 등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_3 + a_5 = 0$, $\sum_{k=1}^6 (|a_k| + a_k) = 30$ 일 때, a_9 의 값을 구하시오. [4점]

#76. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 예시문항 21번(공통문항)]

그림과 같이 한 평면 위에 있는 두 삼각형 ABC , ACD 의 외심을 각각 O , O' 이라 하고 $\angle ABC = \alpha$, $\angle ADC = \beta$ 라 할 때, $\frac{\sin \beta}{\sin \alpha} = \frac{3}{2}$, $\cos(\alpha + \beta) = \frac{1}{3}$, $\overline{OO'} = 1$ 이 성립한다.

삼각형 ABC 의 외접원의 넓이가 $\frac{q}{p}\pi$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.)
[4점]



[2015개정] 수학1_2021년 시행

#77. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 1번(공통문항)]

$(2^{\sqrt{3}} \times 4)^{\sqrt{3}-2}$ 의 값은? [2점]

#78. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 3번(공통문항)]

등차수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $a_2 = 6$, $a_4 + a_6 = 36$ 일 때, a_{10} 의 값은? [3점]

#79. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 5번(공통문항)]

첫째항이 1인 수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여 $a_{n+1} = \begin{cases} 2a_n & (a_n < 7) \\ a_n - 7 & (a_n \geq 7) \end{cases}$ 일 때, $\sum_{k=1}^8 a_k$ 의 값은? [3점]

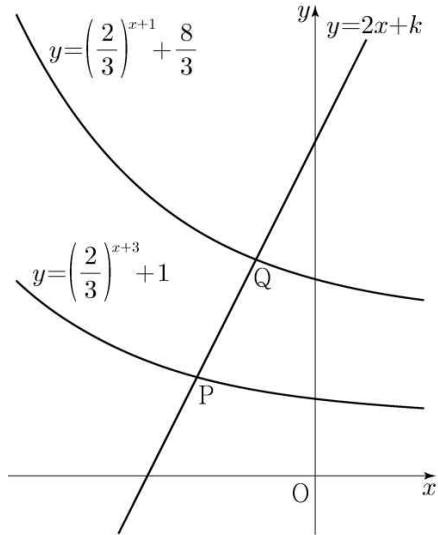
#80. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 7번(공통문항)]

$\pi < \theta < \frac{3}{2}\pi$ 인 θ 에 대하여 $\tan\theta - \frac{6}{\tan\theta} = 1$ 일 때, $\sin\theta + \cos\theta$ 의 값은? [3점]

[2015개정] 수학1_2021년 시행

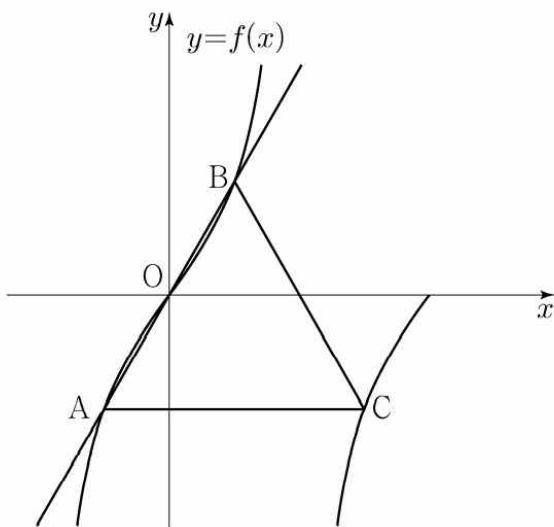
#81. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 9번(공통문항)]

직선 $y = 2x + k$ 가 두 함수 $y = \left(\frac{2}{3}\right)^{x+3} + 1$, $y = \left(\frac{2}{3}\right)^{x+1} + \frac{8}{3}$ 의 그래프와 만나는 점을 각각 P, Q라 하자. $\overline{PQ} = \sqrt{5}$ 일 때, 상수 k 의 값은? [4점]



#82. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 11번(공통문항)]

양수 a 에 대하여 집합 $\left\{x \mid -\frac{a}{2} < x \leq a, x \neq \frac{a}{2}\right\}$ 에서 정의된 함수 $f(x) = \tan \frac{\pi x}{a}$ 가 있다. 그림과 같이 함수 $y = f(x)$ 의 그래프 위의 세 점 O, A, B를 지나는 직선이 있다. 점 A를 지나고 x 축에 평행한 직선이 함수 $y = f(x)$ 의 그래프와 만나는 점 중 A가 아닌 점을 C라 하자. 삼각형 ABC가 정삼각형일 때, 삼각형 ABC의 넓이는?(단, O는 원점이다.) [4점]



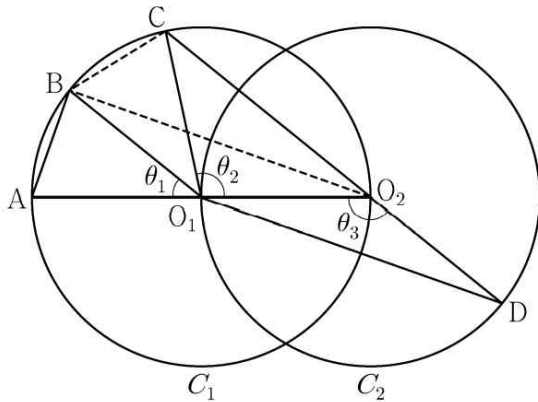
[2015개정] 수학1_2021년 시행

#83. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 13번(공통문항)]

두 상수 a, b ($1 < a < b$)에 대하여 좌표평면 위의 두 점 $(a, \log_2 a)$, $(b, \log_2 b)$ 를 지나는 직선의 y 절편과 두 점 $(a, \log_4 a)$, $(b, \log_4 b)$ 를 지나는 직선의 y 절편이 같다. 함수 $f(x) = a^{bx} + b^{ax}$ 에 대하여 $f(1) = 40$ 일 때, $f(2)$ 의 값은? [4점]

#84. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 15번(공통문항)]

두 점 O_1, O_2 를 각각 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{O_1O_2}$ 인 두원 C_1, C_2 가 있다. 그림과 같이 원 C_1 위의 서로 다른 세 점 A, B, C와 원 C_2 위의 점 D가 주어져 있고, 세 점 A, O_1, O_2 와 세 점 C, O_2, D 가 각각 한 직선 위에 있다. 이 때 $\angle BO_1A = \theta_1$, $\angle O_2O_1C = \theta_2$, $\angle O_1O_2D = \theta_3$ 이라 하자.



다음은 $\overline{AB} : \overline{O_1D} = 1 : 2\sqrt{2}$ 이고 $\theta_3 = \theta_1 + \theta_2$ 일 때, 선분 AB와 선분 CD의 길이의 비를 구하는 과정이다.

$\angle CO_2O_1 + \angle O_1O_2D = \pi$ 이므로 $\theta_3 = \frac{\pi}{2} + \frac{\theta_2}{2}$ 이고 $\theta_3 = \theta_1 + \theta_2$ 에서 $2\theta_1 + \theta_2 = \pi$ 이므로 $\angle CO_1B = \theta_1$ 이다.

이때, $\angle O_2O_1B = \theta_1 + \theta_2 = \theta_3$ 이므로 삼각형 O_1O_2B 와 삼각형 O_2O_1D 는 합동이다.

$\overline{AB} = k$ 라 할 때, $\overline{BO_2} = \overline{O_1D} = 2\sqrt{2}k$ 이므로 $\overline{AO_2} = \boxed{\text{(가)}}$ 이고

$\angle BO_2A = \frac{\theta_1}{2}$ 이므로 $\cos \frac{\theta_1}{2} = \boxed{\text{(나)}}$ 이다.

삼각형 O_2BC 에서 $\overline{BC} = k$, $\overline{BO_2} = 2\sqrt{2}k$, $\angle CO_2B = \frac{\theta_1}{2}$ 이므로

코사인법칙에 의하여 $\overline{O_2C} = \boxed{\text{(다)}}$ 이다.

$\overline{CD} = \overline{O_2D} + \overline{O_2C} = \overline{O_1O_2} + \overline{O_2C}$ 이므로 $\overline{AB} : \overline{CD} = k : \left(\frac{\boxed{\text{(가)}}}{2} + \boxed{\text{(다)}} \right)$ 이다.

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

[2015개정] 수학1_2021년 시행

#85. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 16번(공통문항)]

$\log_2 120 - \frac{1}{\log_{15} 2}$ 의 값을 구하시오. [3점]

#86. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 18번(공통문항)]

수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{k=1}^{10} a_k - \sum_{k=1}^7 \frac{a_k}{2} = 56$, $\sum_{k=1}^{10} 2a_k - \sum_{k=1}^8 a_k = 100$ 일 때, a_8 의 값을 구하시오. [3점]

#87. [2022학년도(2021년시행) 고3 대학수학능력시험 21번(공통문항)]

수열 $\{a_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $|a_1| = 2$

(나) 모든 자연수 n 에 대하여 $|a_{n+1}| = 2|a_n|$ 이다.

(다) $\sum_{n=1}^{10} a_n = -14$

$a_1 + a_3 + a_5 + a_7 + a_9$ 의 값을 구하시오. [4점]

[2015개정] 수학1_2021년 시행

정답		
#1. $\frac{4}{3}$	#34. 5	#68. $\frac{7}{5}$
#2. 91	#35. 3	#69. 8
#3. 8	#36. $\frac{8}{25}$	#70. 10^{10}
#4. 255	#37. 8	#71. 15
#5. 125	#38. 4	#72. 72
#6. $\frac{3\pi}{2}$	#39. 15	#73. 21
#7. -5	#40. 3π	#74. 56
#8. $\neg \neg$	#41. 24	#75. 25
#9. 6	#42. 12	#76. $\frac{9}{17}\pi, 26$
#10. 162	#43. 27	#77. $\frac{1}{2}$
#11. 15	#44. 117	#78. 38
#12. 3	#45. 9	#79. 30
#13. 6	#46. $-\frac{\sqrt{3}}{3}$	#80. $-\frac{2\sqrt{10}}{5}$
#14. 10	#47. -3	#81. $\frac{17}{3}$
#15. $\frac{\sqrt{3}}{2}$	#48. 3	#82. $\frac{4\sqrt{3}}{3}$
#16. 2π	#49. 10	#83. 800
#17. 83	#50. 48	#84. $\frac{56}{9}$
#18. $\neg \neg$	#51. $\frac{9}{2}$	#85. 3
#19. 40	#52. 2	#86. 12
#20. 16	#53. 9	#87. 678
#21. 7	#54. 192	
#22. 5	#55. 27	
#23. 4	#56. 1	
#24. $-\frac{17}{13}$	#57. -2	
#25. 10	#58. $\frac{6}{5}$	
#26. $\frac{9}{2}$	#59. 4	
#27. 35	#60. 22	
#28. $\frac{8}{3}$	#61. 9	
#29. 190	#62. 7	
#30. $\neg \neg$	#63. 18	
#31. 2	#64. 7	
#32. 4	#65. 84	
#33. 24	#66. 9	
	#67. $\frac{3}{2}$	