

제 3 교 시

2027학년도 사관학교 1차 선발시험 문제지

수 학 영 역

공 통

성명		수험번호								
----	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--

- 문제지의 해당란에 성명과 수험번호를 기입하십시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험번호를 정확하게 표기하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오.
- 주관식 답의 숫자는 자리에 맞추어 표기하며, '0'이 포함된 경우에는 '0'을 OMR 답안지에 반드시 표기하십시오.
- 23번부터는 선택과목이니 자신이 선택한 과목(확률과 통계, 미적분, 기하)의 문제지인지 확인하십시오.

※ 시험 시작 전까지 표지를 넘기지 마시오.

관
망

1. $4^{-\frac{1}{2}} \times \left(\frac{9}{4}\right)^{-\frac{1}{2}}$ 의 값은? [2점]

① $\frac{1}{6}$

② $\frac{1}{5}$

③ $\frac{1}{4}$

④ $\frac{1}{3}$

⑤ $\frac{1}{2}$

2. 함수 $f(x) = x^2 + 8x - 6$ 에 대하여 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(6+h) - f(6)}{h}$ 의 값은? [2점]

① 14

② 16

③ 18

④ 20

⑤ 22

3. 첫째항이 3이고 모든 항이 양수인 등비수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$a_4 = a_3 + 2a_2$$

일 때, $a_5 - a_4$ 의 값은? [3점]

- ① 24 ② 27 ③ 30 ④ 33 ⑤ 36

4. 함수 $f(x) = x^2 - 2x - 5$ 의 한 부정적분 $F(x)$ 에 대하여 $F(0) = 6$ 일 때, $F(3)$ 의 값은? [3점]

- ① -9 ② -7 ③ -5 ④ -3 ⑤ -1

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

$$S_n = n^2 - 15n + 2^n$$

일 때, $a_m \geq 2m$ 을 만족시키는 자연수 m 의 최솟값은? [3점]

① 4

② 5

③ 6

④ 7

⑤ 8

6. 시각 $t=0$ 일 때 출발하여 수직선 위를 움직이는 점 P 가 있다. 양수 k 에 대하여 시각 t ($t \geq 0$)일 때 점 P 의 위치 x 가

$$x = t^3 + \frac{3}{2}(2-k)t^2 - 6kt$$

이다. 출발한 후 점 P 의 운동 방향이 바뀌는 시각에서의 점 P 의 가속도가 15일 때, k 의 값은?

[3점]

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

7. $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ 인 θ 에 대하여 $4\sin^2\theta = 5\sin^2\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)$ 일 때, $\sin\theta \times \tan\theta$ 의 값은? [3점]

① $-\frac{5}{2}$

② $-\frac{5}{3}$

③ $-\frac{5}{6}$

④ $\frac{5}{6}$

⑤ $\frac{5}{3}$

8. 함수 $f(x) = x^3 - (a+1)x^2 + b$ 가 $x = a$ 에서 극값을 갖고, 방정식 $f(x) = 0$ 이 오직 하나의 실근을 갖도록 하는 두 자연수 a, b 의 순서쌍 (a, b) 에 대하여 $a+b$ 의 최솟값은? [3점]

① 5

② 7

③ 9

④ 11

⑤ 13

9. 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^{10}(a_k+k^2)=800, \quad \sum_{k=6}^{10}(a_k-k^2)=50$$

일 때, $\sum_{k=1}^5 a_k$ 의 값은? [4점]

① 15

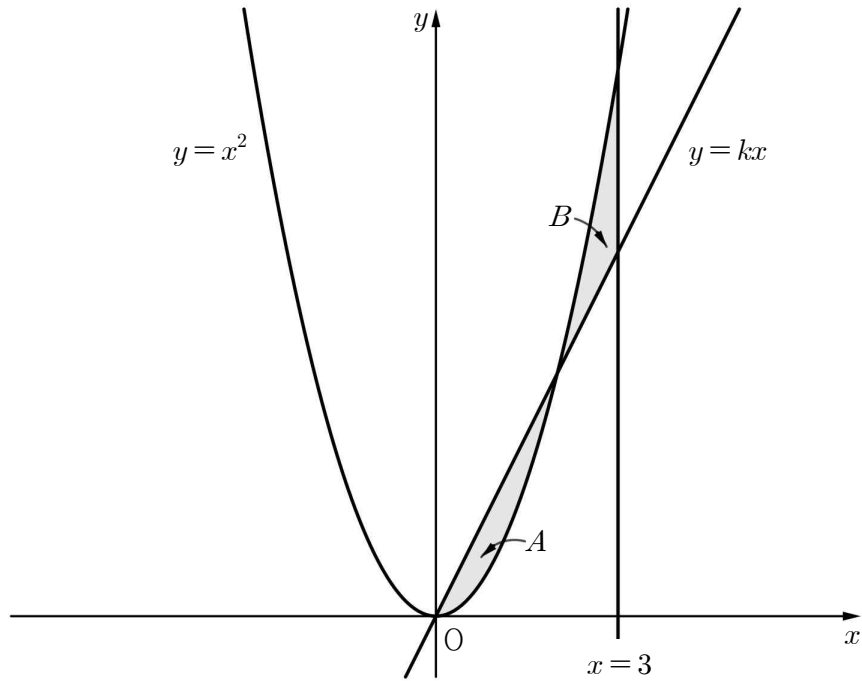
② 20

③ 25

④ 30

⑤ 35

10. 그림과 같이 실수 k ($0 < k < 3$)에 대하여 곡선 $y = x^2$ 과 직선 $y = kx$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 A , 곡선 $y = x^2$ 과 직선 $y = kx$ 및 직선 $x = 3$ 으로 둘러싸인 부분의 넓이를 B 라 하자. $B - A$ 의 값이 자연수가 되도록 하는 모든 k 의 값의 합은? [4점]



- ① 7 ② $\frac{22}{3}$ ③ $\frac{23}{3}$ ④ 8 ⑤ $\frac{25}{3}$

11. 양수 a 와 상수 b ($0 < b < 2$)에 대하여 $-3 \leq x \leq 3$ 에서 정의된 함수

$$f(x) = a \sin(\pi(x-b)) - 1$$

의 그래프가 직선 $y = \frac{1}{2}$ 과 서로 다른 네 점에서 만난다. 방정식 $f(x) = -\frac{b}{2}$ 를 만족시키는 실수 x 의 최댓값은? [4점]

① $\frac{5}{2}$

② $\frac{31}{12}$

③ $\frac{8}{3}$

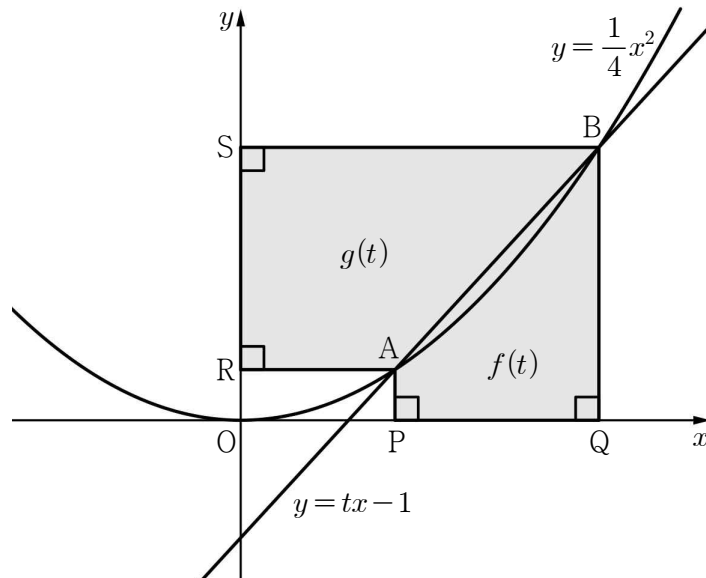
④ $\frac{11}{4}$

⑤ $\frac{17}{6}$

12. 그림과 같이 실수 t ($t > 1$)에 대하여 곡선 $y = \frac{1}{4}x^2$ 과 직선 $y = tx - 1$ 이 만나는 서로 다른

두 점을 A, B라 하자. 두 점 A, B에서 x 축에 내린 수선의 발을 각각 P, Q라 하고, y 축에 내린 수선의 발을 각각 R, S라 하자. 사각형 APQB의 넓이를 $f(t)$, 사각형 ABSR의 넓이를 $g(t)$ 라

할 때, $\lim_{t \rightarrow 1+} \frac{2f(t) - g(t)}{\sqrt{(t-1)^3}}$ 의 값은? (단, 점 A의 x 좌표는 점 B의 x 좌표보다 작다.) [4점]



① $16\sqrt{2}$

② $20\sqrt{2}$

③ $24\sqrt{2}$

④ $28\sqrt{2}$

⑤ $32\sqrt{2}$

13. 수열 $\{a_n\}$ 은 $a_1 = 3$ 이고, 모든 자연수 n 에 대하여

$$a_{n+1} = \begin{cases} 4a_n & (a_n < 10) \\ a_n - \frac{3}{2} & (a_n \geq 10) \end{cases}$$

을 만족시킨다. $\sum_{k=1}^{40} a_k$ 의 값은? [4점]

① 864

② 870

③ 876

④ 882

⑤ 888

14. 함수

$$f(x) = \begin{cases} |x^3 - ax + b| & (x < 1) \\ -x^2 + 11x + 17 & (x \geq 1) \end{cases}$$

이 실수 전체의 집합에서 미분가능할 때, $f(-1)$ 의 값은? (단, a, b 는 상수이다.) [4점]

① 5

② 7

③ 9

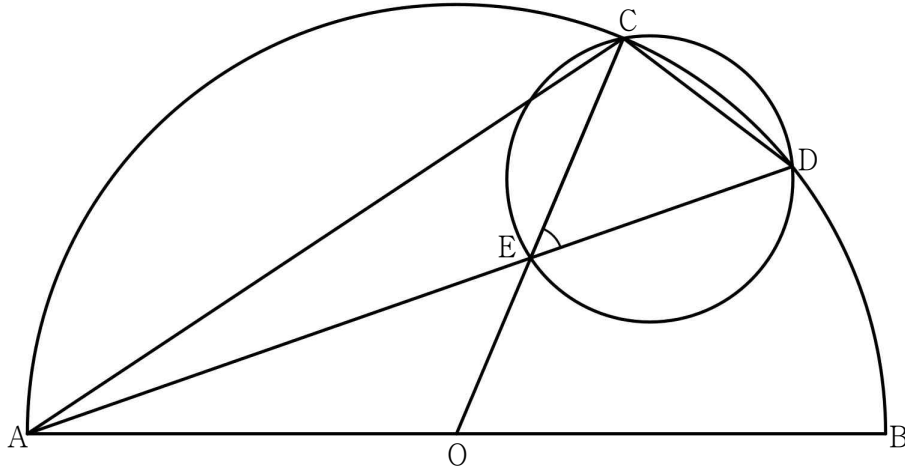
④ 11

⑤ 13

15. 그림과 같이 선분 AB를 지름으로 하는 반원의 호 AB 위에 두 점 C, D가 있다. 선분 AB의 중점 O에 대하여 두 선분 AD, OC가 점 E에서 만나고,

$$\overline{AC}=6, \overline{AE}=2\sqrt{5}, \cos(\angle CED)=\frac{3\sqrt{5}}{10}$$

이다. 삼각형 CED의 외접원의 반지름의 길이를 r 이라 할 때, $\overline{CE} \times r$ 의 값은? [4점]



- ① $\frac{12}{5}$ ② $\frac{5}{2}$ ③ $\frac{13}{5}$ ④ $\frac{27}{10}$ ⑤ $\frac{14}{5}$

16. 함수 $f(x) = (2x+3)(3x^2+2x+1)$ 에 대하여 $f'(1)$ 의 값을 구하시오. [3점]

17. 부등식 $\log_2(x-6) \leq 4 + \log_{\frac{1}{2}} x$ 를 만족시키는 모든 자연수 x 의 값의 합을 구하시오. [3점]

18. 곡선 $y = x^3 - x^2 + ax + b$ 위의 점 $(1, 15)$ 에서의 접선의 y 절편이 16일 때, $b - a$ 의 값을 구하시오.
(단, a, b 는 상수이다.) [3점]

19. 2 이상의 자연수 n 에 대하여 $n^2 - 10n + 21$ 의 n 제곱근 중에서 양수인 것의 개수를 $f(n)$, 음수인 것의 개수를 $g(n)$ 이라 하자. $\sum_{k=2}^9 (f(k) + 2g(k))$ 의 값을 구하시오. [3점]

20. 다항함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$x \int_{-1}^x f(t) dt + x^3 + a = 2 \int_1^x t f(t) dt$$

를 만족시킬 때, $f(3) + a$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 상수이다.) [4점]

21. 두 상수 $a(a > 1)$, b 에 대하여 함수 $f(x)$ 를

$$f(x) = \begin{cases} -\log_a\left(-x + \frac{1}{a}\right) + b & (x < 0) \\ a^{-x} + b & (x \geq 0) \end{cases}$$

이라 하자. 실수 t 에 대하여 함수 $y = |f(x)|$ 의 그래프와 직선 $y = t$ 가 만나는 점의 개수를 $g(t)$ 라 할 때, 함수 $g(t)$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) $g(t) = 4$ 인 실수 t 가 존재한다.
 (나) 모든 실수 t 에 대하여 $g(t) \neq 3$ 이다.

$g(t) = 2$ 를 만족시키는 t 의 최댓값을 c 라 하자. 함수 $y = |f(x)|$ 의 그래프와 직선 $y = c$ 가 만나는 두 점을 각각 A, B라 할 때, 삼각형 OAB의 넓이는 $\frac{3}{20}$ 이다. $a+b$ 의 값을 구하시오.

(단, O는 원점이다.) [4점]

22. 이차함수 $f(x)$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x) = \begin{cases} f(x) & (f(x) \leq -x+3) \\ x+1 & (f(x) > -x+3) \end{cases}$$

이라 하자. 함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시키도록 하는 모든 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f(7)$ 의 값의 합을 구하시오. [4점]

- (가) 함수 $g(x)$ 는 $x=3$ 에서만 불연속이다.
 (나) $g(-1)=g(2)$

※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(확률과 통계)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

2027학년도 사관학교 1차 선발시험 문제지

수 학 영 역

확률과 통계

23. 세 개의 숫자 1, 2, 3 중에서 중복을 허락하여 4개를 택해 일렬로 나열하는 경우의 수는? [2점]

① 54

② 63

③ 72

④ 81

⑤ 90

24. 다항식 $(x^2 + a)(x + 2)^5$ 의 전개식에서 x^4 의 계수가 10일 때, 상수 a 의 값은? [3점]

① -9

② -8

③ -7

④ -6

⑤ -5

25. 2개의 동전과 2개의 주사위를 동시에 던질 때, 2개의 동전이 모두 앞면이 나오거나 2개의 주사위 중 한 개의 주사위의 눈의 수만 3의 배수일 확률은? [3점]

① $\frac{17}{36}$

② $\frac{1}{2}$

③ $\frac{19}{36}$

④ $\frac{5}{9}$

⑤ $\frac{7}{12}$

26. 평균이 m 이고 표준편차가 20인 정규분포를 따르는 모집단에서 크기가 196인 표본을 임의추출하여 얻은 표본평균이 $\bar{x}$ 일 때, 이를 이용하여 구한 모평균 m 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이 $a \leq m \leq 76.5$ 이다. $a + \bar{x}$ 의 값은? (단, Z 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때, $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 로 계산한다.) [3점]

- ① 144.3 ② 144.6 ③ 144.9 ④ 145.2 ⑤ 145.5

27. 이산확률변수 X 가 가지는 값이 0부터 625까지의 정수이고 X 의 확률질량함수가

$$P(X=x) = {}_{625}C_x \times \frac{4^{625}}{4^x \times 5^{625}} \quad (0 \leq x \leq 625)$$

이다. $P(X \leq 100)$ 의 값을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [3점]

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.0	0.341
1.5	0.433
2.0	0.477
2.5	0.494
3.0	0.499

- ① 0.001 ② 0.006 ③ 0.023 ④ 0.067 ⑤ 0.159

28. 흰색 공 3개, 검은색 공 12개가 있다. 이 15개의 공을 모두 일렬로 나열할 때, 다음 조건을 만족시키는 경우의 수는? (단, 같은 색 공끼리는 서로 구별하지 않는다.) [4점]

(가) 흰색 공끼리는 서로 이웃하지 않는다.

(나) 모든 검은색 공은 적어도 한 개의 검은색 공과 서로 이웃한다.

① 90

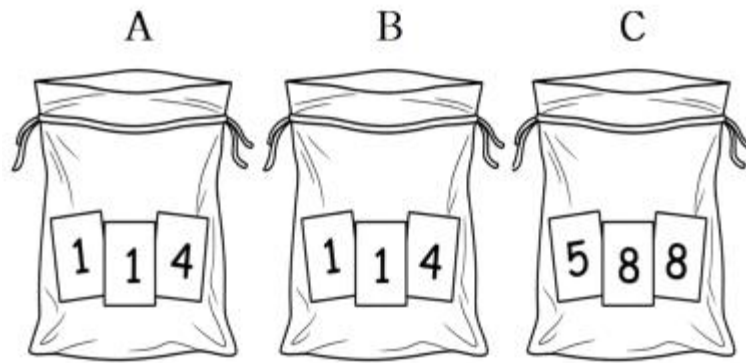
② 95

③ 100

④ 105

⑤ 110

29. 두 주머니 A와 B에는 숫자 1, 1, 4가 하나씩 적혀 있는 3장의 카드가 각각 들어 있고, 주머니 C에는 숫자 5, 8, 8이 하나씩 적혀 있는 3장의 카드가 들어 있다. 세 주머니 A, B, C에서 각각 카드를 임의로 한 장씩 꺼낼 때, 꺼낸 세 장의 카드에 적힌 수의 최댓값과 최솟값의 차를 확률변수 X 라 하자. $E(3X-1)$ 의 값을 구하시오. [4점]



30. 한 개의 주사위를 사용하여 다음 시행을 한다.

주사위를 세 번 던져서 나오는 눈의 수를 차례로 x, y, z 라 할 때, 이 세 수의 곱을

$$x \times y \times z = 2^a \times 3^b \times 5^c \quad (a, b, c \text{는 음이 아닌 정수})$$

로 나타낸다.

이 시행을 한 번 한 후 $a+b+c$ 가 홀수인 자연수일 때, $a < b+c$ 일 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(미적분)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

2027학년도 사관학교 1차 선발시험 문제지

수 학 영 역

미 적 분

23. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a}{n \left(\sqrt{1 + \frac{1}{n}} - 1 \right)} = 4$ 를 만족시키는 실수 a 의 값은? [2점]

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

24. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\pi}{n} \sum_{k=1}^n \cos \frac{k\pi}{4n}$ 의 값은? [3점]

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

25. 실수 a 에 대하여 함수 $f(x)$ 를

$$f(x) = \ln(x+a)$$

라 하자. 직선 $y = \frac{1}{e}x + 1$ 이 곡선 $y = f(x)$ 에 접할 때, $f(e)$ 의 값은? [3점]

① $\ln 2$

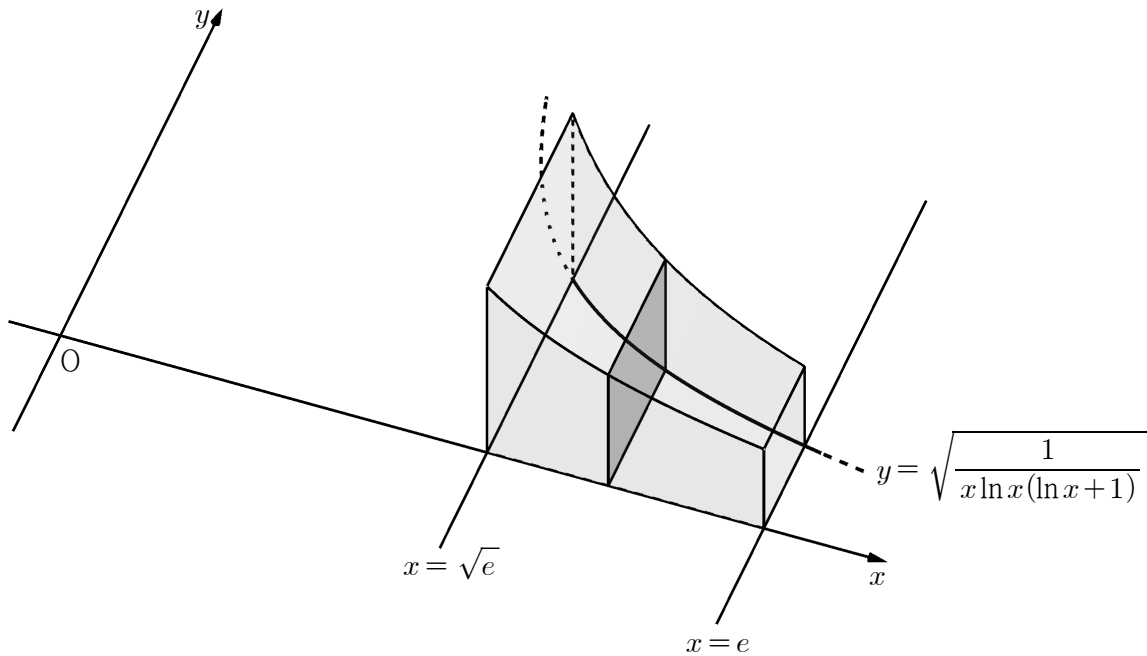
② $\ln 3$

③ $1 + \ln 2$

④ $1 + \ln 3$

⑤ $1 + 2\ln 2$

26. 그림과 같이 곡선 $y = \sqrt{\frac{1}{x \ln x (\ln x + 1)}}$ ($\sqrt{e} \leq x \leq e$)와 x 축 및 두 직선 $x = \sqrt{e}$, $x = e$ 로 둘러싸인 부분을 밑면으로 하는 입체도형이 있다. 이 입체도형을 x 축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 정사각형일 때, 이 입체도형의 부피는? [3점]



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

27. 매개변수 $t (t > 0)$ 으로 나타내어진 함수

$$x = \frac{1}{\sqrt{t}}, \quad y = (t - a)\sqrt{t}$$

에 대하여 $\frac{dy}{dx}$ 의 최댓값이 $\frac{3}{2}$ 이 되도록 하는 양수 a 의 값은? [3점]

① $2\sqrt{2}$

② $3\sqrt{2}$

③ $4\sqrt{2}$

④ $5\sqrt{2}$

⑤ $6\sqrt{2}$

28. 등비수열 $\{a_n\}$ 과 모든 항이 0이 아닌 정수인 등차수열 $\{b_n\}$ 이 다음 조건을 만족시킬 때, $a_3 + b_{10}$ 의 값은? [4점]

$$(가) \ a_1 = \sum_{n=1}^9 b_n, \ a_1 + a_2 = \frac{3}{7} \sum_{n=2}^8 b_n$$

$$(나) \ \sum_{n=1}^{\infty} a_n = 16 - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{b_n b_{n+1}}$$

① 19

② 22

③ 25

④ 28

⑤ 31

29. 함수 $f(x)=(x-2)e^x$ 에 대하여 함수 $g(x)$ 를

$$g(x)=\int_0^x|f'(t)|dt$$

라 하자. $\int_0^3 g(x)dx=ae+b$ 일 때, $a-b$ 의 값을 구하시오. (단, a, b 는 유리수이다.) [4점]

30. 함수 $f(x) = \begin{cases} \ln(x^2) & (x \neq 0) \\ 0 & (x = 0) \end{cases}$ 이 있다. 자연수 k 에 대하여 최고차항의 계수가 k 인 삼차함수 $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{g(e^x - 1)}{\sin x} = 1$

(나) 집합 $A = \{x | (f \circ g)(x) = f(x), x \text{는 실수}\}$ 라 하면 $n(A) = 5$ 이고, 집합 A 의 원소 중 가장 큰 값은 양수가 아니다.

k 의 값이 최소일 때, 집합 A 의 원소 중 가장 작은 값을 α 라 하자. $(f'(\alpha))^2 = \frac{q}{p}$ 일 때, $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.
- 이어서, 「선택과목(기하)」 문제가 제시되오니, 자신이 선택한 과목인지 확인하시오.

2027학년도 사관학교 1차 선발시험 문제지

수 학 영 역

기 하

23. 좌표공간의 점 $A(3, -1, 4)$ 를 xy 평면에 대하여 대칭이동한 점을 P , 선분 AP 를 $2:1$ 로 내분한 점을 Q 라 할 때, 점 Q 의 z 좌표는? [2점]

① $-\frac{7}{3}$

② -2

③ $-\frac{5}{3}$

④ $-\frac{4}{3}$

⑤ -1

24. 양수 a 에 대하여 쌍곡선 $\frac{x^2}{a+1} - \frac{y^2}{a^2} = 1$ 위의 점 $(2\sqrt{2}, a)$ 에서의 접선의 y 절편을 b 라 할 때, $a-b$ 의 값은? [3점]

① 2

② 4

③ 6

④ 8

⑤ 10

25. 좌표공간에서 구 $x^2 + y^2 + z^2 - 6x + 4y - 12z + 24 = 0$ 위의 점 P에 대하여 원점 O와 점 P 사이의 거리의 최솟값은? [3점]

① 1

② 2

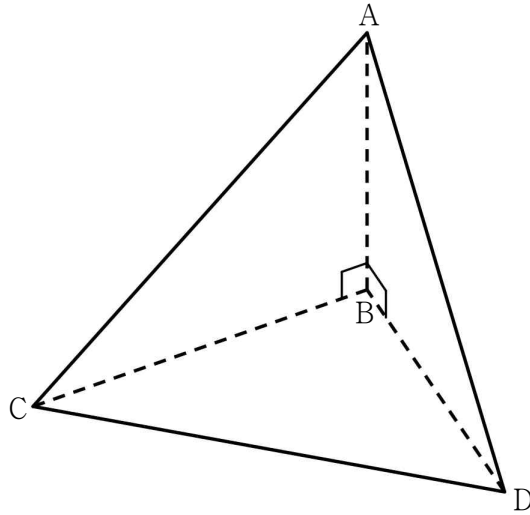
③ 3

④ 4

⑤ 5

26. 그림과 같이 $\overline{AB}=3$, $\overline{BC}=4$, $\overline{BD}=4$, $\overline{CD}=5$ 이고 $\angle ABC = \angle ABD = \frac{\pi}{2}$ 인 사면체 ABCD가 있다.

두 평면 ACD와 BCD가 이루는 각의 크기를 θ 라 할 때, $\sin \theta$ 의 값은? [3점]



① $\frac{2\sqrt{3}}{15}$

② $\frac{\sqrt{3}}{5}$

③ $\frac{4\sqrt{3}}{15}$

④ $\frac{\sqrt{3}}{3}$

⑤ $\frac{2\sqrt{3}}{5}$

27. 좌표평면 위의 네 점 O, A, B, C가 다음 조건을 만족시킬 때, $|\overrightarrow{OC}|$ 의 값은? [3점]

(가) $|\overrightarrow{OA}|=2, |\overrightarrow{OB}|=3$

(나) $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB} = 2(\overrightarrow{OB} \cdot \overrightarrow{OC}) = 3(\overrightarrow{OC} \cdot \overrightarrow{OA}) = 3$

① $\frac{\sqrt{3}}{4}$

② $\frac{\sqrt{3}}{3}$

③ $\frac{5\sqrt{3}}{12}$

④ $\frac{\sqrt{3}}{2}$

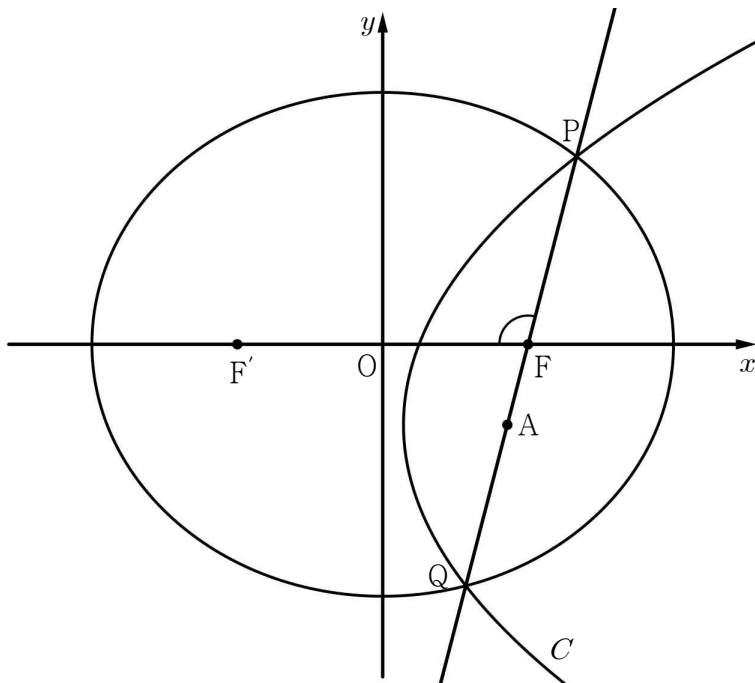
⑤ $\frac{7\sqrt{3}}{12}$

28. 그림과 같이 제4사분면 위의 점 A를 초점으로 하고 준선이 x 축에 수직인 포물선 C 가 두 초점이 $F(c, 0)$, $F'(-c, 0)$ ($c > 0$)인 타원과 서로 다른 두 점 P, Q에서 만난다.

다섯 점 A, F, F', P, Q가 다음 조건을 만족시킬 때, 선분 PQ의 길이는? (단, 점 P는 제1사분면 위의 점이고, 포물선 C 의 꼭짓점의 x 좌표는 점 A의 x 좌표보다 작다.) [4점]

(가) 네 점 P, F, A, Q는 한 직선 위에 있다.

(나) $\overline{FF'} : \overline{FP} = 3 : 2$, $\cos(\angle F'FP) = -\frac{1}{4}$, $\overline{FA} = 1$



① 5

② $\frac{31}{6}$

③ $\frac{16}{3}$

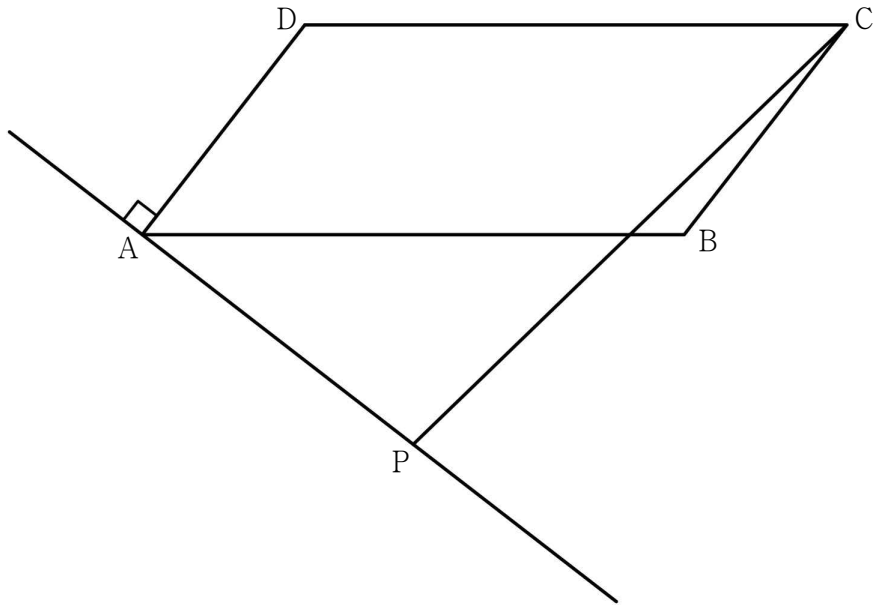
④ $\frac{11}{2}$

⑤ $\frac{17}{3}$

29. 그림과 같이 좌표평면 위에 $\overline{AB}=10$, $\overline{AD}=2\sqrt{6}$ 인 평행사변형 ABCD가 있다. 점 A를 지나고 선분 AD에 수직인 직선 위를 움직이는 점 P가

$$3(\overrightarrow{AC}-\overrightarrow{PB})=2(\overrightarrow{PB}+\overrightarrow{DB})$$

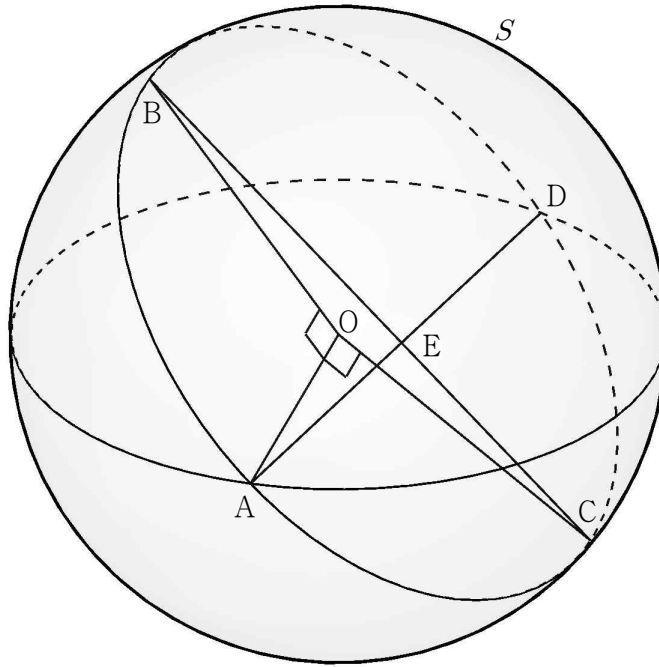
를 만족시킬 때, $|\overrightarrow{CP}|^2$ 의 값을 구하시오. (단, $\angle DAB < \frac{\pi}{2}$) [4점]



30. 좌표공간에 중심이 O 이고 반지름의 길이가 10인 구 S 가 있다. 구 S 위의 세 점 A, B, C 에 대하여

$$\angle AOB = \angle AOC = \frac{\pi}{2}, \quad \overline{BC} = 14\sqrt{2}$$

이다. 세 점 A, B, C 를 지나는 원 위의 한 점 D 에 대하여 두 선분 AD, BC 가 점 E 에서 만나고, 삼각형 ABC 의 평면 OAD 위로의 정사영의 넓이는 70이다. 선분 AE 의 길이를 k 라 할 때, k^2 의 값을 구하시오. (단, 점 D 는 점 A, B, C 가 아니다.) [4점]



※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.

관
망

관
망