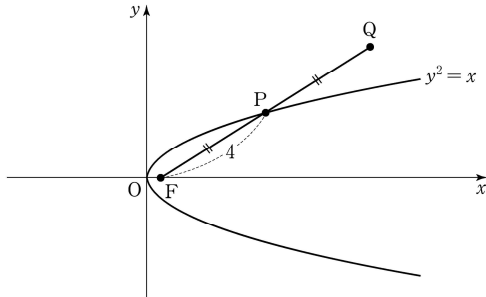




5. 초점이 F인 포물선  $y^2 = x$  위에  $\overline{FP} = 4$ 인 점 P가 있다. 그림과 같이 선분 FP의 연장선 위에  $\overline{FP} = \overline{PQ}$ 가 되도록 점 Q를 잡을 때, 점 Q의  $x$ 좌표는? [3점]



- ①  $\frac{29}{4}$       ② 7      ③  $\frac{27}{4}$   
 ④  $\frac{13}{2}$       ⑤  $\frac{25}{4}$

6. 좌표공간에서 평면  $x=3$ 과 평면  $z=1$ 의 교선을  $l$ 이라 하자. 점 P가 직선  $l$  위를 움직일 때, 선분 OP의 길이의 최소값은? (단, O는 원점이다.) [3점]

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

7. 서로 독립인 두 사건 A, B에 대하여  $P(A \cap B) = 2P(A \cap B^c)$ ,  $P(A^c \cap B) = \frac{1}{12}$ 일 때,  $P(A)$ 의 값은? (단,  $P(A) \neq 0$ 이다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{2}$       ②  $\frac{5}{8}$       ③  $\frac{3}{4}$   
 ④  $\frac{7}{8}$       ⑤  $\frac{15}{16}$

8. 최고차항의 계수가 양수인 사차함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$f'(x)=0$ 이 서로 다른 세 실근  $\alpha, \beta, \gamma(\alpha < \beta < \gamma)$ 를 갖고,  
 $f(\alpha)f(\beta)f(\gamma) < 0$ 이다.

<보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은? [3점]

[ 보 기 ]

- ㄱ. 함수  $f(x)$ 는  $x=\beta$ 에서 극대값을 갖는다.
- ㄴ. 방정식  $f(x)=0$ 은 서로 다른 두 실근을 갖는다.
- ㄷ.  $f(\alpha)>0$ 이면 방정식  $f(x)=0$ 은  $\beta$ 보다 작은 실근을 갖는다.

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

9. 철수가 받은 전자우편의 10%는 ‘여행’이라는 단어를 포함한다. ‘여행’을 포함한 전자우편의 50%가 광고이고, ‘여행’을 포함하지 않은 전자우편의 20%가 광고이다. 철수가 받은 한 전자우편이 광고일 때, 이 전자우편이 ‘여행’을 포함할 확률은? [3점]

- ①  $\frac{5}{23}$       ②  $\frac{6}{23}$       ③  $\frac{7}{23}$       ④  $\frac{8}{23}$       ⑤  $\frac{9}{23}$

10. 1보다 큰 실수  $a$ 에 대하여  $f(a) = \int_1^a \frac{\sqrt{\ln x}}{x} dx$ 라 할 때,

$f(a^4)$ 과 같은 것은? [3점]

- ①  $4f(a)$                       ②  $8f(a)$                       ③  $12f(a)$   
 ④  $16f(a)$                       ⑤  $20f(a)$

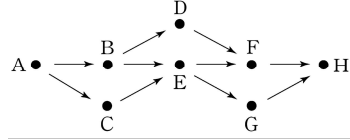
11. 이산확률변수  $X$ 에 대하여

$$P(X=2)=1-P(X=0), \quad 0 < P(X=0) < 1, \quad \{E(X)\}^2 = 2V(X)$$

일 때, 확률  $P(X=2)$ 의 값은? [3점]

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

12. 다음은 어느 공장에서 상품을 만드는 데 필요한 작업과 그 순서 관계를 나타낸 것이다.



각 작업에 걸리는 시간이 다음 표와 같을 때, 작업을 모두 마치는 데 필요한 최소의 작업 일 수는?

[3점]

작업	A	B	C	D	E	F	G	H
작업시간(일)	3	5	3	7	3	5	6	2

- ① 18                      ② 22                      ③ 26  
 ④ 30                      ⑤ 34

‘가’형

13. 함수  $f(x) = 4\ln x + \ln(10-x)$ 에 대하여 <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

[ 보 기 ]

- ㄱ. 함수  $f(x)$ 의 최댓값은  $13\ln 2$ 이다.
- ㄴ. 방정식  $f(x) = 0$ 은 서로 다른 두 실근을 갖는다.
- ㄷ. 함수  $y = e^{f(x)}$ 의 그래프는 구간  $(4, 8)$ 에서 위로 볼록하다.

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

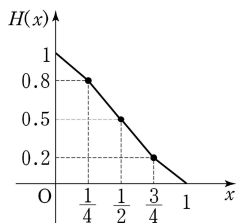
14. 직선  $y = 2 - x$ 가 두 로그함수  $y = \log_2 x$ ,  $y = \log_3 x$ 의 그래프와 만나는 점을 각각  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$ 라 할 때, <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은? [4점]

[ 보 기 ]

- ㄱ.  $x_1 > y_2$
- ㄴ.  $x_2 - x_1 = y_1 - y_2$
- ㄷ.  $x_1 y_1 > x_2 y_2$

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

15. 두 연속확률변수  $X, Y$ 에 대하여 폐구간  $[0, 1]$ 에서 두 함수  $G(x), H(x)$ 를 각각  $G(x) = P(X > x), H(x) = P(Y > x)$ 로 정의할 때, 함수  $G(x)$ 는  $G(x) = -x + 1$  ( $0 \leq x \leq 1$ )이고, 함수  $H(x)$ 의 그래프의 개형은 다음과 같다.



$P(X > k) = P\left(\frac{1}{4} < Y \leq \frac{3}{4}\right)$ 을 만족시키는  $k$ 의 값은? [4점]

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

16. 함수  $f(x)$ 를  $f(x) = \int_a^x \{2 + \sin(t^2)\} dt$ 라 하자.

$f''(a) = \sqrt{3}a$ 일 때,  $(f^{-1})'(0)$ 의 값은?

(단,  $a$ 는  $0 < a < \sqrt{\frac{\pi}{2}}$ 인 상수이다.) [4점]

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

17. 다음과 같이 정사각형을 가로 방향으로 3등분하여 [도형1]을 만들고, 세로 방향으로 3등분하여 [도형2]를 만든다.

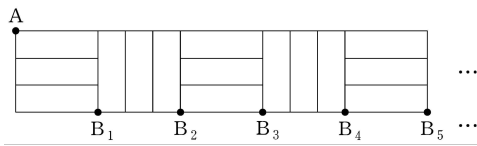


[도형1]



[도형2]

[도형1]과 [도형2]를 번갈아 가며 계속 붙여 아래와 같은 도형을 만든다. 그림과 같이 첫 번째 붙여진 [도형1]의 왼쪽 맨 위 꼭지점을 A라 하고, [도형1]의 개수와 [도형2]의 개수를 합하여  $n$ 개 붙여 만든 도형의 오른쪽 맨 아래 꼭지점을  $B_n$ 이라 하자.



꼭지점 A에서 꼭지점  $B_n$ 까지 선을 따라 최단거리로 가는 경로의 수를  $a_n$ 이라 할 때,  $a_3 + a_7$ 의 값은? [4점]

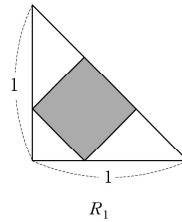
- ① 26                      ② 28                      ③ 30  
④ 32                      ⑤ 34

18. 아래와 같이 직각을 낀 두 변의 길이가 1인 직각이등변삼각형이 있다. 이 직각이등변삼각형의 빗변에 2개의 꼭지점이 있고, 직각을 낀 두 변에 나머지 2개의 꼭지점이 있는 정사각형에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자.

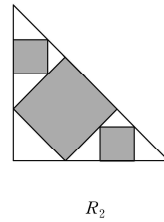
그림  $R_1$ 에서 합동인 2개의 직각이등변삼각형의 각 빗변에 2개의 꼭지점이 있고, 직각을 낀 두 변에 나머지 2개의 꼭지점이 있는 2개의 정사각형에 색칠하여 얻은 그림을  $R_2$ 라 하자.

그림  $R_2$ 에서 합동인 4개의 직각이등변삼각형의 각 빗변에 2개의 꼭지점이 있고, 직각을 낀 두 변에 나머지 2개의 꼭지점이 있는 4개의 정사각형에 색칠하여 얻은 그림을  $R_3$ 이라 하자.

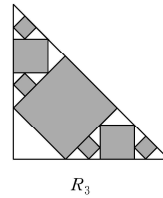
이와 같은 과정을 계속하여  $n$ 번째 얻은 그림  $R_n$ 에 색칠되어 있는 모든 정사각형의 넓이의 합을  $S_n$ 이라 할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$ 의 값은? [4점]



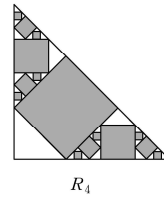
$R_1$



$R_2$



$R_3$



$R_4$

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

19. 실수 전체의 집합에서 이계도함수를 갖는 함수  $f(x)$ 에 대하여 점  $A(a, f(a))$ 를 곡선  $y=f(x)$ 의 변곡점이라 하고, 곡선  $y=f(x)$  위의 점 A에서의 접선의 방정식을  $y=g(x)$ 라 하자. 직선  $y=g(x)$ 가 함수  $f(x)$ 의 그래프와 점  $B(b, f(b))$ 에서 접할 때, 함수  $h(x)$ 를  $h(x)=f(x)-g(x)$ 라 하자.

<보기>에서 항상 옳은 것을 모두 고른 것은? (단,  $a \neq b$ 이다.)

[4점]

[ 보 기 ]

ㄱ.  $h'(b)=0$

ㄴ. 방정식  $h'(x)=0$ 은 3개 이상의 실근을 갖는다.

ㄷ. 점  $(a, h(a))$ 는 곡선  $y=h(x)$ 의 변곡점이다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄱ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 여섯 개의 문자 A, B, C, D, E, F를 모두 사용하여 만든 6자리 문자열 중에서 다음 조건을 모두 만족시키는 문자열의 개수는?

(가) A의 바로 다음 자리에 B가 올 수 없다.

(나) B의 바로 다음 자리에 C가 올 수 없다.

(다) C의 바로 다음 자리에 A가 올 수 없다.

(예를 들어 CDFBAE는 조건을 만족시키지만 CDFABE는 조건을 만족시키지 않는다.) [4점]

① 380

② 432

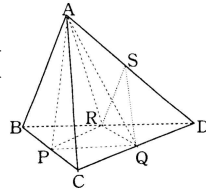
③ 484

④ 536

⑤ 598



21. 사면체  $ABCD$ 의 네 모서리  $BC$ ,  $CD$ ,  $DB$ ,  $AD$ 의 중점을 각각  $P$ ,  $Q$ ,  $R$ ,  $S$ 라고 할 때, 두 사면체  $APQR$ 와  $SQDR$ 의 부피의 비는? [4점]



- ① 1 : 1                      ② 2 : 1  
③ 3 : 1                      ④ 3 : 2  
⑤ 4 : 1

단답형

22. 다항함수  $f(x)$ 가 모든 실수  $x$ 에 대하여

$$\int_1^x f(t)dt = x^3 - 2ax^2 + ax$$

를 만족시킬 때,  $f(3)$ 의 값을 구하시오. (단,  $a$ 는 상수이다.)

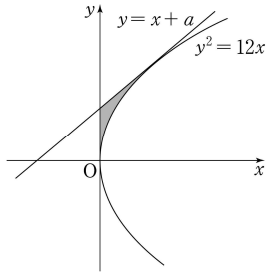
[3점]

23.  $x=0$ 에서  $x=6$ 까지 곡선  $y = \frac{1}{3}(x^2+2)$ 의 길이를 구하시오.

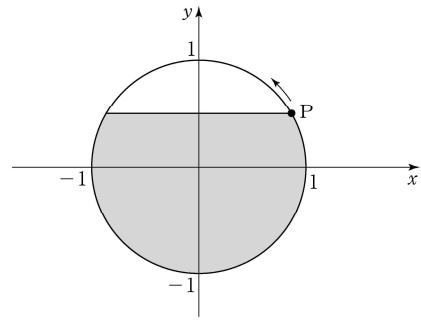
[3점]

24. 타원  $\frac{x^2}{4} + y^2 = 1$ 의 두 초점을 F, F'이라 하자. 이 타원 위의 점 P가  $|\overrightarrow{OP} + \overrightarrow{OF}| = 1$ 을 만족시킬 때, 선분 PF의 길이는  $k$ 이다.  $5k$ 의 값을 구하시오. (단, O는 원점이다.) [3점]

25. 직선  $y = x + a$ 가 포물선  $y^2 = 12x$ 에 접할 때, 포물선  $y^2 = 12x$ 와 직선  $y = x + a$  및  $y$ 축으로 둘러싸인 부분을  $x$ 축의 둘레로 회전시켜 생기는 회전체의 부피를  $b\pi$ 라 하자. 두 상수  $a, b$ 의 곱  $ab$ 의 값을 구하시오. [3점]

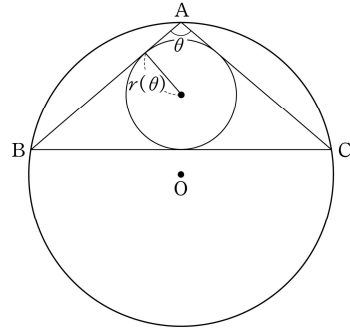


26. 림과 같이 좌표평면에서 원  $x^2 + y^2 = 1$  위의 점 P가 점 (1, 0)에서 출발하여 원점을 중심으로 매초  $\frac{1}{40}$ (라디안)의 일정한 속력으로 원 위를 시계 반대 방향으로 움직이고 있다. 점 P에서  $x$ 축에 평행한 직선을 그을 때, 원과 직선으로 둘러싸인 어두운 부분의 넓이를  $S$ 라 하자. 점 P가 점  $(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2})$ 을 지나는 순간, 넓이  $S$ 의 시간(초)에 대한 변화율은  $\frac{b}{a}$ 이다.  $a+b$ 의 값을 구하시오. (단,  $a$ 와  $b$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



27. 어느 고등학교에서 오전 8시 이전에 등교하는 학생의 비율  $p$ 를 알아보기 위하여, 어느 날 이 학교 학생 중에서 300명을 임의추출하여 오전 8시 이전에 등교한 학생의 표본비율  $\hat{p}$ 을 구하였다. 표본비율  $\hat{p}$ 을 이용하여 구한 비율  $p$ 에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이  $[0.701, 0.799]$ 일 때, 임의추출된 300명의 학생 중에서 오전 8시 이전에 등교한 학생의 수를 구하시오.  
(단,  $Z$ 가 표준정규분포를 따를 때,  $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 이다.) [4점]

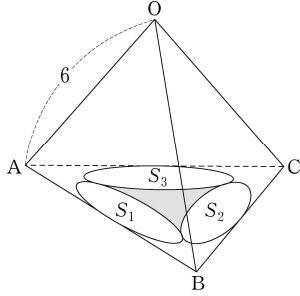
28. 반지름의 길이가 1인 원  $O$  위에 점  $A$ 가 있다. 그림과 같이 양수  $\theta$ 에 대하여 원  $O$  위의 두 점  $B, C$ 를  $\angle BAC = \theta$ 이고  $\overline{AB} = \overline{AC}$ 가 되도록 잡는다. 삼각형  $ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를  $r(\theta)$ 라 할때,  $\lim_{\theta \rightarrow \pi-0} \frac{r(\theta)}{(\pi-\theta)^2} = \frac{q}{p}$ 이다.  $p^2 + q^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $p, q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



29. 한 변의 길이가 6인 정사면체 OABC가 있다.

세 삼각형  $\triangle OAB$ ,  $\triangle OBC$ ,  $\triangle OCA$ 에 각각 내접하는 세 원의 평면 ABC 위로의 정사영을 각각  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ 이라 하자.

그림과 같이 세 도형  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ 으로 둘러싸인 어두운 부분의 넓이를  $S$ 라 할 때,  $(S+\pi)^2$ 의 값을 구하시오. [4점]



30. 최고차항의 계수가 1이고,  $f(0)=3$ ,  $f'(3)<0$ 인 사차함수  $f(x)$ 가 있다. 실수  $t$ 에 대하여 집합  $S$ 를

$S = \{a \mid \text{함수 } |f(x)-t| \text{가 } x=a \text{에서 미분가능하지 않다.}\}$

라 하고, 집합  $S$ 의 원소의 개수를  $g(t)$ 라 하자. 함수  $g(t)$ 가  $t=3$ 과  $t=19$ 에서만 불연속일 때,  $f(-2)$ 의 값을 구하시오.

[4점]

※ 확인 사항

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