

## 2018학년도 대학수학능력시험 문제 및 정답

- 매교시 종료 후 탑재됩니다.(중증 시각 장애 수험생 시험시간 기준)
- 모든 문제 및 정답은 PDF파일로 되어 있습니다.(단, 듣기 파일은 MP3파일)
- 탑재된 파일은 수험생에게 제공된 문제지와 다르게 보일 수도 있습니다.

### 저작권 안내

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.  
한국교육과정평가원의 허락없이 문제의 일부 또는 전부를 무단 복제, 배포, 출판,  
전자출판 하는 등 저작권을 침해하는 일체의 행위를 금합니다.



제 2 교시

수학 영역(가형)

출수형

5지선다형

1. 두 벡터  $\vec{a} = (3, -1)$ ,  $\vec{b} = (1, 2)$ 에 대하여 벡터  $\vec{a} + \vec{b}$ 의 모든 성분의 합은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+5x)}{e^{2x}-1}$ 의 값은? [2점]

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

3. 좌표공간의 두 점  $A(1, 6, 4)$ ,  $B(a, 2, -4)$ 에 대하여 선분  $AB$ 를 1:3으로 내분하는 점의 좌표가  $(2, 5, 2)$ 이다.  $a$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 3      ③ 5      ④ 7      ⑤ 9

4. 두 사건  $A$ 와  $B$ 는 서로 독립이고

$$P(A) = \frac{2}{3}, \quad P(A \cup B) = \frac{5}{6}$$

일 때,  $P(B)$ 의 값은? [3점]

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

5. 닫힌 구간  $[1, 3]$  에서 함수  $f(x) = 1 + \left(\frac{1}{3}\right)^{x-1}$  의 최댓값은?  
[3점]

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

6.  $\left(x + \frac{2}{x}\right)^8$  의 전개식에서  $x^4$  의 계수는? [3점]

- ① 108    ② 112    ③ 116    ④ 120    ⑤ 124

7.  $0 \leq x < 2\pi$  일 때, 방정식

$$\cos^2 x = \sin^2 x - \sin x$$

의 모든 해의 합은? [3점]

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

8. 타원  $\frac{(x-2)^2}{a} + \frac{(y-2)^2}{4} = 1$ 의 두 초점의 좌표가  $(6, b), (-2, b)$ 일 때,  $ab$ 의 값은? (단,  $a$ 는 양수이다.) [3점]

- ① 40      ② 42      ③ 44      ④ 46      ⑤ 48

9. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = \frac{f(x)}{e^{x-2}}$$

라 하자.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)-3}{x-2} = 5$ 일 때,  $g'(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

10. 어느 공장에서 생산하는 화장품 1개의 내용량은 평균이 201.5g이고 표준편차가 1.8g인 정규분포를 따른다고 한다.

이 공장에서 생산한 화장품 중 임의추출한 9개의 화장품 내용량의 표본평균이 200g 이상일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [3점]

$z$	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938

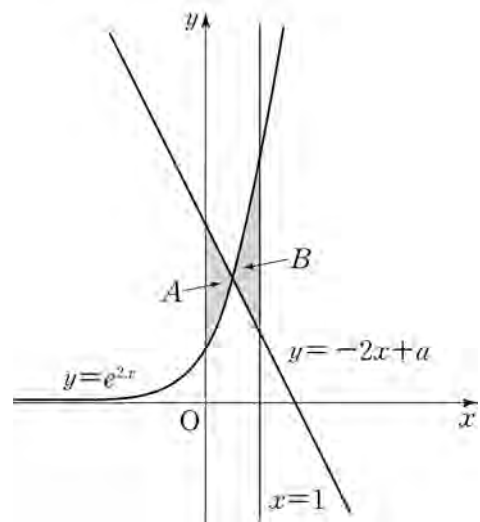
- ① 0.7745    ② 0.8413    ③ 0.9332    ④ 0.9772    ⑤ 0.9938

11. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 두 함수  $f(x)$ ,  $g(x)$ 가 있다.  $f(x)$ 가  $g(x)$ 의 역함수이고  $f(1)=2$ ,  $f'(1)=3$ 이다. 함수  $h(x)=xg(x)$ 라 할 때,  $h'(2)$ 의 값은? [3점]

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

12. 곡선  $y=e^{2x}$ 과  $y$ 축 및 직선  $y=-2x+a$ 로 둘러싸인 영역을  $A$ , 곡선  $y=e^{2x}$ 과 두 직선  $y=-2x+a$ ,  $x=1$ 로 둘러싸인 영역을  $B$ 라 하자.  $A$ 의 넓이와  $B$ 의 넓이가 같을 때, 상수  $a$ 의 값은? (단,  $1 < a < e^2$ ) [3점]

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

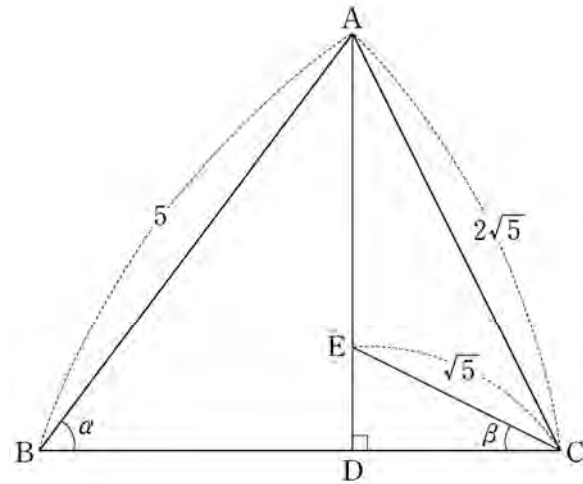


13. 한 개의 주사위를 두 번 던진다. 6의 눈이 한 번도 나오지 않을 때, 나온 두 눈의 수의 합이 4의 배수일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{4}{25}$     ②  $\frac{1}{5}$     ③  $\frac{6}{25}$     ④  $\frac{7}{25}$     ⑤  $\frac{8}{25}$

14. 그림과 같이  $\overline{AB}=5$ ,  $\overline{AC}=2\sqrt{5}$  인 삼각형 ABC의 꼭짓점 A에서 선분 BC에 내린 수선의 발을 D라 하자.

선분 AD를 3:1로 내분하는 점 E에 대하여  $\overline{EC}=\sqrt{5}$ 이다.  $\angle ABD = \alpha$ ,  $\angle DCE = \beta$ 라 할 때,  $\cos(\alpha - \beta)$ 의 값은? [4점]



- ①  $\frac{\sqrt{5}}{5}$     ②  $\frac{\sqrt{5}}{4}$     ③  $\frac{3\sqrt{5}}{10}$   
 ④  $\frac{7\sqrt{5}}{20}$     ⑤  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$

15. 함수  $f(x)$ 가

$$f(x) = \int_0^x \frac{1}{1+e^{-t}} dt$$

일 때,  $(f \circ f)(a) = \ln 5$ 를 만족시키는 실수  $a$ 의 값은? [4점]

- ①  $\ln 11$     ②  $\ln 13$     ③  $\ln 15$     ④  $\ln 17$     ⑤  $\ln 19$

16. 좌표평면 위를 움직이는 점  $P$ 의 시각  $t(0 < t < \pi)$ 에서의 위치  $P(x, y)$ 가

$$x = \sqrt{3} \sin t, \quad y = 2 \cos t - 5$$

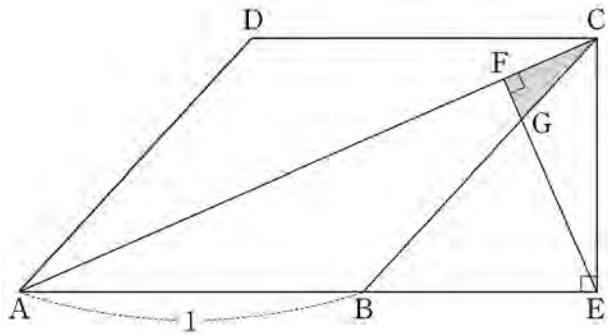
이다. 시각  $t = \alpha(0 < \alpha < \pi)$ 에서 점  $P$ 의 속도  $\vec{v}$ 와  $\overrightarrow{OP}$ 가 서로 평행할 때,  $\cos \alpha$ 의 값은? (단,  $O$ 는 원점이다.) [4점]

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

17. 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 마름모 ABCD가 있다.

점 C에서 선분 AB의 연장선에 내린 수선의 발을 E,  
 점 E에서 선분 AC에 내린 수선의 발을 F, 선분 EF와  
 선분 BC의 교점을 G라 하자.  $\angle DAB = \theta$ 일 때,  
 삼각형 CFG의 넓이를  $S(\theta)$ 라 하자.

$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^5}$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ ) [4점]



- ①  $\frac{1}{24}$     ②  $\frac{1}{20}$     ③  $\frac{1}{16}$     ④  $\frac{1}{12}$     ⑤  $\frac{1}{8}$

18. 서로 다른 공 4개를 남김없이 서로 다른 상자 4개에  
 나누어 넣으려고 할 때, 넣은 공의 개수가 1인 상자가 있도록  
 넣는 경우의 수는? (단, 공을 하나도 넣지 않은 상자가 있을  
 수 있다.) [4점]

- ① 220    ② 216    ③ 212    ④ 208    ⑤ 204



19. 무게가 1인 추 6개, 무게가 2인 추 3개와 비어 있는 주머니 1개가 있다. 주사위 한 개를 사용하여 다음의 시행을 한다. (단, 무게의 단위는  $g$ 이다.)

주사위를 한 번 던져 나온 눈의 수가 2 이하이면 무게가 1인 추 1개를 주머니에 넣고, 눈의 수가 3 이상이면 무게가 2인 추 1개를 주머니에 넣는다.

위의 시행을 반복하여 주머니에 들어 있는 추의 총무게가 처음으로 6보다 크거나 같을 때, 주머니에 들어 있는 추의 개수를 확률변수  $X$ 라 하자. 다음은  $X$ 의 확률질량함수  $P(X=x) (x=3, 4, 5, 6)$ 을 구하는 과정이다.

(i)  $X=3$ 인 사건은 주머니에 무게가 2인 추 3개가 들어 있는 경우이므로

$$P(X=3) = \boxed{\text{(가)}}$$

(ii)  $X=4$ 인 사건은

세 번째 시행까지 넣은 추의 총무게가 4이고 네 번째 시행에서 무게가 2인 추를 넣는 경우와 세 번째 시행까지 넣은 추의 총무게가 5인 경우로 나눌 수 있다. 그러므로

$$P(X=4) = \boxed{\text{(나)}} + {}_3C_1 \left(\frac{1}{3}\right)^1 \left(\frac{2}{3}\right)^2$$

(iii)  $X=5$ 인 사건은

네 번째 시행까지 넣은 추의 총무게가 4이고 다섯 번째 시행에서 무게가 2인 추를 넣는 경우와 네 번째 시행까지 넣은 추의 총무게가 5인 경우로 나눌 수 있다. 그러므로

$$P(X=5) = {}_4C_4 \left(\frac{1}{3}\right)^4 \left(\frac{2}{3}\right)^0 \times \frac{2}{3} + \boxed{\text{(다)}}$$

(iv)  $X=6$ 인 사건은 다섯 번째 시행까지 넣은 추의 총무게가 5인 경우이므로

$$P(X=6) = \left(\frac{1}{3}\right)^5$$

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각  $a, b, c$ 라 할 때,

$\frac{ab}{c}$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{4}{9}$     ②  $\frac{7}{9}$     ③  $\frac{10}{9}$     ④  $\frac{13}{9}$     ⑤  $\frac{16}{9}$

20. 좌표공간에 한 직선 위에 있지 않은 세 점  $A, B, C$ 가 있다. 다음 조건을 만족시키는 평면  $\alpha$ 에 대하여 각 점  $A, B, C$ 와 평면  $\alpha$  사이의 거리 중에서 가장 작은 값을  $d(\alpha)$ 라 하자.

- (가) 평면  $\alpha$ 는 선분  $AC$ 와 만나고, 선분  $BC$ 와도 만난다.  
(나) 평면  $\alpha$ 는 선분  $AB$ 와 만나지 않는다.

위의 조건을 만족시키는 평면  $\alpha$  중에서  $d(\alpha)$ 가 최대가 되는 평면을  $\beta$ 라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

<보 기>

- ㄱ. 평면  $\beta$ 는 세 점  $A, B, C$ 를 지나는 평면과 수직이다.  
ㄴ. 평면  $\beta$ 는 선분  $AC$ 의 중점 또는 선분  $BC$ 의 중점을 지난다.  
ㄷ. 세 점이  $A(2, 3, 0), B(0, 1, 0), C(2, -1, 0)$ 일 때,  $d(\beta)$ 는 점  $B$ 와 평면  $\beta$  사이의 거리와 같다.

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

21. 양수  $t$ 에 대하여 구간  $[1, \infty)$ 에서 정의된 함수  $f(x)$ 가

$$f(x) = \begin{cases} \ln x & (1 \leq x < e) \\ -t + \ln x & (x \geq e) \end{cases}$$

일 때, 다음 조건을 만족시키는 일차함수  $g(x)$  중에서 직선  $y = g(x)$ 의 기울기의 최솟값을  $h(t)$ 라 하자.

1 이상의 모든 실수  $x$ 에 대하여  $(x - e)\{g(x) - f(x)\} \geq 0$ 이다.

미분가능한 함수  $h(t)$ 에 대하여 양수  $a$ 가  $h(a) = \frac{1}{e+2}$ 을

만족시킨다.  $h\left(\frac{1}{2e}\right) \times h'(a)$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{1}{(e+1)^2}$       ②  $\frac{1}{e(e+1)}$       ③  $\frac{1}{e^2}$   
 ④  $\frac{1}{(e-1)(e+1)}$       ⑤  $\frac{1}{e(e-1)}$

단답형

22.  ${}_5C_3$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 함수  $f(x) = \ln(x^2 + 1)$ 에 대하여  $f'(1)$ 의 값을 구하시오.

[3점]

24. 곡선  $2x + x^2y - y^3 = 2$  위의 점  $(1, 1)$ 에서의 접선의 기울기를 구하시오. [3점]

25. 좌표평면 위의 점  $(4, 1)$ 을 지나고 벡터  $\vec{n} = (1, 2)$ 에 수직인 직선이  $x$ 축,  $y$ 축과 만나는 점의 좌표를 각각  $(a, 0)$ ,  $(0, b)$ 라 하자.  $a+b$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 확률변수  $X$ 가 평균이  $m$ , 표준편차가  $\sigma$ 인 정규분포를 따르고

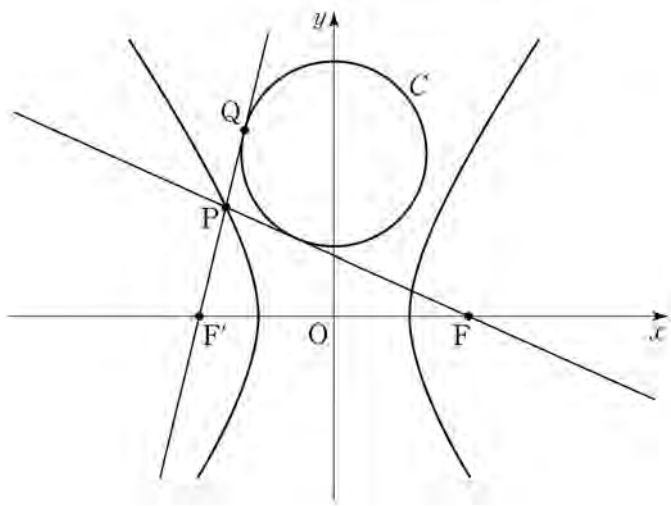
$$P(X \leq 3) = P(3 \leq X \leq 80) = 0.3$$

일 때,  $m + \sigma$ 의 값을 구하시오.

(단,  $Z$ 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,  $P(0 \leq Z \leq 0.25) = 0.1$ ,  $P(0 \leq Z \leq 0.52) = 0.2$ 로 계산한다.)

[4점]

27. 그림과 같이 두 초점이  $F, F'$  인 쌍곡선  $\frac{x^2}{8} - \frac{y^2}{17} = 1$  위의 점  $P$ 에 대하여 직선  $FP$ 와 직선  $F'P$ 에 동시에 접하고 중심이  $y$ 축 위에 있는 원  $C$ 가 있다. 직선  $F'P$ 와 원  $C$ 의 접점  $Q$ 에 대하여  $\overline{F'Q} = 5\sqrt{2}$  일 때,  $\overline{FP}^2 + \overline{F'P}^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $\overline{F'P} < \overline{FP}$ ) [4점]



28. 방정식  $x+y+z=10$ 을 만족시키는 음이 아닌 정수  $x, y, z$ 의 모든 순서쌍  $(x, y, z)$  중에서 임의로 한 개를 선택한다. 선택한 순서쌍  $(x, y, z)$ 가  $(x-y)(y-z)(z-x) \neq 0$ 을 만족시킬 확률은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

29. 좌표공간에 구  $x^2 + y^2 + z^2 = 6$ 이 평면  $x + 2z - 5 = 0$ 과 만나서 생기는 원  $C$ 가 있다. 원  $C$  위의 점 중  $y$ 좌표가 최소인 점을  $P$ 라 하고, 점  $P$ 에서  $xy$ 평면에 내린 수선의 발을  $Q$ 라 하자. 원  $C$  위를 움직이는 점  $X$ 에 대하여  $|\overrightarrow{PX} + \overrightarrow{QX}|^2$ 의 최댓값은  $a + b\sqrt{30}$ 이다.  $10(a+b)$ 의 값을 구하시오. (단,  $a$ 와  $b$ 는 유리수이다.) [4점]

30. 실수  $t$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 를

$$f(x) = \begin{cases} 1 - |x - t| & (|x - t| \leq 1) \\ 0 & (|x - t| > 1) \end{cases}$$

이라 할 때, 어떤 홀수  $k$ 에 대하여 함수

$$g(t) = \int_k^{k+8} f(x) \cos(\pi x) dx$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

함수  $g(t)$ 가  $t = \alpha$ 에서 극소이고  $g(\alpha) < 0$ 인 모든  $\alpha$ 를 작은 수부터 크기순으로 나열한 것을  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m$

( $m$ 은 자연수)라 할 때,  $\sum_{i=1}^m \alpha_i = 45$ 이다.

$k - \pi^2 \sum_{i=1}^m g(\alpha_i)$ 의 값을 구하시오. [4점]

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 2 교시

수학 영역(가형)

짜수형

5지선다형

1. 두 벡터  $\vec{a} = (3, -1)$ ,  $\vec{b} = (1, 2)$ 에 대하여 벡터  $\vec{a} + \vec{b}$ 의 모든 성분의 합은? [2점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+5x)}{e^{2x}-1}$ 의 값은? [2점]

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

3. 좌표공간의 두 점  $A(1, 6, 4)$ ,  $B(a, 2, -4)$ 에 대하여 선분  $AB$ 를 1:3으로 내분하는 점의 좌표가  $(2, 5, 2)$ 이다.  $a$ 의 값은? [2점]

- ① 1      ② 3      ③ 5      ④ 7      ⑤ 9

4. 두 사건  $A$ 와  $B$ 는 서로 독립이고

$$P(A) = \frac{2}{3}, \quad P(A \cup B) = \frac{5}{6}$$

일 때,  $P(B)$ 의 값은? [3점]

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

5. 닫힌 구간  $[1, 3]$  에서 함수  $f(x) = 1 + \left(\frac{1}{3}\right)^{x-1}$  의 최댓값은?  
[3점]

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

6.  $\left(x + \frac{2}{x}\right)^8$  의 전개식에서  $x^4$  의 계수는? [3점]

- ① 108    ② 112    ③ 116    ④ 120    ⑤ 124

7.  $0 \leq x < 2\pi$  일 때, 방정식

$$\cos^2 x = \sin^2 x - \sin x$$

의 모든 해의 합은? [3점]

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

8. 타원  $\frac{(x-2)^2}{a} + \frac{(y-2)^2}{4} = 1$ 의 두 초점의 좌표가  $(6, b), (-2, b)$ 일 때,  $ab$ 의 값은? (단,  $a$ 는 양수이다.) [3점]
- ① 40      ② 42      ③ 44      ④ 46      ⑤ 48

9. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 에 대하여 함수  $g(x)$ 를

$$g(x) = \frac{f(x)}{e^{x-2}}$$

라 하자.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)-3}{x-2} = 5$ 일 때,  $g'(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

10. 어느 공장에서 생산하는 화장품 1개의 내용량은 평균이 201.5g이고 표준편차가 1.8g인 정규분포를 따른다고 한다. 이 공장에서 생산한 화장품 중 임의추출한 9개의 화장품 내용량의 표본평균이 200g 이상일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [3점]

$z$	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938

- ① 0.7745    ② 0.8413    ③ 0.9332    ④ 0.9772    ⑤ 0.9938

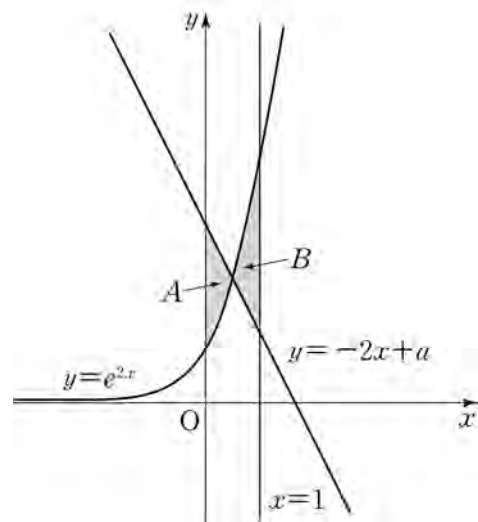


11. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 두 함수  $f(x)$ ,  $g(x)$ 가 있다.  $f(x)$ 가  $g(x)$ 의 역함수이고  $f(1)=2$ ,  $f'(1)=3$ 이다. 함수  $h(x)=xg(x)$ 라 할 때,  $h'(2)$ 의 값은? [3점]

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

12. 곡선  $y=e^{2x}$ 과  $y$ 축 및 직선  $y=-2x+a$ 로 둘러싸인 영역을  $A$ , 곡선  $y=e^{2x}$ 과 두 직선  $y=-2x+a$ ,  $x=1$ 로 둘러싸인 영역을  $B$ 라 하자.  $A$ 의 넓이와  $B$ 의 넓이가 같을 때, 상수  $a$ 의 값은? (단,  $1 < a < e^2$ ) [3점]

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

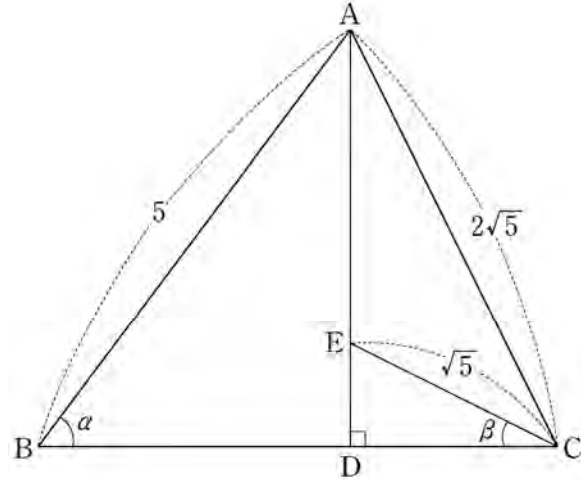


13. 한 개의 주사위를 두 번 던진다. 6의 눈이 한 번도 나오지 않을 때, 나온 두 눈의 수의 합이 4의 배수일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{4}{25}$     ②  $\frac{1}{5}$     ③  $\frac{6}{25}$     ④  $\frac{7}{25}$     ⑤  $\frac{8}{25}$

14. 그림과 같이  $\overline{AB}=5$ ,  $\overline{AC}=2\sqrt{5}$  인 삼각형 ABC의 꼭짓점 A에서 선분 BC에 내린 수선의 발을 D라 하자.

선분 AD를 3:1로 내분하는 점 E에 대하여  $\overline{EC}=\sqrt{5}$ 이다.  $\angle ABD = \alpha$ ,  $\angle DCE = \beta$ 라 할 때,  $\cos(\alpha - \beta)$ 의 값은? [4점]



- ①  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$     ②  $\frac{7\sqrt{5}}{20}$     ③  $\frac{3\sqrt{5}}{10}$   
 ④  $\frac{\sqrt{5}}{4}$     ⑤  $\frac{\sqrt{5}}{5}$

15. 함수  $f(x)$ 가

$$f(x) = \int_0^x \frac{1}{1+e^{-t}} dt$$

일 때,  $(f \circ f)(a) = \ln 5$ 를 만족시키는 실수  $a$ 의 값은? [4점]

- ①  $\ln 11$     ②  $\ln 13$     ③  $\ln 15$     ④  $\ln 17$     ⑤  $\ln 19$

16. 좌표평면 위를 움직이는 점  $P$ 의 시각  $t(0 < t < \pi)$ 에서의 위치  $P(x, y)$ 가

$$x = \sqrt{3} \sin t, \quad y = 2 \cos t - 5$$

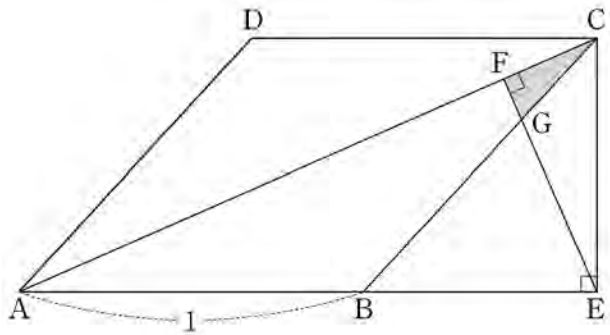
이다. 시각  $t = \alpha(0 < \alpha < \pi)$ 에서 점  $P$ 의 속도  $\vec{v}$ 와  $\overrightarrow{OP}$ 가 서로 평행할 때,  $\cos \alpha$ 의 값은? (단,  $O$ 는 원점이다.) [4점]

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

17. 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 마름모 ABCD가 있다.

점 C에서 선분 AB의 연장선에 내린 수선의 발을 E,  
 점 E에서 선분 AC에 내린 수선의 발을 F, 선분 EF와  
 선분 BC의 교점을 G라 하자.  $\angle DAB = \theta$ 일 때,  
 삼각형 CFG의 넓이를  $S(\theta)$ 라 하자.

$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^5}$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ ) [4점]



- ①  $\frac{1}{24}$     ②  $\frac{1}{20}$     ③  $\frac{1}{16}$     ④  $\frac{1}{12}$     ⑤  $\frac{1}{8}$

18. 서로 다른 공 4개를 남김없이 서로 다른 상자 4개에  
 나누어 넣으려고 할 때, 넣은 공의 개수가 1인 상자가 있도록  
 넣는 경우의 수는? (단, 공을 하나도 넣지 않은 상자가 있을  
 수 있다.) [4점]

- ① 204    ② 208    ③ 212    ④ 216    ⑤ 220

19. 무게가 1인 추 6개, 무게가 2인 추 3개와 비어 있는 주머니 1개가 있다. 주사위 한 개를 사용하여 다음의 시행을 한다. (단, 무게의 단위는  $g$ 이다.)

주사위를 한 번 던져 나온 눈의 수가 2 이하이면 무게가 1인 추 1개를 주머니에 넣고, 눈의 수가 3 이상이면 무게가 2인 추 1개를 주머니에 넣는다.

위의 시행을 반복하여 주머니에 들어 있는 추의 총무게가 처음으로 6보다 크거나 같을 때, 주머니에 들어 있는 추의 개수를 확률변수  $X$ 라 하자. 다음은  $X$ 의 확률질량함수  $P(X=x) (x=3, 4, 5, 6)$ 을 구하는 과정이다.

- (i)  $X=3$ 인 사건은 주머니에 무게가 2인 추 3개가 들어 있는 경우이므로

$$P(X=3) = \boxed{\text{(가)}}$$

- (ii)  $X=4$ 인 사건은

세 번째 시행까지 넣은 추의 총무게가 4이고 네 번째 시행에서 무게가 2인 추를 넣는 경우와 세 번째 시행까지 넣은 추의 총무게가 5인 경우로 나눌 수 있다. 그러므로

$$P(X=4) = \boxed{\text{(나)}} + {}_3C_1 \left(\frac{1}{3}\right)^1 \left(\frac{2}{3}\right)^2$$

- (iii)  $X=5$ 인 사건은

네 번째 시행까지 넣은 추의 총무게가 4이고 다섯 번째 시행에서 무게가 2인 추를 넣는 경우와 네 번째 시행까지 넣은 추의 총무게가 5인 경우로 나눌 수 있다. 그러므로

$$P(X=5) = {}_4C_4 \left(\frac{1}{3}\right)^4 \left(\frac{2}{3}\right)^0 \times \frac{2}{3} + \boxed{\text{(다)}}$$

- (iv)  $X=6$ 인 사건은 다섯 번째 시행까지 넣은 추의 총무게가 5인 경우이므로

$$P(X=6) = \left(\frac{1}{3}\right)^5$$

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각  $a, b, c$ 라 할 때,

$\frac{ab}{c}$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{4}{9}$       ②  $\frac{7}{9}$       ③  $\frac{10}{9}$       ④  $\frac{13}{9}$       ⑤  $\frac{16}{9}$

20. 좌표공간에 한 직선 위에 있지 않은 세 점  $A, B, C$ 가 있다. 다음 조건을 만족시키는 평면  $\alpha$ 에 대하여 각 점  $A, B, C$ 와 평면  $\alpha$  사이의 거리 중에서 가장 작은 값을  $d(\alpha)$ 라 하자.

- (가) 평면  $\alpha$ 는 선분  $AC$ 와 만나고, 선분  $BC$ 와도 만난다.  
(나) 평면  $\alpha$ 는 선분  $AB$ 와 만나지 않는다.

위의 조건을 만족시키는 평면  $\alpha$  중에서  $d(\alpha)$ 가 최대가 되는 평면을  $\beta$ 라 할 때, <보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

—<보 기>—

- ㄱ. 평면  $\beta$ 는 세 점  $A, B, C$ 를 지나는 평면과 수직이다.  
ㄴ. 평면  $\beta$ 는 선분  $AC$ 의 중점 또는 선분  $BC$ 의 중점을 지난다.  
ㄷ. 세 점이  $A(2, 3, 0), B(0, 1, 0), C(2, -1, 0)$ 일 때,  $d(\beta)$ 는 점  $B$ 와 평면  $\beta$  사이의 거리와 같다.

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

21. 양수  $t$ 에 대하여 구간  $[1, \infty)$ 에서 정의된 함수  $f(x)$ 가

$$f(x) = \begin{cases} \ln x & (1 \leq x < e) \\ -t + \ln x & (x \geq e) \end{cases}$$

일 때, 다음 조건을 만족시키는 일차함수  $g(x)$  중에서 직선  $y = g(x)$ 의 기울기의 최솟값을  $h(t)$ 라 하자.

1 이상의 모든 실수  $x$ 에 대하여  $(x - e)\{g(x) - f(x)\} \geq 0$ 이다.

미분가능한 함수  $h(t)$ 에 대하여 양수  $a$ 가  $h(a) = \frac{1}{e+2}$ 을

만족시킨다.  $h\left(\frac{1}{2e}\right) \times h'(a)$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{1}{(e+1)^2}$       ②  $\frac{1}{e(e+1)}$       ③  $\frac{1}{e^2}$   
 ④  $\frac{1}{(e-1)(e+1)}$       ⑤  $\frac{1}{e(e-1)}$

단답형

22.  ${}_5C_3$ 의 값을 구하시오. [3점]

23. 함수  $f(x) = \ln(x^2 + 1)$ 에 대하여  $f'(1)$ 의 값을 구하시오.

[3점]

24. 곡선  $2x + x^2y - y^3 = 2$  위의 점  $(1, 1)$ 에서의 접선의 기울기를 구하시오. [3점]

25. 좌표평면 위의 점  $(4, 1)$ 을 지나고 벡터  $\vec{n} = (1, 2)$ 에 수직인 직선이  $x$ 축,  $y$ 축과 만나는 점의 좌표를 각각  $(a, 0)$ ,  $(0, b)$ 라 하자.  $a+b$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 확률변수  $X$ 가 평균이  $m$ , 표준편차가  $\sigma$ 인 정규분포를 따르고

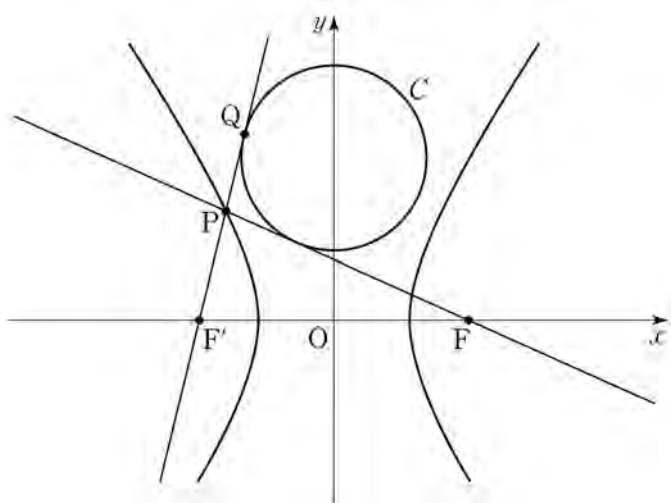
$$P(X \leq 3) = P(3 \leq X \leq 80) = 0.3$$

일 때,  $m + \sigma$ 의 값을 구하시오.

(단,  $Z$ 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,  $P(0 \leq Z \leq 0.25) = 0.1$ ,  $P(0 \leq Z \leq 0.52) = 0.2$ 로 계산한다.)

[4점]

27. 그림과 같이 두 초점이  $F, F'$  인 쌍곡선  $\frac{x^2}{8} - \frac{y^2}{17} = 1$  위의 점  $P$ 에 대하여 직선  $FP$ 와 직선  $F'P$ 에 동시에 접하고 중심이  $y$ 축 위에 있는 원  $C$ 가 있다. 직선  $F'P$ 와 원  $C$ 의 접점  $Q$ 에 대하여  $\overline{F'Q} = 5\sqrt{2}$  일 때,  $\overline{FP}^2 + \overline{F'P}^2$ 의 값을 구하시오. (단,  $\overline{F'P} < \overline{FP}$ ) [4점]



28. 방정식  $x+y+z=10$ 을 만족시키는 음이 아닌 정수  $x, y, z$ 의 모든 순서쌍  $(x, y, z)$  중에서 임의로 한 개를 선택한다. 선택한 순서쌍  $(x, y, z)$ 가  $(x-y)(y-z)(z-x) \neq 0$ 을 만족시킬 확률은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



29. 좌표공간에 구  $x^2 + y^2 + z^2 = 6$ 이 평면  $x + 2z - 5 = 0$ 과 만나서 생기는 원  $C$ 가 있다. 원  $C$  위의 점 중  $y$ 좌표가 최소인 점을  $P$ 라 하고, 점  $P$ 에서  $xy$ 평면에 내린 수선의 발을  $Q$ 라 하자. 원  $C$  위를 움직이는 점  $X$ 에 대하여  $|\overrightarrow{PX} + \overrightarrow{QX}|^2$ 의 최댓값은  $a + b\sqrt{30}$ 이다.  $10(a+b)$ 의 값을 구하시오. (단,  $a$ 와  $b$ 는 유리수이다.) [4점]

30. 실수  $t$ 에 대하여 함수  $f(x)$ 를

$$f(x) = \begin{cases} 1 - |x - t| & (|x - t| \leq 1) \\ 0 & (|x - t| > 1) \end{cases}$$

이라 할 때, 어떤 홀수  $k$ 에 대하여 함수

$$g(t) = \int_k^{k+8} f(x) \cos(\pi x) dx$$

가 다음 조건을 만족시킨다.

함수  $g(t)$ 가  $t = \alpha$ 에서 극소이고  $g(\alpha) < 0$ 인 모든  $\alpha$ 를 작은 수부터 크기순으로 나열한 것을  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_m$

( $m$ 은 자연수)라 할 때,  $\sum_{i=1}^m \alpha_i = 45$ 이다.

$k - \pi^2 \sum_{i=1}^m g(\alpha_i)$ 의 값을 구하시오. [4점]

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 2 교시

수학 영역(나형)

홀수형

5지선다형

1.  $2 \times 16^{\frac{1}{4}}$ 의 값은? [2점]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

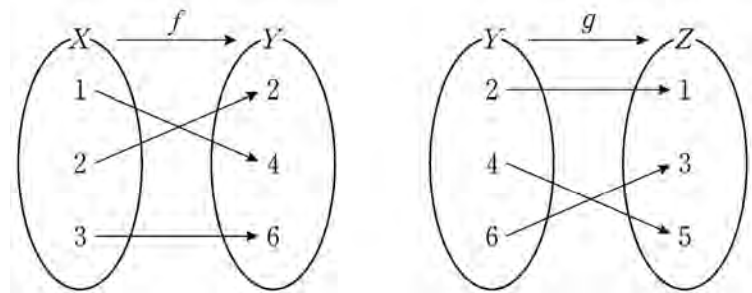
2. 두 집합  $A = \{2, a+1, 5\}$ ,  $B = \{2, 3, b\}$ 가  $A=B$ 를 만족시킬 때,  $a+b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 실수이다.) [2점]

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

3.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5^n - 3}{5^{n+1}}$ 의 값은? [2점]

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

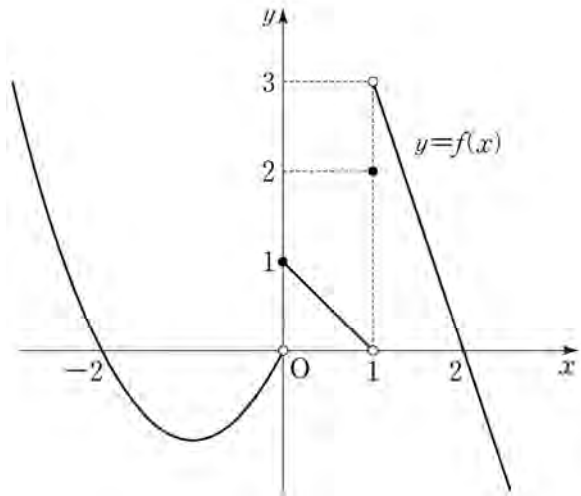
4. 그림은 두 함수  $f: X \rightarrow Y$ ,  $g: Y \rightarrow Z$ 를 나타낸 것이다.



$(g \circ f)(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

5. 함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

6. 실수  $x$ 에 대한 두 조건

$$p : (x-1)(x-4) = 0,$$

$$q : 1 < 2x \leq a$$

에 대하여  $p$ 가  $q$ 이기 위한 충분조건이 되도록 하는 자연수  $a$ 의 최솟값은? [3점]

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

7. 어느 고등학교 전체 학생 500명을 대상으로 지역 A와 지역 B에 대한 국토 문화 탐방 희망 여부를 조사한 결과는 다음과 같다.

(단위: 명)

지역 A \ 지역 B	희망함	희망하지 않음	합계
희망함	140	310	450
희망하지 않음	40	10	50
합계	180	320	500

이 고등학교 학생 중에서 임의로 선택한 1명이 지역 A를 희망한 학생일 때, 이 학생이 지역 B도 희망한 학생일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{19}{45}$       ②  $\frac{23}{45}$       ③  $\frac{3}{5}$       ④  $\frac{31}{45}$       ⑤  $\frac{7}{9}$

8. 자연수 11을 3 이상 7 이하의 자연수로 분할하는 방법의 수는? [3점]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

9.  $\int_0^a (3x^2 - 4)dx = 0$ 을 만족시키는 양수  $a$ 의 값은? [3점]

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

10. 두 사건  $A$ 와  $B$ 는 서로 독립이고

$$P(A) = \frac{2}{3}, \quad P(A \cup B) = \frac{5}{6}$$

일 때,  $P(B)$ 의 값은? [3점]

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

11. 좌표평면에서 곡선  $y = \frac{1}{2x-8} + 3$  과  $x$  축,  $y$  축으로

둘러싸인 영역의 내부에 포함되고  $x$  좌표와  $y$  좌표가 모두  
자연수인 점의 개수는? [3점]

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

12.  $\left(x + \frac{2}{x}\right)^8$  의 전개식에서  $x^4$  의 계수는? [3점]

- ① 128      ② 124      ③ 120      ④ 116      ⑤ 112

13. 수열  $\{a_n\}$ 은  $a_1 = 2$ 이고, 모든 자연수  $n$ 에 대하여

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

를 만족시킨다.  $a_7$ 의 값은? [3점]

- ① 7      ② 9      ③ 11      ④ 13      ⑤ 15

14. 등차수열  $\{a_n\}$ 이

$$a_5 + a_{13} = 3a_9, \quad \sum_{k=1}^{18} a_k = \frac{9}{2}$$

를 만족시킬 때,  $a_{13}$ 의 값은? [4점]

- ① 2      ② 1      ③ 0      ④ -1      ⑤ -2

15. 어느 공장에서 생산하는 화장품 1개의 내용량은 평균이 201.5g이고 표준편차가 1.8g인 정규분포를 따른다고 한다. 이 공장에서 생산한 화장품 중 임의추출한 9개의 화장품 내용량의 표본평균이 200g 이상일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [4점]

$z$	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938

- ① 0.7745    ② 0.8413    ③ 0.9332    ④ 0.9772    ⑤ 0.9938

16. 1보다 큰 두 실수  $a, b$ 에 대하여

$$\log_{\sqrt{3}} a = \log_9 ab$$

가 성립할 때,  $\log_a b$ 의 값은? [4점]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

17. 확률변수  $X$ 의 확률분포를 표로 나타내면 다음과 같다.

$X$	0.121	0.221	0.321	합계
$P(X=x)$	$a$	$b$	$\frac{2}{3}$	1

다음은  $E(X)=0.271$ 일 때,  $V(X)$ 를 구하는 과정이다.

$Y=10X-2.21$ 이라 하자. 확률변수  $Y$ 의 확률분포를 표로 나타내면 다음과 같다.

$Y$	-1	0	1	합계
$P(Y=y)$	$a$	$b$	$\frac{2}{3}$	1

$E(Y)=10E(X)-2.21=0.5$ 이므로

$a = \boxed{\text{가}}$ ,  $b = \boxed{\text{나}}$

이고  $V(Y) = \frac{7}{12}$ 이다.

한편,  $Y=10X-2.21$ 이므로  $V(Y) = \boxed{\text{다}} \times V(X)$ 이다.

따라서  $V(X) = \frac{1}{\boxed{\text{다}}} \times \frac{7}{12}$ 이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각  $p, q, r$ 라 할 때,  $pqr$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [4점]

- ①  $\frac{13}{9}$     ②  $\frac{16}{9}$     ③  $\frac{19}{9}$     ④  $\frac{22}{9}$     ⑤  $\frac{25}{9}$

18. 최고차항의 계수가 1이고  $f(1)=0$ 인 삼차함수  $f(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{(x-2)\{f'(x)\}^2} = \frac{1}{4}$$

을 만족시킬 때,  $f(3)$ 의 값은? [4점]

- ① 4    ② 6    ③ 8    ④ 10    ⑤ 12

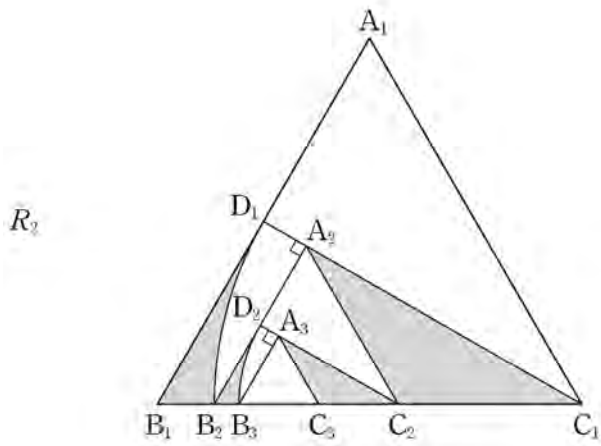
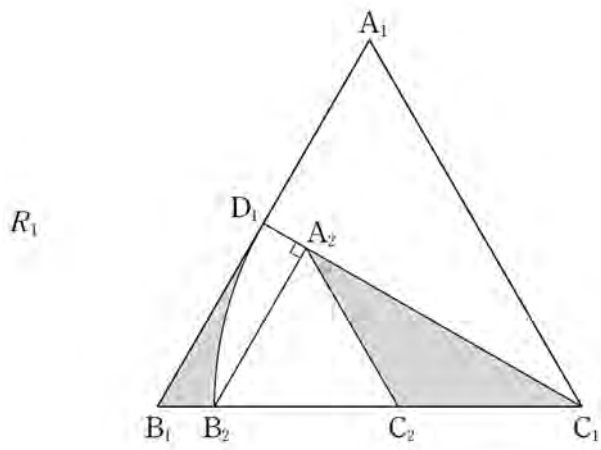


19. 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정삼각형  $A_1B_1C_1$ 이 있다.

선분  $A_1B_1$ 의 중점을  $D_1$ 이라 하고, 선분  $B_1C_1$  위의  $\overline{C_1D_1} = \overline{C_1B_2}$ 인 점  $B_2$ 에 대하여 중심이  $C_1$ 인 부채꼴  $C_1D_1B_2$ 를 그린다. 점  $B_2$ 에서 선분  $C_1D_1$ 에 내린 수선의 발을  $A_2$ , 선분  $C_1B_2$ 의 중점을  $C_2$ 라 하자. 두 선분  $B_1B_2$ ,  $B_1D_1$ 과 호  $D_1B_2$ 로 둘러싸인 영역과 삼각형  $C_1A_2C_2$ 의 내부에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자.

그림  $R_1$ 에서 선분  $A_2B_2$ 의 중점을  $D_2$ 라 하고, 선분  $B_2C_2$  위의  $\overline{C_2D_2} = \overline{C_2B_3}$ 인 점  $B_3$ 에 대하여 중심이  $C_2$ 인 부채꼴  $C_2D_2B_3$ 을 그린다. 점  $B_3$ 에서 선분  $C_2D_2$ 에 내린 수선의 발을  $A_3$ , 선분  $C_2B_3$ 의 중점을  $C_3$ 이라 하자. 두 선분  $B_2B_3$ ,  $B_2D_2$ 와 호  $D_2B_3$ 으로 둘러싸인 영역과 삼각형  $C_2A_3C_3$ 의 내부에 색칠하여 얻은 그림을  $R_2$ 라 하자.

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



- ①  $\frac{11\sqrt{3}-4\pi}{56}$       ②  $\frac{11\sqrt{3}-4\pi}{52}$       ③  $\frac{15\sqrt{3}-6\pi}{56}$
- ④  $\frac{15\sqrt{3}-6\pi}{52}$       ⑤  $\frac{15\sqrt{3}-4\pi}{52}$

20. 최고차항의 계수가 1인 사차함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

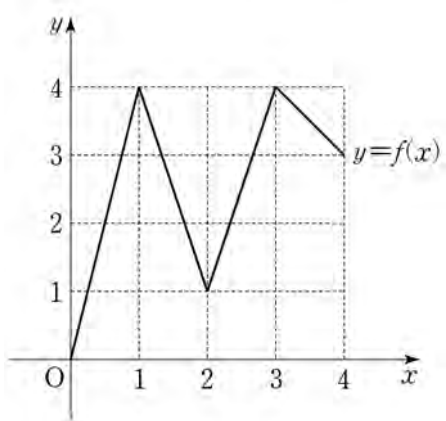
- (가)  $f'(0)=0, f'(2)=16$
- (나) 어떤 양수  $k$ 에 대하여 두 열린 구간  $(-\infty, 0), (0, k)$ 에서  $f'(x) < 0$ 이다.

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

- <보 기>
- ㄱ. 방정식  $f'(x)=0$ 은 열린 구간  $(0, 2)$ 에서 한 개의 실근을 갖는다.
  - ㄴ. 함수  $f(x)$ 는 극댓값을 갖는다.
  - ㄷ.  $f(0)=0$ 이면, 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) \geq -\frac{1}{3}$ 이다.

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

21. 그림과 같이 닫힌 구간  $[0, 4]$ 에서 정의된 함수  $f(x)$ 의 그래프는 점  $(0, 0)$ ,  $(1, 4)$ ,  $(2, 1)$ ,  $(3, 4)$ ,  $(4, 3)$ 을 이 순서대로 선분으로 연결한 것과 같다.



다음 조건을 만족시키는 집합  $X = \{a, b\}$ 의 개수는?  
(단,  $0 \leq a < b \leq 4$ ) [4점]

$X$ 에서  $X$ 로의 함수  $g(x) = f(f(x))$ 가 존재하고  $g(a) = f(a)$ ,  $g(b) = f(b)$ 를 만족시킨다.

- ① 11    ② 13    ③ 15    ④ 17    ⑤ 19

단답형

22.  ${}_5C_3$ 의 값을 구하시오. [3점]

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

24. 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 의 두 부분집합

$$A = \{1, 2, 3\}, \quad B = \{2, 4, 6, 8\}$$

에 대하여  $n(A \cup B^C)$ 의 값을 구하시오. [3점]

25. 함수  $f(x)$ 가  $\lim_{x \rightarrow 1} (x+1)f(x) = 1$ 을 만족시킬 때,

$$\lim_{x \rightarrow 1} (2x^2 + 1)f(x) = a$$
이다.  $20a$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 곡선  $y = -2x^2 + 3x$ 와 직선  $y = x$ 로 둘러싸인 부분의

넓이가  $\frac{q}{p}$ 일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

27. 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^{10} (a_k + 1)^2 = 28, \quad \sum_{k=1}^{10} a_k(a_k + 1) = 16$$

일 때,  $\sum_{k=1}^{10} (a_k)^2$ 의 값을 구하시오. [4점]

28. 한 개의 동전을 6번 던질 때, 앞면이 나오는 횟수가 뒷면이 나오는 횟수보다 클 확률은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.  
(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

29. 두 실수  $a$ 와  $k$ 에 대하여 두 함수  $f(x)$ 와  $g(x)$ 는

$$f(x) = \begin{cases} 0 & (x \leq a) \\ (x-1)^2(2x+1) & (x > a) \end{cases}$$

$$g(x) = \begin{cases} 0 & (x \leq k) \\ 12(x-k) & (x > k) \end{cases}$$

이고, 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수  $f(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 미분가능하다.
- (나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) \geq g(x)$ 이다.

$k$ 의 최솟값이  $\frac{q}{p}$ 일 때,  $a+p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

30. 이차함수  $f(x) = \frac{3x-x^2}{2}$ 에 대하여 구간  $[0, \infty)$ 에서

정의된 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $0 \leq x < 1$ 일 때,  $g(x) = f(x)$ 이다.
- (나)  $n \leq x < n+1$ 일 때,  

$$g(x) = \frac{1}{2^n} \{f(x-n) - (x-n)\} + x$$
 이다. (단,  $n$ 은 자연수이다.)

어떤 자연수  $k(k \geq 6)$ 에 대하여 함수  $h(x)$ 는

$$h(x) = \begin{cases} g(x) & (0 \leq x < 5 \text{ 또는 } x \geq k) \\ 2x - g(x) & (5 \leq x < k) \end{cases}$$

이다. 수열  $\{a_n\}$ 을  $a_n = \int_0^n h(x)dx$ 라 할 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} (2a_n - n^2) = \frac{241}{768}$ 이다.  $k$ 의 값을 구하시오. [4점]

- \* 확인 사항
- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 2 교시

수학 영역(나형)

짜수형

5지선다형

1.  $2 \times 16^{\frac{1}{4}}$ 의 값은? [2점]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

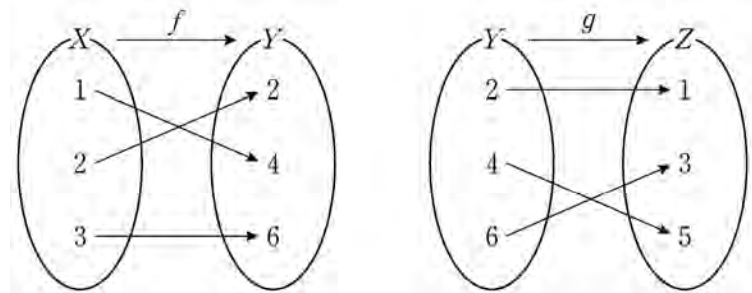
2. 두 집합  $A = \{2, a+1, 5\}$ ,  $B = \{2, 3, b\}$ 가  $A=B$ 를 만족시킬 때,  $a+b$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 실수이다.) [2점]

- ① 4      ② 5      ③ 6      ④ 7      ⑤ 8

3.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5^n - 3}{5^{n+1}}$ 의 값은? [2점]

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

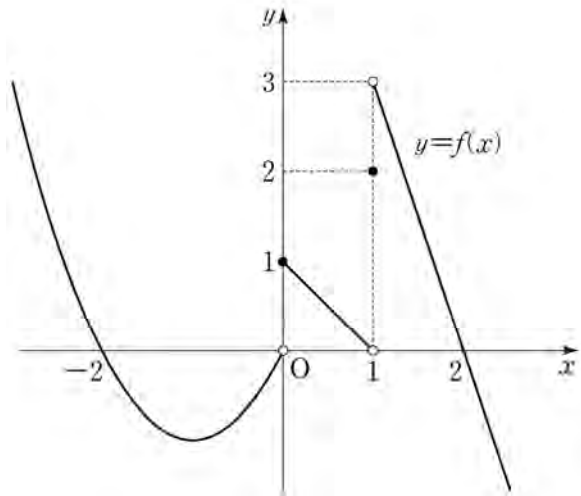
4. 그림은 두 함수  $f: X \rightarrow Y$ ,  $g: Y \rightarrow Z$ 를 나타낸 것이다.



$(g \circ f)(2)$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

5. 함수  $y=f(x)$ 의 그래프가 그림과 같다.



$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ 의 값은? [3점]

- ① 1      ② 2      ③ 3      ④ 4      ⑤ 5

6. 실수  $x$ 에 대한 두 조건

$$p : (x-1)(x-4) = 0,$$

$$q : 1 < 2x \leq a$$

에 대하여  $p$ 가  $q$ 이기 위한 충분조건이 되도록 하는 자연수  $a$ 의 최솟값은? [3점]

- ① 8      ② 7      ③ 6      ④ 5      ⑤ 4

7. 어느 고등학교 전체 학생 500명을 대상으로 지역 A와 지역 B에 대한 국토 문화 탐방 희망 여부를 조사한 결과는 다음과 같다.

(단위: 명)

지역 A \ 지역 B	희망함	희망하지 않음	합계
희망함	140	310	450
희망하지 않음	40	10	50
합계	180	320	500

이 고등학교 학생 중에서 임의로 선택한 1명이 지역 A를 희망한 학생일 때, 이 학생이 지역 B도 희망한 학생일 확률은? [3점]

- ①  $\frac{19}{45}$       ②  $\frac{23}{45}$       ③  $\frac{3}{5}$       ④  $\frac{31}{45}$       ⑤  $\frac{7}{9}$

8. 자연수 11을 3 이상 7 이하의 자연수로 분할하는 방법의 수는? [3점]

- ① 2      ② 4      ③ 6      ④ 8      ⑤ 10

9.  $\int_0^a (3x^2 - 4)dx = 0$ 을 만족시키는 양수  $a$ 의 값은? [3점]

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

10. 두 사건  $A$ 와  $B$ 는 서로 독립이고

$$P(A) = \frac{2}{3}, \quad P(A \cup B) = \frac{5}{6}$$

일 때,  $P(B)$ 의 값은? [3점]

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



11. 좌표평면에서 곡선  $y = \frac{1}{2x-8} + 3$  과  $x$  축,  $y$  축으로

둘러싸인 영역의 내부에 포함되고  $x$  좌표와  $y$  좌표가 모두  
자연수인 점의 개수는? [3점]

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

12.  $\left(x + \frac{2}{x}\right)^8$  의 전개식에서  $x^4$  의 계수는? [3점]

- ① 112      ② 116      ③ 120      ④ 124      ⑤ 128

13. 수열  $\{a_n\}$ 은  $a_1 = 2$ 이고, 모든 자연수  $n$ 에 대하여

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

를 만족시킨다.  $a_7$ 의 값은? [3점]

- ① 7      ② 9      ③ 11      ④ 13      ⑤ 15

14. 등차수열  $\{a_n\}$ 이

$$a_5 + a_{13} = 3a_9, \quad \sum_{k=1}^{18} a_k = \frac{9}{2}$$

를 만족시킬 때,  $a_{13}$ 의 값은? [4점]

- ① -2      ② -1      ③ 0      ④ 1      ⑤ 2

15. 어느 공장에서 생산하는 화장품 1개의 내용량은 평균이 201.5g이고 표준편차가 1.8g인 정규분포를 따른다고 한다. 이 공장에서 생산한 화장품 중 임의추출한 9개의 화장품 내용량의 표본평균이 200g 이상일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [4점]

$z$	$P(0 \leq Z \leq z)$
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772
2.5	0.4938

- ① 0.7745    ② 0.8413    ③ 0.9332    ④ 0.9772    ⑤ 0.9938

16. 1보다 큰 두 실수  $a, b$ 에 대하여

$$\log_{\sqrt{3}} a = \log_9 ab$$

가 성립할 때,  $\log_a b$ 의 값은? [4점]

- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

17. 확률변수  $X$ 의 확률분포를 표로 나타내면 다음과 같다.

$X$	0.121	0.221	0.321	합계
$P(X=x)$	$a$	$b$	$\frac{2}{3}$	1

다음은  $E(X)=0.271$ 일 때,  $V(X)$ 를 구하는 과정이다.

$Y=10X-2.21$ 이라 하자. 확률변수  $Y$ 의 확률분포를 표로 나타내면 다음과 같다.

$Y$	-1	0	1	합계
$P(Y=y)$	$a$	$b$	$\frac{2}{3}$	1

$E(Y)=10E(X)-2.21=0.5$ 이므로

$a = \boxed{\text{가}}$ ,  $b = \boxed{\text{나}}$

이고  $V(Y) = \frac{7}{12}$ 이다.

한편,  $Y=10X-2.21$ 이므로  $V(Y) = \boxed{\text{다}} \times V(X)$ 이다.

따라서  $V(X) = \frac{1}{\boxed{\text{다}}} \times \frac{7}{12}$ 이다.

위의 (가), (나), (다)에 알맞은 수를 각각  $p, q, r$ 라 할 때,  $pqr$ 의 값은? (단,  $a, b$ 는 상수이다.) [4점]

- ①  $\frac{13}{9}$     ②  $\frac{16}{9}$     ③  $\frac{19}{9}$     ④  $\frac{22}{9}$     ⑤  $\frac{25}{9}$

18. 최고차항의 계수가 1이고  $f(1)=0$ 인 삼차함수  $f(x)$ 가

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{(x-2)\{f'(x)\}^2} = \frac{1}{4}$$

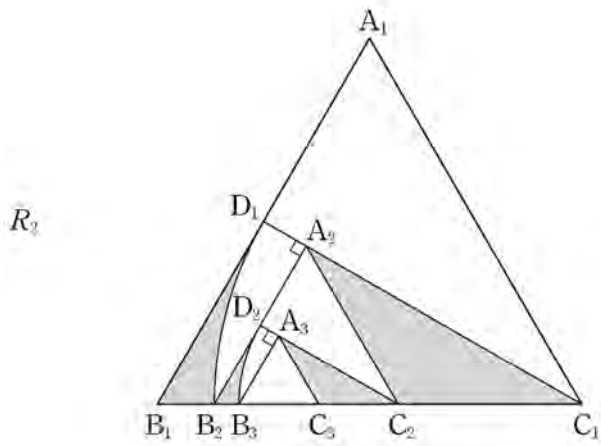
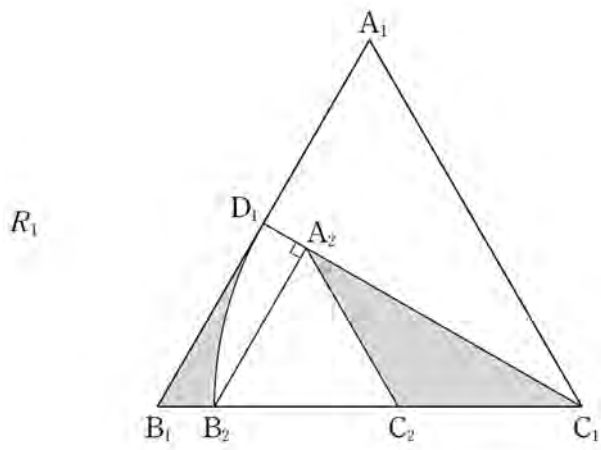
을 만족시킬 때,  $f(3)$ 의 값은? [4점]

- ① 4    ② 6    ③ 8    ④ 10    ⑤ 12

19. 그림과 같이 한 변의 길이가 1인 정삼각형  $A_1B_1C_1$ 이 있다. 선분  $A_1B_1$ 의 중점을  $D_1$ 이라 하고, 선분  $B_1C_1$  위의  $\overline{C_1D_1} = \overline{C_1B_2}$ 인 점  $B_2$ 에 대하여 중심이  $C_1$ 인 부채꼴  $C_1D_1B_2$ 를 그린다. 점  $B_2$ 에서 선분  $C_1D_1$ 에 내린 수선의 발을  $A_2$ , 선분  $C_1B_2$ 의 중점을  $C_2$ 라 하자. 두 선분  $B_1B_2$ ,  $B_1D_1$ 과 호  $D_1B_2$ 로 둘러싸인 영역과 삼각형  $C_1A_2C_2$ 의 내부에 색칠하여 얻은 그림을  $R_1$ 이라 하자.

그림  $R_1$ 에서 선분  $A_2B_2$ 의 중점을  $D_2$ 라 하고, 선분  $B_2C_2$  위의  $\overline{C_2D_2} = \overline{C_2B_3}$ 인 점  $B_3$ 에 대하여 중심이  $C_2$ 인 부채꼴  $C_2D_2B_3$ 을 그린다. 점  $B_3$ 에서 선분  $C_2D_2$ 에 내린 수선의 발을  $A_3$ , 선분  $C_2B_3$ 의 중점을  $C_3$ 이라 하자. 두 선분  $B_2B_3$ ,  $B_2D_2$ 와 호  $D_2B_3$ 으로 둘러싸인 영역과 삼각형  $C_2A_3C_3$ 의 내부에 색칠하여 얻은 그림을  $R_2$ 라 하자.

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



- ①  $\frac{11\sqrt{3}-4\pi}{56}$
- ②  $\frac{11\sqrt{3}-4\pi}{52}$
- ③  $\frac{15\sqrt{3}-6\pi}{56}$
- ④  $\frac{15\sqrt{3}-6\pi}{52}$
- ⑤  $\frac{15\sqrt{3}-4\pi}{52}$

20. 최고차항의 계수가 1인 사차함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

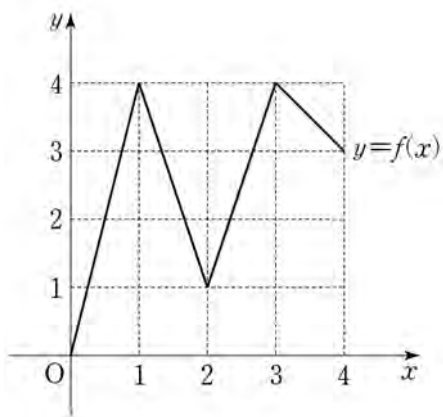
- (가)  $f'(0)=0, f'(2)=16$
- (나) 어떤 양수  $k$ 에 대하여 두 열린 구간  $(-\infty, 0), (0, k)$ 에서  $f'(x) < 0$ 이다.

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? [4점]

- <보 기>
- ㄱ. 방정식  $f'(x)=0$ 은 열린 구간  $(0, 2)$ 에서 한 개의 실근을 갖는다.
  - ㄴ. 함수  $f(x)$ 는 극댓값을 갖는다.
  - ㄷ.  $f(0)=0$ 이면, 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) \geq -\frac{1}{3}$ 이다.

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

21. 그림과 같이 닫힌 구간  $[0, 4]$ 에서 정의된 함수  $f(x)$ 의 그래프는 점  $(0, 0)$ ,  $(1, 4)$ ,  $(2, 1)$ ,  $(3, 4)$ ,  $(4, 3)$ 을 이 순서대로 선분으로 연결한 것과 같다.



다음 조건을 만족시키는 집합  $X = \{a, b\}$ 의 개수는?  
(단,  $0 \leq a < b \leq 4$ ) [4점]

$X$ 에서  $X$ 로의 함수  $g(x) = f(f(x))$ 가 존재하고  $g(a) = f(a)$ ,  $g(b) = f(b)$ 를 만족시킨다.

- ① 11    ② 13    ③ 15    ④ 17    ⑤ 19

단답형

22.  ${}_5C_3$ 의 값을 구하시오. [3점]

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

24. 전체집합  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 의 두 부분집합

$$A = \{1, 2, 3\}, \quad B = \{2, 4, 6, 8\}$$

에 대하여  $n(A \cup B^C)$ 의 값을 구하시오. [3점]

25. 함수  $f(x)$ 가  $\lim_{x \rightarrow 1} (x+1)f(x) = 1$ 을 만족시킬 때,

$$\lim_{x \rightarrow 1} (2x^2 + 1)f(x) = a$$
이다.  $20a$ 의 값을 구하시오. [3점]

26. 곡선  $y = -2x^2 + 3x$ 와 직선  $y = x$ 로 둘러싸인 부분의

넓이가  $\frac{q}{p}$ 일 때,  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

27. 수열  $\{a_n\}$ 에 대하여

$$\sum_{k=1}^{10} (a_k + 1)^2 = 28, \quad \sum_{k=1}^{10} a_k(a_k + 1) = 16$$

일 때,  $\sum_{k=1}^{10} (a_k)^2$ 의 값을 구하시오. [4점]

28. 한 개의 동전을 6번 던질 때, 앞면이 나오는 횟수가 뒷면이

나오는 횟수보다 클 확률은  $\frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]



29. 두 실수  $a$ 와  $k$ 에 대하여 두 함수  $f(x)$ 와  $g(x)$ 는

$$f(x) = \begin{cases} 0 & (x \leq a) \\ (x-1)^2(2x+1) & (x > a) \end{cases}$$

$$g(x) = \begin{cases} 0 & (x \leq k) \\ 12(x-k) & (x > k) \end{cases}$$

이고, 다음 조건을 만족시킨다.

- (가) 함수  $f(x)$ 는 실수 전체의 집합에서 미분가능하다.  
 (나) 모든 실수  $x$ 에 대하여  $f(x) \geq g(x)$ 이다.

$k$ 의 최솟값이  $\frac{q}{p}$ 일 때,  $a+p+q$ 의 값을 구하시오.

(단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

30. 이차함수  $f(x) = \frac{3x-x^2}{2}$ 에 대하여 구간  $[0, \infty)$ 에서 정의된 함수  $g(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

(가)  $0 \leq x < 1$ 일 때,  $g(x) = f(x)$ 이다.

(나)  $n \leq x < n+1$ 일 때,

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

이다. (단,  $n$ 은 자연수이다.)

어떤 자연수  $k(k \geq 6)$ 에 대하여 함수  $h(x)$ 는

$$h(x) = \begin{cases} g(x) & (0 \leq x < 5 \text{ 또는 } x \geq k) \\ 2x - g(x) & (5 \leq x < k) \end{cases}$$

이다. 수열  $\{a_n\}$ 을  $a_n = \int_0^n h(x)dx$ 라 할 때,

$\lim_{n \rightarrow \infty} (2a_n - n^2) = \frac{241}{768}$ 이다.  $k$ 의 값을 구하시오. [4점]

\* 확인 사항

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

2018학년도 대학수학능력시험

수학 영역 정답표  
(가형) 과목 (홀수) 형

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	⑤	2	9	②	3	17	③	4	25	9	3
2	④	2	10	⑤	3	18	②	4	26	155	4
3	③	2	11	③	3	19	①	4	27	116	4
4	③	3	12	①	3	20	⑤	4	28	19	4
5	②	3	13	③	3	21	④	4	29	136	4
6	②	3	14	⑤	4	22	10	3	30	21	4
7	④	3	15	④	4	23	1	3			
8	①	3	16	④	4	24	2	3			

2018학년도 대학수학능력시험

수학 영역 정답표  
(가형) 과목 (짝수) 형

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	⑤	2	9	②	3	17	③	4	25	9	3
2	④	2	10	⑤	3	18	④	4	26	155	4
3	③	2	11	③	3	19	①	4	27	116	4
4	③	3	12	⑤	3	20	⑤	4	28	19	4
5	②	3	13	③	3	21	④	4	29	136	4
6	②	3	14	①	4	22	10	3	30	21	4
7	②	3	15	④	4	23	1	3			
8	①	3	16	④	4	24	2	3			

2018학년도 대학수학능력시험

수학 영역 정답표  
(나형) 과목 (홀수) 형

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	②	2	9	①	3	17	⑤	4	25	30	3
2	④	2	10	③	3	18	④	4	26	4	4
3	①	2	11	④	3	19	②	4	27	14	4
4	①	3	12	⑤	3	20	③	4	28	43	4
5	③	3	13	②	3	21	②	4	29	32	4
6	⑤	3	14	①	4	22	10	3	30	9	4
7	⑤	3	15	⑤	4	23	7	3			
8	②	3	16	③	4	24	5	3			

2018학년도 대학수학능력시험

수학 영역 정답표  
(나형) 과목 (짝수) 형

문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점	문항 번호	정 답	배 점
1	②	2	9	①	3	17	⑤	4	25	30	3
2	④	2	10	③	3	18	④	4	26	4	4
3	⑤	2	11	④	3	19	②	4	27	14	4
4	①	3	12	①	3	20	③	4	28	43	4
5	③	3	13	②	3	21	②	4	29	32	4
6	①	3	14	⑤	4	22	10	3	30	9	4
7	⑤	3	15	⑤	4	23	7	3			
8	②	3	16	③	4	24	5	3			