

제 2 교시

성명

수험 번호

3

5. 어느 양식장의 물고기의 무게는 평균 800 g, 표준편차 50 g인 정규분포를 따른다고 한다. 이 양식장에서 임의로 선택한 물고기 한 마리의 무게가 830 g 이상일 확률을 오른쪽 표준정규분포표를 이용하여 구한 것은? [3점]

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.3	0.1179
0.4	0.1554
0.5	0.1915
0.6	0.2257

- ① 0.2257 ② 0.2743 ③ 0.3085
④ 0.3446 ⑤ 0.3821

6. 크기가 1 인 두 벡터 \vec{a}, \vec{b} 가 $|\vec{a} - \vec{b}| = 1$ 을 만족할 때, \vec{a}, \vec{b} 가 이루는 각 θ 의 크기는?

(단, $0 \leq \theta \leq \pi$) [3점]

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

7. 연속함수 $f(x)$ 가 모든 실수 x 에 대하여

$$\int_0^x f(t)dt = \cos 2x + ax^2 + a$$

를 만족시킬 때, $f\left(\frac{\pi}{2}\right)$ 의 값은? (단, a 는 상수이다.) [3점]

- ① $-\frac{3}{2}\pi$ ② $-\pi$ ③ $-\frac{\pi}{2}$ ④ 0 ⑤ $\frac{\pi}{2}$

수리 영역

3

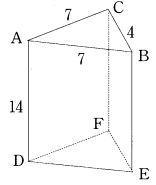
‘가’형

8. 흰 색 깃발 5 개, 파란색 깃발 5 개를 일렬로 모두 나열할 때, 양 끝에 흰색 깃발이 놓이는 경우의 수는? (단, 같은 색 깃발끼리는 서로 구별하지 않는다.) [3점]

- ① 56 ② 63 ③ 70
④ 77 ⑤ 84

10. $\overline{AC} = \overline{AB} = 7$, $\overline{BC} = 4$, $\overline{AD} = 14$ 인

직삼각기둥 $ABC-DEF$ 가 있다.
이 때, 면 $ADEB$ 의 면 $ADFC$ 위로의 정사영의 넓이는 얼마인가? [3점]

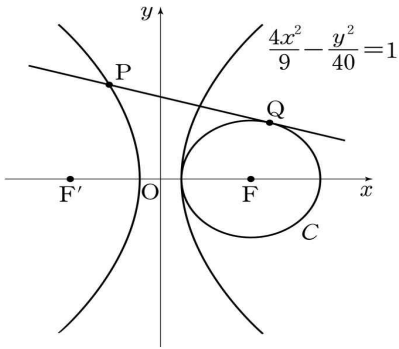


- ① 68 ② 74
③ 78 ④ 82
⑤ 86

9. 좌표공간의 세 점 $A(3, 4, 5)$, $B(4, 8, 6)$, $C(5, 3, 7)$ 과 xy 평면 위의 점 P 에 대하여 $\left| \frac{\overrightarrow{PA} + \overrightarrow{PB} + \overrightarrow{PC}}{3} \right|$ 의 최솟값은? [3점]

- ① 3 ② 6 ③ 9 ④ 12 ⑤ 15

11. 그림과 같이 쌍곡선 $\frac{4x^2}{9} - \frac{y^2}{40} = 1$ 의 두 초점은 F, F'이고, 점 F를 중심으로 하는 원 C는 쌍곡선과 한 점에서 만난다. 제2사분면에 있는 쌍곡선 위의 점 P에서 원 C에 접선을 그었을 때 접점을 Q라 하자. $\overline{PQ} = 12$ 일 때, 선분 PF'의 길이는? [3점]



- ① 10 ② $\frac{21}{2}$ ③ 11
 ④ $\frac{23}{2}$ ⑤ 12

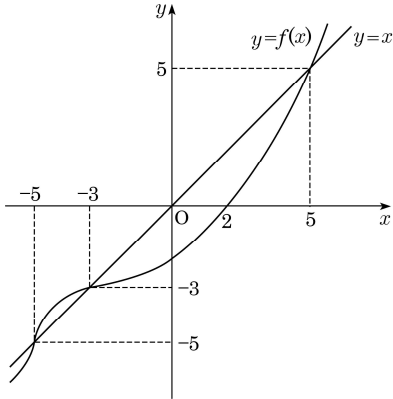
12. $\tan \theta = -\sqrt{8}$ 일 때, $\sin \frac{\theta}{2}$ 의 값은? (단, $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$)

[3점]

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

‘가’형

13. 그림은 역함수가 존재하는 함수 $y=f(x)$ 의 그래프와 직선 $y=x$ 를 나타낸 것이다.



$-5 \leq x \leq 5$ 에서 부등식 $\frac{f(x)-f^{-1}(x)}{f(x)} \leq 0$ 을 만족시키는 모든 정수 x 의 개수는? (단, $f^{-1}(x)$ 는 $f(x)$ 의 역함수이다.) [3점]

- ① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

14. 함수 $f(x)=e^x-1$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

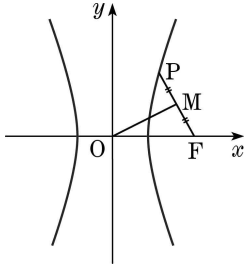
ㄱ. $\int_0^1 f(x)dx = e-2$

ㄴ. $x > 0$ 에서 $f(x) > x$ 이다.

ㄷ. $\frac{5(e^5-1)}{2} < \int_0^{e^5-1} f^{-1}(x)dx < \frac{(e^5-1)^2}{2}$

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 한 초점이 F이고 점근선의 방정식이 $y=2x$, $y=-2x$ 인 쌍곡선이 있다. 제1사분면에 있는 쌍곡선 위의 점 P에 대하여 선분 PF의 중점을 M이라 하자. $\overline{OM}=6$, $\overline{MF}=3$ 일 때, 선분 OF의 길이는? (단, O는 원점이다.) [4점]



- ① $2\sqrt{10}$ ② $3\sqrt{5}$ ③ $5\sqrt{2}$ ④ $\sqrt{55}$ ⑤ $2\sqrt{15}$

16. 정보이론에서는 사건 E가 발생했을 때, 사건 E의 정보량 $I(E)$ 가 다음과 같이 정의된다고 한다.

$$I(E) = -\log_2 P(E)$$

<보기>에서 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은? (단, 사건 E가 일어날 확률 $P(E)$ 는 양수이고, 정보량의 단위는 비트이다.) [4점]

—[보 기]—

- ㄱ. 한 개의 주사위를 던져 홀수의 눈이 나오는 사건을 E라 하면 $I(E)=1$ 이다.
 ㄴ. 두 사건 A, B가 서로 독립이고 $P(A \cap B) > 0$ 이면 $I(A \cap B) = I(A) + I(B)$ 이다.
 ㄷ. $P(A) > 0$, $P(B) > 0$ 인 두 사건 A, B에 대하여 $2I(A \cup B) \leq I(A) + I(B)$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 정의역이 $\{x \mid 0 \leq x \leq \pi\}$ 인 함수 $f(x) = 2x \cos x$ 에 대하여 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

[보 기]

- ㄱ. $f'(a) = 0$ 이면 $\tan a = \frac{1}{a}$ 이다.
 ㄴ. 함수 $f(x)$ 가 $x = a$ 에서 극댓값을 가지는 a 가 구간 $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}\right)$ 에 있다.
 ㄷ. 구간 $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ 에서 방정식 $f(x) = 1$ 의 서로 다른 실근의 개수는 2 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 좌표평면 위를 움직이는 점 P의 시간 t 에서의 위치벡터를 $\vec{p} = (x, y)$ 라 하면

$$x = \frac{e^t + e^{-t}}{2}, y = \frac{e^t - e^{-t}}{2}$$

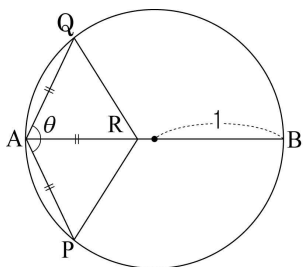
이 성립한다. 이때, 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [4점]

< 보 기 >

- ㄱ. $t = 1$ 에서 점 P의 속도 \vec{v} 와 위치벡터 \vec{p} 는 서로 수직이다.
 ㄴ. 임의의 시간 t 에서 점 P의 가속도 \vec{a} 와 위치벡터 \vec{p} 는 서로 같다.
 ㄷ. 점 P가 $t = 0$ 에서 $t = 1$ 까지 움직인 거리는 1 이상이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 반지름의 길이가 1인 원 위에 한 점 A가 있다. $\overline{AP} = \overline{AQ} = \overline{AR}$ 이 되는 원 위의 두 점을 P, Q, 지름 AB 위의 점을 R라 하자. $\angle PAQ = \theta$ 에 대하여 사각형 APRQ의 넓이를 $S(\theta)$ 라 할 때, $\lim_{\theta \rightarrow 0} \frac{S(\theta)}{\tan \theta}$ 의 값은? [4점]



- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

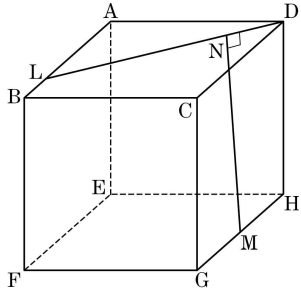
20. A 고등학교 학생의 몸무게는 평균이 60 kg, 표준편차가 6 kg인 정규분포를 이룬다고 한다. 적재중량이 549 kg 이상이 되면 경고음을 내도록 설계되어 있는 엘리베이터에 A 고등학교 학생 중 임의추출한 9명이 탑승하였을 때, 경고음이 울릴 확률은?

<표준정규분포표>

z	$P(0 \leq Z \leq z)$
0.5	0.1915
1.0	0.3413
1.5	0.4332
2.0	0.4772

- ① 0.1587
② 0.1915
③ 0.3085
④ 0.3413
⑤ 0.4332

21. 그림과 같이 한 모서리의 길이가 20인 정육면체 $ABCD-EFGH$ 가 있다. 모서리 AB 를 3 : 1로 내분하는 점을 L , 모서리 HG 의 중점을 M 이라 하자. 점 M 에서 선분 LD 에 내린 수선의 발을 N 이라 할 때, 선분 MN 의 길이는? [4점]



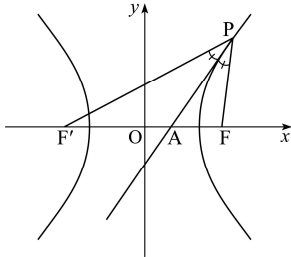
- ① $12\sqrt{3}$ ② $8\sqrt{7}$ ③ $15\sqrt{2}$
 ④ $4\sqrt{29}$ ⑤ $4\sqrt{30}$

단답형

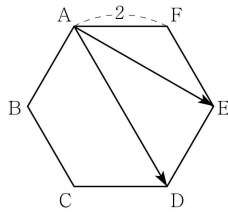
22. 이차방정식 $2x^2 - px + 1 = 0$ 의 두 근이 $\tan\alpha$, $\tan\beta$ 일 때, $\tan(\alpha + \beta) = 3$ 을 만족시키는 p 의 값을 구하시오. [3점]

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

24. 쌍곡선 $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{5} = 1$ 의 두 초점을 F, F'이라 하자. 쌍곡선 위의 한 점 P에 대하여 $\angle F'PF$ 의 이등분선이 x축과 점 A(1, 0)에서 만날 때, 삼각형 PF'F의 둘레의 길이를 구하시오. [3점]



25. 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정육각형 ABCDEF가 있다. 두 벡터 \overrightarrow{AD} , \overrightarrow{AE} 의 내적 $\overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{AE}$ 의 값을 구하시오. [3점]



26. 확률변수 X 는 1, 2, 3, 4, 5의 값을 갖고

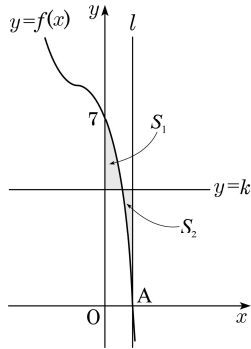
$X \leq k$ ($k=1, 2, 3, 4, 5$)일 확률이

$$P(X \leq k) = ak^2 \quad (a \text{는 상수})$$

이다. 확률변수 X 의 기댓값이 m 일 때, $20m$ 의 값을 구하시오.

[4점]

27. 그림과 같이 삼차함수 $f(x) = -(x+1)^3 + 8$ 의 그래프가 x 축과 만나는 점을 A라 하고, 점 A를 지나고 x 축에 수직인 직선을 l 이라 하자. 또, 곡선 $y=f(x)$ 와 y 축 및 직선 $y=k$ ($0 < k < 7$)로 둘러싸인 부분의 넓이를 S_1 이라 하고, 곡선 $y=f(x)$ 와 직선 l 및 직선 $y=k$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를 S_2 라 하자. 이때, $S_1 = S_2$ 가 되도록 하는 상수 k 에 대하여 $4k$ 의 값을 구하시오. [4점]



28. 좌표공간에서 중심이 $C(1, 2, 1)$ 이고 반지름의 길이가 $\sqrt{3}$ 인 구가 두 평면 α, β 와 접하는 점을 각각 P, Q라 하자. 두 평면 α, β 의 교선의 방정식이 $x = -y = z$ 일 때, 삼각형 CPQ의 넓이는 S 이다. $100S$ 의 값을 구하시오. [4점]

29. 하나의 동전을 5 번 던져서 앞면이 나온 횟수만큼 크기와 모양이 같은 검정색 바둑알을 정오각형 모양의 나무판 꼭짓점 위에 하나씩 놓는다. 바둑알이 놓인 나무판을 회전시켜 같은 모양이면 같은 경우로 볼 때, 만들어질 수 있는 모양의 가지 수를 구하시오.

(단, 모두 뒷면이 나오는 경우는 제외한다.) [4점]

30. 정사면체 ABCD 에서 두 모서리 AC, AD 의 중점을 각각 M, N 이라 하자. 직선 BM 과 직선 CN 이 이루는 예각의 크기를 θ 라 할 때, $\cos \theta = \frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값을 구하시오. (단, p 와 q 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

