



5. 두 벡터  $\vec{a} = (2, 3)$ 과  $\vec{b} = (1, 1)$ 에 대하여  $|\vec{a} + \vec{b}|$ 의 값은? [3점]

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

6. 곡선  $y = 3e^{x-1}$  위의 점 A에서의 접선이 원점 O를 지날 때, 선분 OA의 길이는? [3점]

- ①  $\sqrt{6}$                   ②  $\sqrt{7}$                   ③  $2\sqrt{2}$
- ④ 3                        ⑤  $\sqrt{10}$

7. 두 사건 A, B에 대하여

$$P(A \cap B) = \frac{1}{3}, P(A^c \cap B) = \frac{1}{4}$$

일 때,  $P(A|B)$ 의 값은? (단,  $A^c$ 은 A의 여사건이다.)

[3점]

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

8. 어느 지역의 전체 고등학생 중 수학 영역에서 B형을 선택하는 학생의 비율을 알아보기 위해 이 지역의 고등학생  $n$ 명을 임의추출하여 조사한 결과 20%가 수학 영역에서 B형을 선택한다고 답하였다. 이 결과를 이용하여 구한 이 지역의 전체 고등학생 중 수학 영역에서 B형을 선택하는 학생의 비율에 대한 신뢰도 95%의 신뢰구간이  $[0.144, 0.256]$ 이다.  $n$ 의 값은? (단,  $Z$ 가 표준정규분포를 따르는 확률변수일 때,  $P(|Z| \leq 1.96) = 0.95$ 로 계산한다.) [3점]

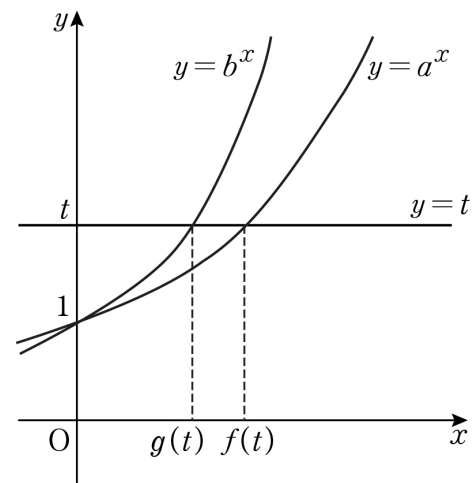
- ① 196                      ② 216                      ③ 236  
④ 256                      ⑤ 276

9. 자연수  $n$ 에 대하여 함수  $f(n) = \int_1^n x^3 e^{x^2} dx$ 라 할 때,

$\frac{f(5)}{f(3)}$ 의 값은? [3점]

- ①  $e^{14}$                       ②  $2e^{16}$                       ③  $3e^{16}$   
④  $4e^{18}$                       ⑤  $5e^{18}$

10. 그림과 같이 두 곡선  $y = a^x$ ,  $y = b^x$  ( $1 < a < b$ )가 직선  $y = t$  ( $t > 1$ )과 만나는 점의  $x$ 좌표를 각각  $f(t)$ ,  $g(t)$ 라 할 때,  $2f(a) = 3g(a)$ 가 성립한다.  $f(c) = g(27)$ 을 만족시키는 실수  $c$ 의 값은? [3점]



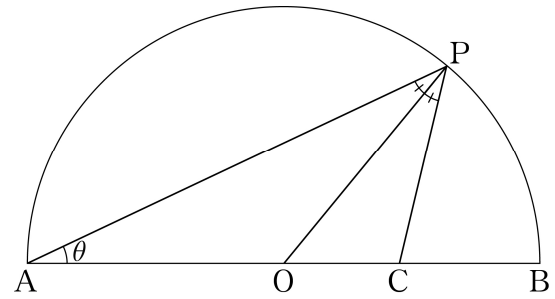
- ① 6                              ② 9                              ③ 12  
④ 15                              ⑤ 18

11. 어느 고등학교의 학생 중에서 자전거를 타고 등교하는 학생의 비율은 25%라고 한다. 이 고등학교의 학생 중에서 300명을 임의로 추출할 때, 그 중 자전거를 타고 등교하는 학생의 비율이  $\alpha\%$  이상일 확률은 0.0228이다. 이때, 오른쪽 표준정규 분포표를 이용하여 구한  $\alpha$ 의 값은? [3점]

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

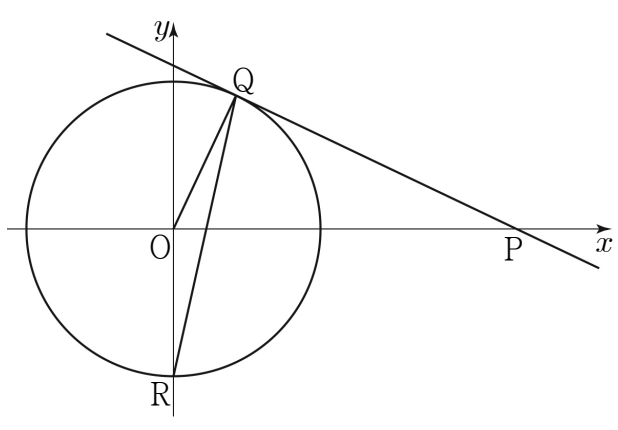
- ① 29                      ② 30                      ③ 31  
④ 32                      ⑤ 33

12. 그림과 같이 길이가 2인 선분 AB를 지름으로 하는 반원 위의 점 P에 대하여  $\angle PAB = \theta$ 라 하자. 선분 OB 위의 점 C가  $\angle APO = \angle OPC$ 를 만족시킬 때,  $\lim_{\theta \rightarrow +0} \overline{OC}$ 의 값은? (단,  $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$  이고, 점 O는 선분 AB의 중점이다.) [3점]



- ①  $\frac{1}{12}$                       ②  $\frac{1}{6}$                       ③  $\frac{1}{4}$   
④  $\frac{1}{3}$                       ⑤  $\frac{5}{12}$

[13 ~ 14] 1보다 큰 실수  $t$ 에 대하여 그림과 같이 점  $P\left(t + \frac{1}{t}, 0\right)$ 에서 원  $x^2 + y^2 = \frac{1}{2t^2}$ 에 접선을 그었을 때, 원과 접선이 제1사분면에서 만나는 점을  $Q$ , 원 위의 점  $\left(0, -\frac{1}{\sqrt{2t}}\right)$ 을  $R$ 라 하자. 13번과 14번의 두 물음에 답하시오.

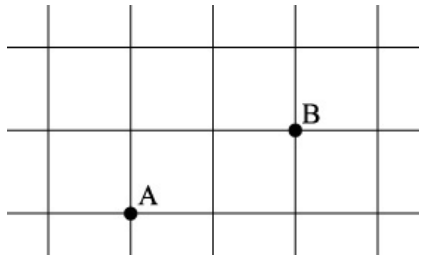


13.  $\overline{OP} \times \overline{OQ}$ 를  $f(t)$ 라 할 때,  $f'(\sqrt{2})$ 의 값은? [3점]
- ①  $-1$                       ②  $-\frac{1}{2}$                       ③  $-\frac{1}{4}$
  - ④  $-\frac{1}{8}$                       ⑤  $-\frac{1}{16}$

14. 삼각형 ORQ의 넓이를  $S(t)$ 라 할 때,  $\int_0^1 t^2 S(t) dt$ 의 값은? [4점]

- ①  $\frac{\sqrt{2}\pi}{16}$                       ②  $\frac{\sqrt{2}\pi}{24}$                       ③  $\frac{\sqrt{2}\pi}{32}$
- ④  $\frac{\sqrt{2}\pi}{48}$                       ⑤  $\frac{\sqrt{2}\pi}{60}$

15. 그림과 같은 도로망에서 동점 P는 주사위를 한 번 던질 때마다 다음 규칙에 따라 움직인다.



- 3이하의 눈이 나오면 오른쪽으로 1칸 이동한다.
- 4 또는 5의 눈이 나오면 왼쪽으로 1칸 이동한다.
- 6의 눈이 나오면 위쪽으로 1칸 이동한다.

한 개의 주사위를 5번 던질 때, A지점에 있는 동점 P가 B지점에 있게 될 확률은  $\frac{q}{p}$  이다.  $p + q$ 의 값은?

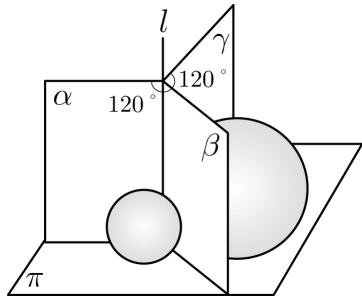
- (단,  $p, q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]
- ① 35                      ② 38                      ③ 41  
 ④ 44                      ⑤ 47

16. 다음 조건을 만족시키는 네 자리 자연수의 개수는? [4점]

- (가) 각 자리의 수의 합은 14이다.  
 (나) 각 자리의 수는 모두 홀수이다.

- ① 51                      ② 52                      ③ 53  
 ④ 54                      ⑤ 55

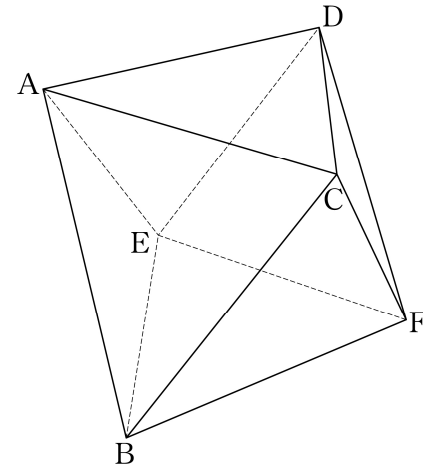
17. 평면  $\pi$ 에 수직인 직선  $l$ 을 경계로 하는 세 반평면  $\alpha, \beta, \gamma$ 가 있다.  $\alpha, \beta$ 가 이루는 각의 크기와  $\beta, \gamma$ 가 이루는 각의 크기는 모두  $120^\circ$ 이다. 그림과 같이 반지름의 길이가 1인 구가  $\pi, \alpha, \beta$ 에 동시에 접하고, 반지름의 길이가 2인 구가  $\pi, \beta, \gamma$ 에 동시에 접한다.



두 구의 중심 사이의 거리를  $d$ 라 할 때,  $3d^2$ 의 값은?  
(단, 두 구는 평면  $\pi$ 의 같은 쪽에 있다.) [4점]

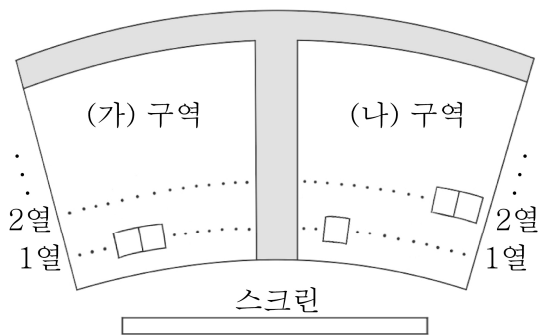
- ① 31                      ② 33                      ③ 35
- ④ 37                      ⑤ 39

18. 그림과 같이 한 변의 길이가 2인 정팔면체 ABCDEF가 있다. 두 삼각형 ABC, CBF의 평면 BEF 위로의 정사영의 넓이를 각각  $S_1, S_2$ 라 할 때,  $S_1 + S_2$ 의 값은? [4점]



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

19. 5명의 학생 A, B, C, D, E가 같은 영화를 보기 위해 함께 상영관에 갔다. 상영관에는 그림과 같이 총 5개의 좌석만 남아 있었다. (가) 구역에는 1열에 2개의 좌석이 있었고, (나) 구역에는 1열에 1개와 2열에 2개의 좌석이 남아 있었다. 5명의 학생 모두가 남아 있는 5개의 좌석을 임의로 배정받기로 하였다. 학생 A와 B가 서로 다른 구역의 좌석을 배정받았을 때, 학생 C와 D가 같은 구역에 있는 같은 열의 좌석을 배정받을 확률은? [4점]



- ①  $\frac{1}{18}$
- ②  $\frac{1}{12}$
- ③  $\frac{1}{9}$
- ④  $\frac{5}{36}$
- ⑤  $\frac{1}{6}$

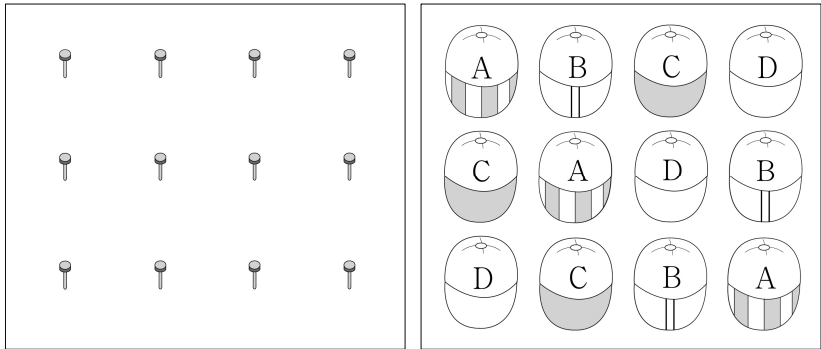
20. 함수  $f(x) = \sin \pi x$  와 이차함수  $g(x) = x(x+1)$ 에 대하여 실수 전체의 집합에서 정의된 함수  $h(x)$ 를

$$h(x) = \int_{g(x)}^{g(x+1)} f(t) dt$$

라 할 때, 닫힌 구간  $[-1, 1]$ 에서 방정식  $h(x) = 0$ 의 서로 다른 실근의 개수는? [4점]

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

21. 서로 다른 네 종류의 모자 A, B, C, D가 각각 3 개씩 모두 12 개 있다. 12 개의 모자를 <그림1>과 같이 일정한 간격으로 배열된 12 개의 모자걸이에 각각 걸려고 한다. 이때, 모든 가로 방향과 모든 세로 방향에 서로 다른 종류의 모자가 걸리도록 하려고 한다. <그림2>는 이와 같은 방법으로 모자를 건 예이다.



<그림1 >

<그림2 >

이와 같은 방법으로 12 개의 모자를 모자걸이에 걸 수 있는 방법의 수는? (단, 같은 종류의 모자끼리는 서로 구별하지 않는다.) [4점]

- ① 522                      ② 538                      ③ 554
- ④ 576                      ⑤ 592

**단답형**

22. 같은 종류의 7개의 공과 3개의 상자가 있다. 공을 상자에 모두 나누어 넣으려고 할 때, 빈 상자가 없도록 넣는 방법의 수를 구하시오. [3점]

23. 좌표공간에서 점 A(1, 4, 2)가 직선

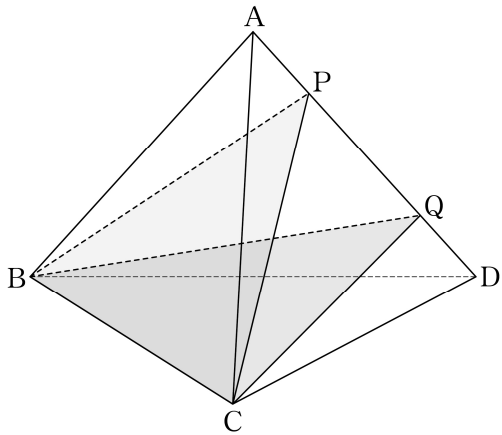
$$\frac{x+1}{a} = \frac{y-2}{b} = \frac{z-1}{2}$$

위에 있을 때, 점 A와 평면

$ax + by + 2z + 48 = 0$  사이의 거리를 구하시오. (단,  $a, b$ 는 상수) [3점]

24. 좌표평면에서 포물선  $y^2 = 16x$ 에 접하는 기울기가  $\frac{1}{2}$ 인 직선과  $x$ 축,  $y$ 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이를 구하시오. [3점]

25. 한 모서리의 길이가 4인 정사면체 ABCD에서 선분 AD를 1:3으로 내분하는 점을 P, 3:1로 내분하는 점을 Q라 하자. 두 평면 PBC와 QBC가 이루는 예각의 크기를  $\theta$ 라 할 때,  $\cos\theta = \frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [3점]



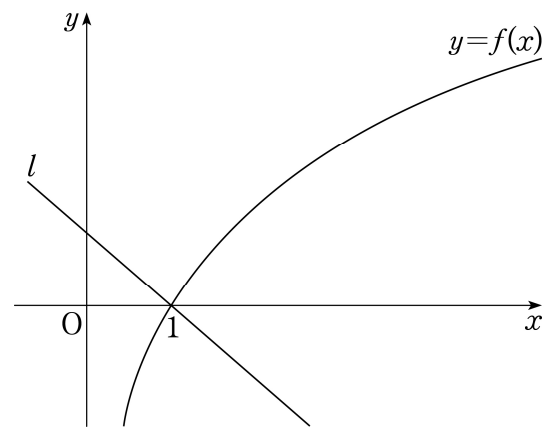
26. 실수 전체의 집합에서 미분가능한 함수  $f(x)$ 가 다음 조건을 만족시킨다.

$$\begin{aligned} \text{(가)} & f(1) = 2 \\ \text{(나)} & \int_0^1 (x-1)f'(x+1) dx = -4 \end{aligned}$$

$\int_1^2 f(x) dx$ 의 값을 구하시오. (단,  $f'(x)$ 는 연속함수이다.) [4점]

27. 주머니 속에 1의 숫자가 적혀 있는 공 1개, 3의 숫자가 적혀 있는 공  $n$ 개가 들어 있다. 이 주머니에서 임의로 1개의 공을 꺼내어 공에 적혀 있는 수를 확인한 후 다시 넣는다. 이와 같은 시행을 2번 반복하여 얻은 두 수의 평균을  $\bar{X}$ 라 하자.  $P(\bar{X}=1) = \frac{1}{49}$ 일 때,  $E(\bar{X}) = \frac{q}{p}$ 이다.  $p+q$ 의 값을 구하시오. (단,  $p$ 와  $q$ 는 서로소인 자연수이다.) [4점]

28. 좌표평면에 함수  $f(x) = \sqrt{3} \ln x$ 의 그래프와 직선  $l: y = -\frac{\sqrt{3}}{2}x + \frac{\sqrt{3}}{2}$ 이 있다. 곡선  $y=f(x)$  위의 서로 다른 두 점  $A(\alpha, f(\alpha))$ ,  $B(\beta, f(\beta))$ 에서의 접선을 각각  $m$ ,  $n$ 이라 하자. 세 직선  $l$ ,  $m$ ,  $n$ 으로 둘러싸인 삼각형이 정삼각형일 때,  $6(\alpha+\beta)$ 의 값을 구하시오. [4점]

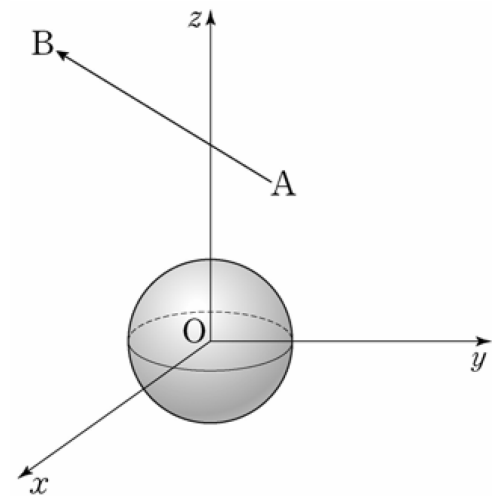


29. 좌표공간에서 구  $S: x^2 + y^2 + (z-3)^2 = 4$ 와 평면  $x - y + z - 6 = 0$ 이 만나서 생기는 원을  $C$ 라 하자. 구  $S$  위의 점  $A(\sqrt{2}, \sqrt{2}, 3)$ 과 원  $C$  위를 움직이는 점  $B$ 에 대하여 두 벡터  $\vec{OA}, \vec{OB}$ 의 내적  $\vec{OA} \cdot \vec{OB}$ 의 최댓값과 최솟값의 곱을 구하시오. (단,  $O$ 는 원점이다.) [4점]

30. 좌표공간의 두 점  $A(2, \sqrt{2}, \sqrt{3}), B(1, -\sqrt{2}, 2\sqrt{3})$ 에 대하여 점  $P$ 는 다음 조건을 만족시킨다.

- (가)  $|\vec{AP}| = 1$   
 (나)  $\vec{AP}$ 와  $\vec{AB}$ 가 이루는 각의 크기는  $\frac{\pi}{6}$ 이다.

중심이 원점이고 반지름의 길이가 1인 구 위의 점  $Q$ 에 대하여  $\vec{AP} \cdot \vec{AQ}$ 의 최댓값이  $a + b\sqrt{33}$ 이다.  $16(a^2 + b^2)$ 의 값을 구하시오. (단,  $a, b$ 는 유리수이다.) [4점]



- ※ 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.