

A형

실용수학 1급

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ \frac{1}{2} \left(1 + \frac{1}{n} \right) \left(1 + \frac{1}{n+1} \right) \left(1 + \frac{1}{n+2} \right) \cdots \left(1 + \frac{1}{2n} \right) \right\}^n$ 의 값은?
(단, e 는 자연로그의 밑이다.)

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

2. 두 직선 $x+2 = \frac{y-4}{2}$, $\frac{x+1}{3} = \frac{9-y}{4}$ 가 이루는 각의 크기를 θ 라 할 때, $\sin \theta$ 의 값은?

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

3. 두 사건 A, B 에 대하여 $P(A) = \frac{1}{5}$, $P(A \cup B) = \frac{3}{7}$ 일 때, $P(B^c | A^c)$ 는?

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

4. $3 \cos 2\theta + 4\sqrt{2} \sin \theta = 3$ 일 때, $\cos \theta$ 의 값은? (단, $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$)

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

5. 점 $A(3, -9, 8)$ 과 점 $B(a, b, c)$ 를 이은 선분 AB 를 xy 평면이 $2:1$ 로 내분하고, z 축이 $3:2$ 로 외분할 때, $a+b+c$ 의 값은?

- ① -12 ② -10 ③ -8
 ④ 10 ⑤ 12

6. 어느 마을버스 회사에서는 오전 7시부터 오전 9시까지 마을버스를 6분 간격으로 배차하였다. 태균이는 이 시간대에 종점에서 마을버스를 타려고 한다. 태균이가 마을버스를 기다리는 시간을 확률변수 X 라 할 때, X 의 확률밀도함수가 다음과 같다고 한다.



$$f(x) = k(x-6)^2 \quad (\text{단, } 0 \leq x < 6)$$

태균이가 마을버스를 기다리는 시간이 3분 이하일 확률은?

- ① $\frac{2}{3}$ ② $\frac{5}{6}$ ③ $\frac{7}{8}$
 ④ $\frac{8}{9}$ ⑤ $\frac{11}{12}$

7. $x > 0$ 에서 부등식 $e^x - e \ln x + m > 0$ 이 성립하기 위한 실수 m 의 값의 범위는? (단, e 는 자연로그의 밑이다.)

- ① $m < e$ ② $m < 2$ ③ $-2 < m < e$
 ④ $m > -2$ ⑤ $m > -e$

8. $f(x) = \ln(x^2 - 1)$ 일 때, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{f'(2n)}{n}$ 의 값은?

- ① 5 ② 4 ③ 3
 ④ 2 ⑤ 1

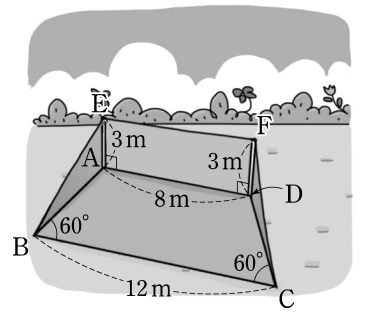
9. 점 $(1, 0)$ 에서 쌍곡선 $\frac{x^2}{3} - y^2 = 1$ 에 그은 두 접선의 기울기를 m_1, m_2 라 할 때, $m_1 m_2$ 의 값은?

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

10. 어느 동호회의 정기모임에 남자 6명, 여자 6명이 참석하였다. 이 12명을 임의로 6명씩 두 그룹으로 나눌 때 각 그룹에서 남자의 수와 여자의 수가 같을 확률은 $\frac{q}{p}$ 이다. $p+q$ 의 값은? (단, p, q 는 서로소인 자연수이다.)

- ① 331 ② 333 ③ 335
 ④ 337 ⑤ 339

11. 그림과 같이 운동장에 윗변과 아랫변의 길이가 각각 8m, 12m이고 $\angle ABC = \angle BCD = 60^\circ$ 인 등변사다리꼴 모양의 평평한 지면 ABCD가 있다. 두 지점 A, D에서 지면과 수직으로 높이가 3m인 기둥을 세우고 그 기둥의 끝을 각각 E, F라 하자. 네 지점 E, B, C, F를 연결하여 햇빛을 가릴 등변사다리꼴 모양의 가림막 EBCF를 설치하려고 한다. 팽팽한 천으로 가림막을 제작하려고 할 때, 필요한 천의 넓이는? (단, 기둥의 두께는 고려하지 않는다.)



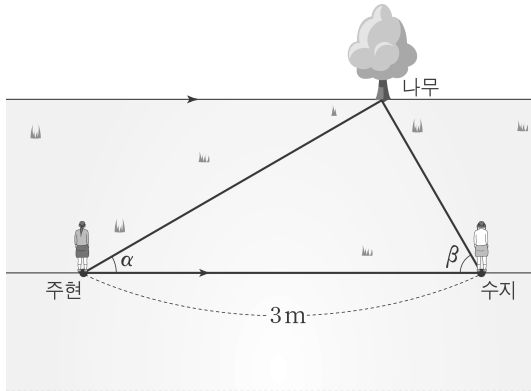
- ① $10\sqrt{21} \text{ m}^2$ ② $10\sqrt{19} \text{ m}^2$ ③ $10\sqrt{17} \text{ m}^2$
 ④ $8\sqrt{15} \text{ m}^2$ ⑤ $8\sqrt{13} \text{ m}^2$

12. 어떤 입체도형을 밑면으로부터의 높이가 x 인 지점에서 밑면과 평행한 평면으로 자른 단면의 넓이는 $x \ln(x^2 + 1)$ 이다. 이 입체도형의 높이가 a 일 때의 부피가 $\frac{5}{2} \ln 5 - 2$ 일 때, 유리수 a 의 값은?

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

13. 주현이와 수지는 공원에 서 있는 나무를 보면서 다음과 같은 실험을 하였다.

- (가) 주현이와 수지는 나무를 지나는 직선과 평행한 선을 그어 그 선 위에 서로 3m만큼 떨어져 선다.
 (나) 두 사람을 연결한 선이 주현이와 나무를 연결한 선과 이루는 각의 크기를 α , 수지와 나무를 연결한 선과 이루는 각의 크기를 β 라 할 때, $\alpha:\beta=1:2$ 가 되도록 한다.
 (다) 두 조건 (가), (나)를 유지하면서 나무를 지나는 직선과 두 사람을 이은 직선이 가까워지도록 이동한다.



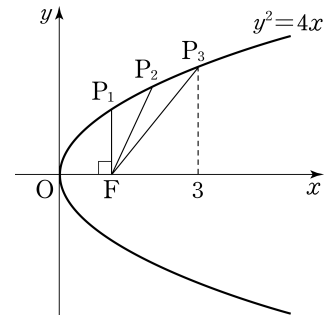
각의 크기 α 가 0에 한없이 가까워질 때, 주현이와 나무 사이의 거리는 얼마에 가까워지는가?

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

14. 다항식 $\left(x+a+\frac{1}{x}\right)^7$ 의 전개식에서 x^4 의 계수가 -77 일 때, 실수 a 의 값은?

- ① -2 ② -1 ③ 1
 ④ 2 ⑤ 4

15. 그림과 같이 포물선 $y^2=4x$ 의 초점 F에서 x 축과 수직인 직선을 그어 포물선과 제1사분면에서 만나는 점을 P_1 , 포물선 위의 점 $(3, 2\sqrt{3})$ 을 P_3 , 두 점 P_1 과 P_3 사이에 있는 포물선 위의 한 점을 P_2 라 하자. 이 포물선의 초점 F와 세 점 P_1, P_2, P_3 을 연결한 선분의 길이를 차례대로 a_1, a_2, a_3 이라 할 때, a_1, a_2, a_3 이 이 순서대로 등비수열을 이룬다. 이때 점 P_2 의 x 좌표는?



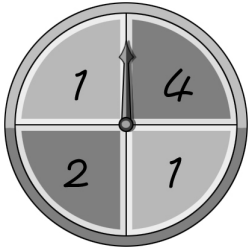
- ① $\sqrt{2}$ ② $2\sqrt{2}-1$ ③ 2
 ④ $\sqrt{2}+1$ ⑤ $2\sqrt{2}$

16. 좌표공간의 한 점 $A(0, 0, 1)$ 을 지나는 직선 l 이 구

$x^2+y^2+(z+3)^2=4$ 에 접할 때, 접점 P가 나타내는 도형의 둘레의 길이는?

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

17. 그림과 같이 2개의 회전판 T와 H가 있다. 회전판 T에는 4등분된 원에 숫자가 적혀 있고, 회전판 H에는 3등분된 원에 숫자가 적혀 있다.



[회전판 T]



[회전판 H]

소연이는 다음과 같은 규칙으로 게임을 하기로 하였다.

- (가) 동전 1개를 던져 앞면이 나오면 회전판 T를 돌리고, 뒷면이 나오면 회전판 H를 돌린다.
 (나) 돌린 회전판이 정지했을 때, 회전판의 화살표가 가리키는 영역에 적힌 숫자만큼 점수를 얻는다.

소연이가 이 게임을 한 번 할 때 얻는 점수를 X 라 할 때, 확률변수 X 의 기댓값은? (단, 회전판의 화살표는 각 영역의 경계에서 멈추지 않는다고 가정한다.)

- ① $\frac{3}{2}$ ② $\frac{5}{3}$ ③ $\frac{7}{4}$
 ④ 2 ⑤ $\frac{5}{2}$
18. 수지는 사과, 배, 귤을 담아 할머니에게 드릴 과일바구니를 만들려고 한다. 사과, 배, 귤을 적어도 하나씩 포함하여 10개 이하의 과일을 바구니에 담는 방법의 수는? (단, 사과, 배, 귤은 10개 이상씩 있고, 같은 종류의 과일은 서로 구별되지 않는다.)
- ① 45 ② 84 ③ 90
 ④ 100 ⑤ 120

19. A지역의 고등학교 중에서 한 학교의 자연계 학생 n 명을 임의 추출하여 ‘수학 영역(A형)’에 응시하는 학생을 조사하였더니 비율이 0.3이었다. 이 자료를 바탕으로 이 지역 모든 고등학교의 자연계 학생 중에서 ‘수학 영역(A형)’을 응시하는 학생 수의 비율 p 를 신뢰도 95%로 추정할 때, 신뢰구간이 $0.28 \leq p \leq 0.32$ 이었다. 이때 표본의 크기는? (단, $P(|Z| \leq 2) = 0.95$ 로 계산한다.)

- ① 1800 ② 1900 ③ 2000
 ④ 2100 ⑤ 2200

20. 집합 $X = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ 에 대하여 다음 조건을 모두 만족시키는 함수 $f: X \rightarrow X$ 의 개수는?

- (가) $f(3)$ 의 값은 홀수이다.
 (나) $x < 3$ 이면 $f(x) > f(3)$ 이다.
 (다) $x > 3$ 이면 $f(x) < f(3)$ 이다.

- ① 108 ② 136 ③ 153
 ④ 172 ⑤ 197

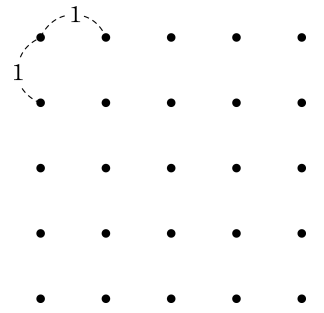
21. 미분가능한 함수 $f(x)$ 에 대하여 $f_1(x) = f(x)$,
 $f_n(x) = (f \circ f_{n-1})(x)$ ($n = 2, 3, 4, \dots$)로 정의하자.
 $f(1) = -1$, $f(-1) = 1$, $f'(1) = -2$, $f'(-1) = \frac{1}{2}$ 일 때,
 $f_5'(1)$ 의 값은?

- ① -2 ② -1 ③ $-\frac{1}{2}$
 ④ 1 ⑤ 2

22. 운동장에 서로 평행한 2개의 직선을 그리고 한 직선 위에 두 지점 사이의 거리가 10 m가 되도록 2개의 깃발을 꽂았다. 유천이는 깃발이 꽂혀 있지 않은 직선 위를 한 방향으로 초속 1 m의 일정한 속력을 유지하면서 걸어가고 있다. 어떤 시각에 유천이가 위치해 있는 지점에서 깃발이 꽂힌 두 지점까지의 거리의 합이 15 m였고, 다시 5초 후의 위치에서도 깃발이 꽂힌 두 지점까지의 거리의 합이 15 m였다. 평행한 두 직선 사이의 거리를 p m라 할 때, $9p^2$ 의 값은?

- ① 150 ② 200 ③ 250
 ④ 300 ⑤ 350

23. 그림과 같이 25개의 점들이 정사각형 모양으로 배열되어 있다. 가로, 세로로 점과 점 사이의 간격이 1인 이 점들 중에서 임의로 두 점을 잡을 때, 두 점 사이의 거리가 유리수일 확률은?



- ① $\frac{8}{25}$ ② $\frac{9}{25}$ ③ $\frac{2}{5}$
 ④ $\frac{11}{25}$ ⑤ $\frac{12}{25}$

24. 함수 $f(x)$ 가 $f(-x) = -f(x)$ 를 만족시킬 때, 정적분의 값이 0인 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

㉠. $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin f(x) dx$

㉡. $\int_{-\pi}^{\pi} \cos f(x) dx$

㉢. $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} f(x) \tan x dx$

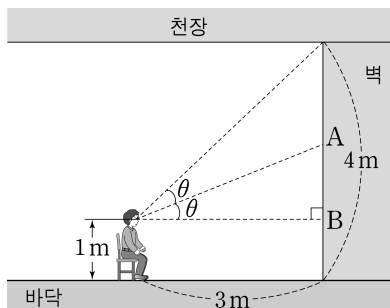
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡
 ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

25. 점 $A(-2, -1, 2)$ 와 직선 $l: \frac{x-3}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z+2}{-4}$ 위의 두 점

B, C 를 꼭짓점으로 하는 삼각형 ABC 가 정삼각형일 때, 삼각형 ABC 의 둘레의 길이는?

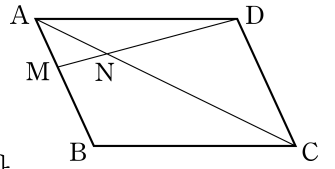
- ① $\sqrt{39}$ ② $2\sqrt{13}$ ③ $2\sqrt{26}$
 ④ $3\sqrt{13}$ ⑤ $2\sqrt{39}$

26. 그림과 같이 벽의 높이가 4m인 거실이 있다. 앉은 상태의 눈높이가 1m인 철수가 벽으로부터 3m 떨어진 지점에서 벽을 바라보았을 때, 눈과 같은 높이의 지점 B 와 벽과 천장이 만나는 지점을 바라보는 각이 정확히 이등분되는 지점 A 에 표시를 해 두려고 한다. 바닥에서 A 지점까지의 높이는?



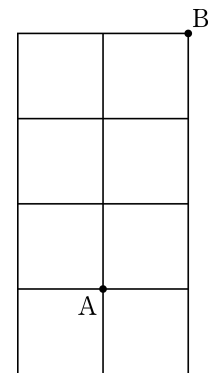
- ① $3\sqrt{2}-3$ ② $3\sqrt{2}-2$ ③ $3\sqrt{2}-1$
 ④ $2\sqrt{2}-2$ ⑤ $2\sqrt{2}-1$

27. 그림과 같이 평행사변형 $ABCD$ 에서 변 AB 를 1:2로 내분하는 점을 M , 선분 AC 를 1: k 로 내분하는 점을 N 이라 한다. 세 점 M, N, D 가 한 직선 위에 있을 때, 실수 k 의 값은?



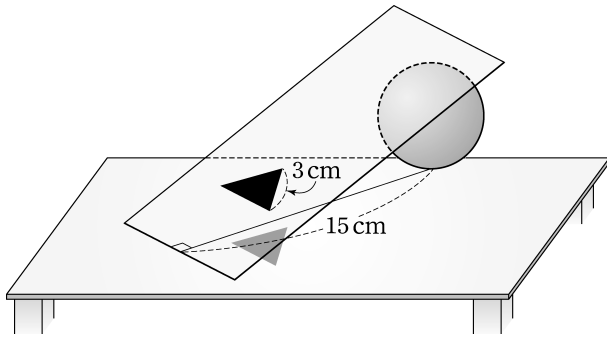
- ① $\frac{5}{3}$ ② 2 ③ $\frac{7}{3}$
 ④ $\frac{8}{3}$ ⑤ 3

28. 그림은 평평한 바닥에 한 변의 길이가 1m인 정사각형 8개를 연결한 것이다. A 지점에서 출발하여 정사각형의 변을 따라 한 번에 1m씩 움직이는 로봇이 있다. 이 로봇이 6번 움직였을 때, B 지점에 있도록 하는 방법의 수는?



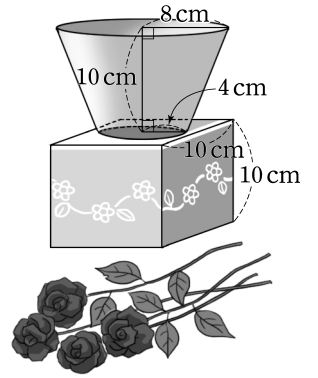
- ① 56 ② 60 ③ 64
 ④ 68 ⑤ 72

29. 그림과 같이 책상 위에 지름의 길이가 6 cm인 구 모양의 장난감을 1개 놓고, 그 위에 투명한 플라스틱판을 비스듬하게 놓았다. 플라스틱판에는 한 변의 길이가 3 cm인 정삼각형이 그려져 있고, 정삼각형이 책상 위에 정사영되어 1개의 삼각형을 만들고 있다. 구 모양의 장난감과 책상의 접점에서 책상과 플라스틱판의 교선까지의 거리가 15 cm일 때, 책상 위에 정사영된 삼각형의 넓이는?



- ① $\frac{27\sqrt{3}}{13} \text{ cm}^2$ ② $\frac{28\sqrt{2}}{13} \text{ cm}^2$ ③ $\frac{21\sqrt{3}}{13} \text{ cm}^2$
 ④ $\frac{21\sqrt{2}}{13} \text{ cm}^2$ ⑤ $\frac{11\sqrt{2}}{13} \text{ cm}^2$

30. 그림과 같은 모양의 속이 빈 화병이 있다. 화병은 한 모서리의 길이가 10 cm인 정육면체 위에 두 밑면의 반지름의 길이가 각각 8 cm, 4 cm이고, 높이가 10 cm인 원뿔대를 올려놓은 모양이다. 이 화병에 매초 2 cm^3 의 비율로 물을 붓는다. 수면의 높이가 15 cm가 되었을 때, 수면의 넓이가 증가하는 비율은? (단, 화병의 두께는 고려하지 않는다.)



- ① $\frac{4}{15}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{2}{15}$
 ④ $\frac{2}{17}$ ⑤ $\frac{1}{17}$

◇ 주의 사항 ◇

1. 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 표기했는지 확인하세요.
2. 본 시험지의 문제를 무단으로 복사하여 사용할 수 없습니다.