

고려대학교

전국 수학학력평가시험

Korea University Mathematics Evaluation Test

- 중학교 1학년 -

시험 안내

- 문항 수 : 30문항
- 시험 일시 : 2023년 11월 25일 토요일 오후 1시 30분 ~ 2시 50분(총 80분)

주의사항

- 감독관의 지시에 따라야 합니다.
 - 감독관의 지시에 따르지 않거나 부정행위를 하면 즉시 퇴실하며 시험점수는 0점 처리 됩니다.
 - 성적발표는 2023년 12월 12일(화)에 홈페이지에서 있을 예정이며, 시상식 등의 추가정보 또한 홈페이지를 통해 공지됩니다.
- 홈페이지 주소 : www.kutest.co.kr

| | |
|-------|--|
| 이 름 | |
| 학 교 | |
| 현재 학년 | |
| 단 체 명 | |



고려대학교 전국 수학학력평가시험

KOREA UNIVERSITY MATHEMATICS EVALUATION TEST

고려대학교

전국 수학학력평가시험

중학교 1학년

1. 다음 중 $y = 3x$ 의 그래프 위에 있는 점은?

[3점]

- ① $(-2, 1)$ ② $\left(1, \frac{1}{3}\right)$ ③ $(2, -6)$
④ $\left(\frac{5}{3}, 5\right)$ ⑤ $(4, 13)$

풀이 $y = 3x$ 에 각 점을 각각 대입해 보면

① $1 \neq 3 \times (-2)$

② $\frac{1}{3} \neq 3 \times 1$

③ $-6 \neq 3 \times 2$

④ $5 = 3 \times \frac{5}{3}$

⑤ $13 \neq 3 \times 4$

따라서 ④ $\left(\frac{5}{3}, 5\right)$ 가 $y = 3x$ 의 그래프 위에

있는 점이다.

정답 ④

2. 다음 중 y 가 x 에 반비례하는 것은?

[3점]

- ① $y = 2x$ ② $y = x^2$ ③ $y = 4$
④ $xy = 2$ ⑤ $x + y = 3$

풀이 ④ $xy = 2$ 에서 $y = \frac{2}{x}$

따라서 $y = \frac{a}{x}$ 의 꼴을 찾으면 ④이다.

정답 ④

3. x 의 값이 2배, 3배, 4배, … 가 될 때

y 의 값은 $\frac{1}{2}$ 배, $\frac{1}{3}$ 배, $\frac{1}{4}$ 배, … 가 되고,

$x=2$ 일 때 $y=3$ 이다. 이때 x 와 y 사이의 관계식은?

[3점]

① $y = \frac{9}{x}$ ② $y = \frac{8}{x}$ ③ $y = \frac{6}{x}$

④ $y = \frac{5}{x}$ ⑤ $y = \frac{4}{x}$

풀이 y 는 x 에 반비례하므로 $y = \frac{a}{x}$ 로 놓고

이 식에 $x=2$, $y=3$ 을 대입하면

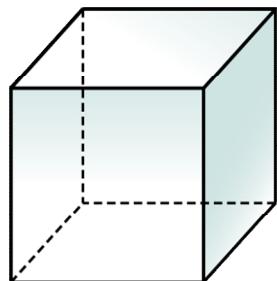
$$3 = \frac{a}{2} \quad \therefore a = 6$$

$$\therefore y = \frac{6}{x}$$

정답 ③

4. 다음 그림과 같은 직육면체에서 교점의 개수를 a 개, 교선의 개수를 b 개라고 할 때, $a+b$ 의 값은?

[3점]



① 14 ② 16 ③ 18

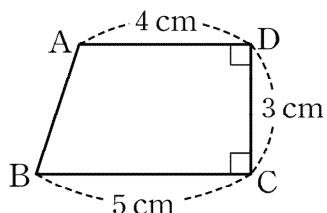
④ 20 ⑤ 22

풀이 a =(교점의 개수)=(꼭짓점의 개수)=8
 b =(교선의 개수)=(모서리의 개수)=12
 $\therefore a+b=8+12=20$

정답 ④

5. 그림과 같은 사다리꼴 ABCD에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

[3점]



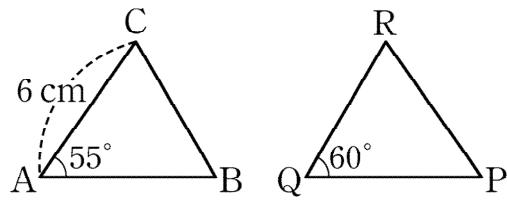
- ① \overline{CD} 의 수선은 \overline{AD} , \overline{BC} 이다.
- ② \overline{AD} 와 직교하는 선분은 \overline{CD} 이다.
- ③ 점 B에서 \overleftrightarrow{AD} 에 내린 수선의 발은 점 A이다.
- ④ 점 A에서 \overline{CD} 까지의 거리는 4cm이다.
- ⑤ 점 C에서 \overline{AD} 까지의 거리는 3cm이다.

풀이

정답 ③

6. 아래 그림에서 $\triangle ABC \cong \triangle PQR$ 일 때, 다음 중 옳은 것을 고르면?

[3점]



- ① $\angle B = 65^\circ$
- ② $\angle C = 60^\circ$
- ③ $\angle P = 50^\circ$
- ④ $\overline{PR} = 6\text{cm}$
- ⑤ $\overline{QR} = 6\text{cm}$

풀이 ① $\angle B$ 의 대응각은 $\angle Q$ 이므로
 $\angle B = \angle Q = 60^\circ$
② $\angle C = 180^\circ - (55^\circ + 60^\circ) = 65^\circ$
③ $\angle P$ 의 대응각은 $\angle A$ 이므로
 $\angle P = \angle A = 55^\circ$
④ \overline{PR} 의 대응변은 \overline{AC} 이므로
 $\overline{PR} = \overline{AC} = 6\text{ (cm)}$

정답 ④

7. 어떤 다각형에서 한 외각의 크기가 104° 인 각의 내각의 크기는?

[3점]

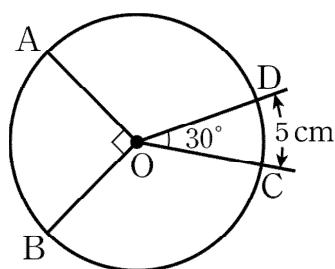
- ① 70° ② 72° ③ 74°
 ④ 76° ⑤ 78°

풀이 (외각의 크기) + (내각의 크기) = 180° 이므로
 (내각의 크기) = $180^\circ - 104^\circ = 76^\circ$

정답 ④

8. 다음 그림에서 \widehat{CD} 의 길이가 5cm 일 때,
 \widehat{AB} 의 길이를 구하시오.

[3점]



답: _____ (cm)

풀이 $90^\circ : 30^\circ = \widehat{AB} : 5$,
 즉 $3 : 1 = \widehat{AB} : 5$
 $\therefore \widehat{AB} = 15$ (cm)

정답 15

9. 다음 중 오각뿔대에 대한 설명으로 옳은 것은?

[3점]

- ① 오면체이다.
- ② 모서리의 개수는 12개다.
- ③ 옆면의 모양은 직사각형이다.
- ④ 밑면에 평행한 평면으로 자른 단면은 사각형이다.
- ⑤ 두 밑면은 서로 평행하지만 합동은 아니다.

풀이 ① 칠면체

- ② 15개
- ③ 사다리꼴
- ④ 오각형

정답 ⑤

10. 밑면인 원의 넓이가 $70\pi \text{cm}^2$ 이고, 옆넓이가 $70\pi \text{cm}^2$ 인 원기둥의 겉넓이는?

[3점]

- ① $70\pi \text{cm}^2$
- ② $140\pi \text{cm}^2$
- ③ $210\pi \text{cm}^2$
- ④ $280\pi \text{cm}^2$
- ⑤ $350\pi \text{cm}^2$

풀이 $70\pi \times 2 + 70\pi = 210\pi (\text{cm}^2)$

정답 ③

11. 다음 <보기>의 x 와 y 사이의 관계식 중 x 의 값이 증가할 때, y 의 값은 감소하는 것은 모두 몇 개인가?

[3점]

<보기>

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| ㄱ. $y = 2x$ | ㄴ. $y = -\frac{2}{3}x$ |
| ㄷ. $y = -4x$ | ㄹ. $y = 5x$ |
| ㅁ. $y = -\frac{x}{2}$ | ㅂ. $y = \frac{x}{5}$ |

- ① 1개 ② 2개 ③ 3개
④ 4개 ⑤ 5개

풀이 정비례 관계 $y = ax$ 의 그래프에서 $a < 0$ 이면 x 의 값이 증가할 때, y 의 값은 감소하므로

- ㄴ. $y = -\frac{2}{3}x$
ㄷ. $y = -4x$
ㅁ. $y = -\frac{x}{2}$ 의 3개다.

정답 ③

12. 다음 중 반비례 관계 $y = \frac{4}{x}$ 의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것은?

[3점]

- ① 점 (4, 2)를 지난다.
② 그래프는 제 2사분면과 제 4사분면 위에 있다.
③ y 축과 한 점에서 만난다.
④ 원점에 대하여 대칭인 한 쌍의 곡선이다.
⑤ $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값도 증가한다.

풀이 ① 점 (4, 1)을 지난다.

- ② 그래프는 제 1사분면과 제 3사분면 위에 있다.
③ y 축에 한없이 가까이 갈 뿐 만나지는 않는다.
⑤ $x > 0$ 일 때, x 의 값이 증가하면 y 의 값은 감소한다.

정답 ④

13. 정비례 관계 $y=ax$ 의 그래프가 두 점 $(3, 12)$, $(b, -8)$ 을 지날 때, $a+b$ 의 값을 구하시오. (단, a 는 상수)

[3점]

답: _____

풀이 $y=ax$ 에 $x=3$, $y=12$ 를 대입하면

$$12=3a \quad \therefore a=4$$

$y=4x$ 에 $x=b$, $y=-8$ 을 대입하면

$$-8=4b \quad \therefore b=-2$$

$$\therefore a+b=4+(-2)=2$$

정답 2

14. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

[3점]

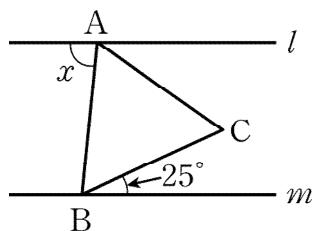
- ① 한 점을 지나는 직선은 무수히 많다.
- ② 서로 다른 두 점을 지나는 직선은 하나뿐이다.
- ③ 선은 무수히 많은 점으로 이루어져 있다.
- ④ 면은 무수히 많은 선으로 이루어져 있다.
- ⑤ 평면과 평면이 만나면 점이 된다.

풀이 ⑤ 평면과 평면이 만나면 교선이 생긴다.

정답 ⑤

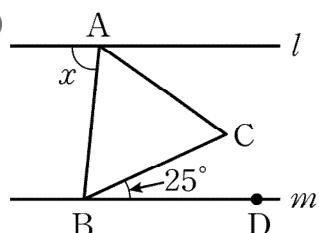
15. 다음 그림에서 $l \parallel m$ 이고 삼각형 ABC가 정삼각형일 때, $\angle x$ 의 크기를 구하시오.

[3점]



답: _____ °

풀이



$\angle ABC = 60^\circ$ 이므로

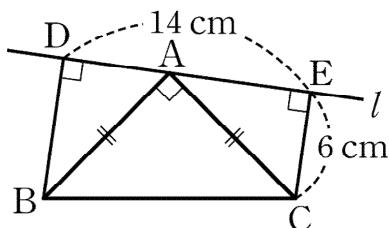
$$\angle x = \angle ABD = 60^\circ + 25^\circ = 85^\circ$$

정답 85

16. 다음 그림과 같이 $\angle BAC = 90^\circ$,

$\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 직각 이등변삼각형 ABC의 꼭짓점 A를 지나는 직선 l이 있다. 두 점 B, C에서 직선 l에 내린 수선의 발을 각각 D, E라 할 때, \overline{BD} 의 길이를 구하시오.

[3점]



답: _____ (cm)

풀이 $\triangle ABD$ 와 $\triangle CAE$ 에서 $\overline{AB} = \overline{CA}$

$$\angle BAD = 180^\circ - (90^\circ + \angle CAE)$$

$$= \angle ACE$$

$$\angle BDA = \angle AEC = 90^\circ \text{ 이므로}$$

$$\angle ABD = \angle CAE$$

$\therefore \triangle ABD \equiv \triangle CAE$ (ASA 합동)

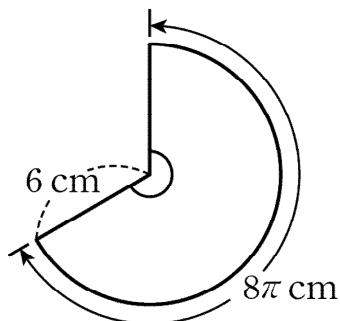
따라서 $\overline{DA} = \overline{EC} = 6$ (cm)이므로

$$\overline{BD} = \overline{AE} = \overline{DE} - \overline{DA} = 14 - 6 = 8 \text{ (cm)}$$

정답 8

17. 다음 그림과 같은 부채꼴의 중심각의 크기는?

[3점]



- ① 205° ② 215° ③ 240°
 ④ 260° ⑤ 270°

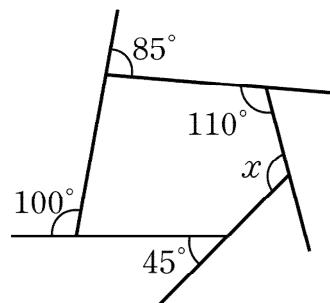
풀이 부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라고 하면

$$2\pi \times 6 \times \frac{x}{360} = 8\pi \quad \therefore x = 240^\circ$$

정답 ③

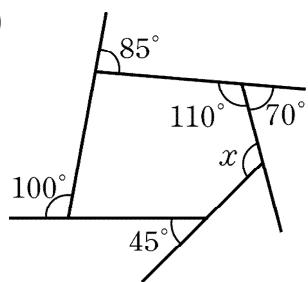
18. 다음 그림에서
- $\angle x$
- 의 크기는?

[3점]



- ① 110° ② 115° ③ 120°
 ④ 125° ⑤ 130°

풀이



$$360^\circ - (85^\circ + 100^\circ + 45^\circ + 70^\circ) = 60^\circ$$

이므로 $\angle x = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

정답 ③

19. 다음 중 정다면체에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

[3점]

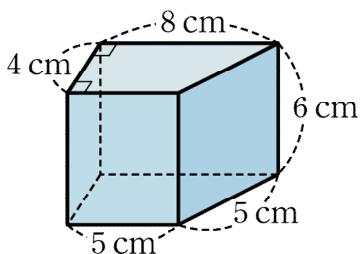
- ① 정다면체의 면의 모양은 정삼각형, 정사각형, 정오각형뿐이다.
- ② 면의 모양이 정삼각형인 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체이다.
- ③ 정육면체의 꼭짓점의 개수는 8 개다.
- ④ 정십이면체의 모서리의 개수는 30 개다.
- ⑤ 정삼각형이 한 꼭짓점에 4 개씩 모인 정다면체는 정이십면체이다.

풀이 ⑤ 정팔면체이다.

정답 ⑤

20. 다음 그림과 같은 사각기둥의 겉넓이와 부피를 차례로 구하면?

[3점]



- ① 158cm^2 , 78cm^3
- ② 158cm^2 , 156cm^3
- ③ 184cm^2 , 78cm^3
- ④ 184cm^2 , 156cm^3
- ⑤ 184cm^2 , 234cm^3

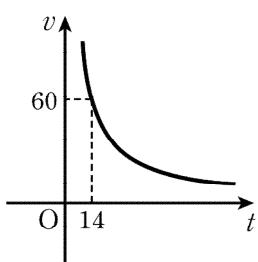
풀이 $(겉넓이) = \left\{ \frac{1}{2} \times (8+5) \times 4 \right\} \times 2 + (5+5+8+4) \times 6 = 184 (\text{cm}^2)$

$$(부피) = \left\{ \frac{1}{2} \times (8+5) \times 4 \right\} \times 6 = 156 (\text{cm}^3)$$

정답 ④

21. 다음 그래프는 서울에서 부산까지 가는 데 걸리는 시간 t 와 속력 v 의 관계를 나타낸 것이다. 서울에서 출발하여 시속 80km로 부산까지 가는 데 걸리는 시간은?

[4점]



- ① $\frac{7}{4}$ 시간 ② $\frac{21}{2}$ 시간 ③ $\frac{23}{4}$ 시간
 ④ $\frac{25}{2}$ 시간 ⑤ $\frac{27}{4}$ 시간

풀이 $v = \frac{a}{t}$ 에서 $t = 14$, $v = 60$ 을 대입하면

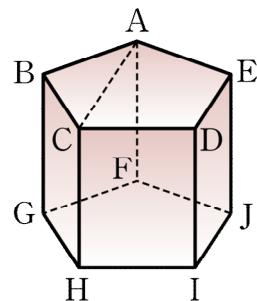
$$a = 840 \text{이다.} \quad \therefore v = \frac{840}{t}$$

$$80 = \frac{840}{t} \quad \therefore t = \frac{21}{2}$$

정답 ②

22. 다음 그림과 같이 밑면이 정오각형인 오각기둥에서 각 모서리를 연장한 직선을 그을 때, 직선 AE와 평행한 직선의 개수를 a , 직선 AC와 꼬인 위치에 있는 직선의 개수를 b , 직선 BC와 수직으로 만나는 직선의 개수를 c 라 하자. 이때 $2a+b-c$ 의 값을 구하시오.

[4점]



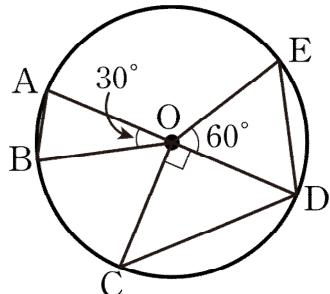
답: _____

풀이 직선 AE와 평행한 직선은 \overleftrightarrow{FJ} 의 1개이므로 $a = 1$
 직선 AC와 꼬인 위치에 있는 직선은 \overrightarrow{BG} , \overrightarrow{DI} , \overrightarrow{EJ} , \overrightarrow{FG} , \overrightarrow{FJ} , \overrightarrow{GH} , \overrightarrow{HI} 의 7개이므로 $b = 7$
 직선 BC와 수직으로 만나는 직선은 \overrightarrow{BG} , \overrightarrow{CH} 의 2개이므로 $c = 2$
 $\therefore 2a+b-c = 2 \times 1 + 7 - 2 = 7$

정답 7

23. 아래 그림의 원 O 에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

[4점]



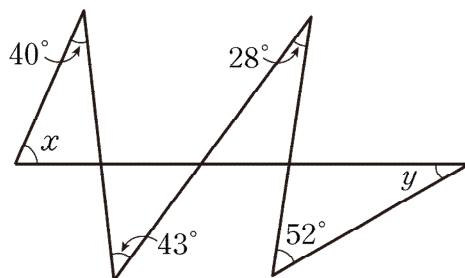
- ① $2\widehat{AB} = \widehat{DE}$
- ② $3\widehat{AB} = \widehat{CD}$
- ③ $(\Delta AOB \text{의 넓이}) = \frac{1}{2} \times (\Delta ODE \text{의 넓이})$
- ④ (부채꼴 OCD의 넓이)
 $= 3 \times (\text{부채꼴 OAB의 넓이})$
- ⑤ $2\widehat{CD} = 3\widehat{DE}$

풀이 ③ $(\Delta AOB \text{의 넓이}) > \frac{1}{2} \times (\Delta ODE \text{의 넓이})$

정답 ③

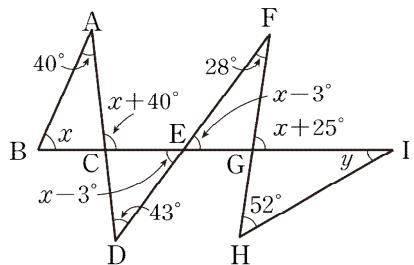
24. 다음 그림에서 $\angle x - \angle y$ 의 값은?

[4점]



- ① 25°
- ② 26°
- ③ 27°
- ④ 28°
- ⑤ 29°

풀이 다음 그림의 $\triangle ABC$ 에서 $\angle ACE = \angle x + 40^\circ$



$\triangle CDE$ 에서 $\angle x + 40^\circ = \angle CED + 43^\circ$ 이므로
 $\angle CED = \angle x - 3^\circ$

$\angle FEG = \angle CED = \angle x - 3^\circ$ (맞꼭지각)이므로
 $\triangle FEG$ 에서

$\angle FGI = 28^\circ + (\angle x - 3^\circ) = \angle x + 25^\circ$

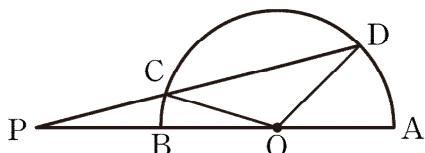
$\triangle IGH$ 에서 $\angle FGI = \angle y + 52^\circ$ 이므로
 $\angle x + 25^\circ = \angle y + 52^\circ$

$$\therefore \angle x - \angle y = 27^\circ$$

정답 ③

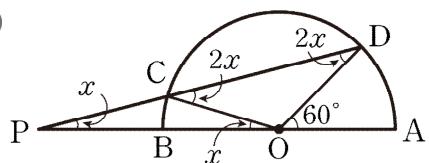
25. 다음 그림의 반원 O 에서 점 P 는 \overline{AB} 의 연장선과 \overline{CD} 의 연장선의 교점이다. $\overline{CP} = \overline{CO}$, $\angle DOA = 60^\circ$ 일 때, \widehat{BC} 와 \widehat{CD} 의 길이의 비를 가장 간단한 자연수의 비로 나타내시오.

[4점]



- ① 1 : 3 ② 1 : 5 ③ 2 : 3
④ 2 : 5 ⑤ 3 : 7

풀이



위 그림에서 $\angle COB = \angle x$ 라 하면

$\triangle CPO$ 는 $\overline{CP} = \overline{CO}$ 인 이등변삼각형이므로

$\angle CPO = \angle COP = \angle x$

$\therefore \angle DCO = \angle CPO + \angle COP$

$$= \angle x + \angle x = 2\angle x$$

또 $\triangle DCO$ 는 $\overline{OC} = \overline{OD}$ 인 이등변삼각형이므로

$\angle CDO = \angle DCO = 2\angle x$

$\triangle DPO$ 에서

$\angle DOA = \angle DPO + \angle PDO$

$$= \angle x + 2\angle x = 3\angle x$$

이때 $\angle DOA = 60^\circ$ 이므로

$$3\angle x = 60^\circ \quad \therefore \angle x = 20^\circ$$

즉, $\angle COB = 20^\circ$,

$$\angle COD = 120^\circ - 20^\circ = 100^\circ$$

따라서 호의 길이는 중심각에 정비례하므로

$$\widehat{BC} : \widehat{CD} = \angle COB : \angle COD$$

$$\therefore \widehat{BC} : \widehat{CD} = 20 : 100 = 1 : 5$$

정답 ②

26. 어떤 각뿔대의 꼭짓점의 개수가 $3n$ 개, 모서리의 개수가 $(4n+2)$ 개, 면의 개수가 $2n$ 개 일 때, 상수 n 의 값은?

[4점]

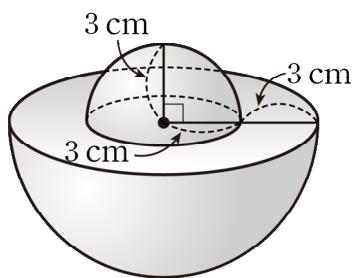
- ① 2 ② 3 ③ 4
④ 5 ⑤ 6

풀이 주어진 각뿔대의 꼭짓점의 개수를 v 개, 모서리의 개수를 e 개, 면의 개수를 f 개라 하면 $v - e + f = 2$
이 식에 $v = 3n$, $e = 4n+2$, $f = 2n$ 을 대입하면 $3n - (4n+2) + 2n = 2$
 $\therefore n = 4$

정답 ③

27. 다음 그림은 두 반구를 포개어 놓은 것이다. 이 입체도형의 겉넓이를 $k\pi\text{cm}^2$ 이라고 할 때, k 의 값을 구하시오.

[4점]



답: _____

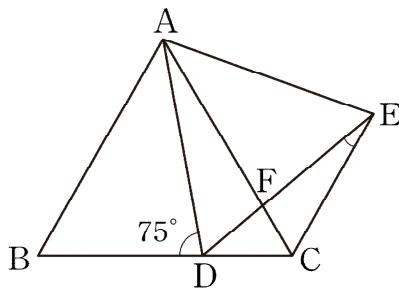
풀이 (겉넓이)

$$\begin{aligned}
 &= 4 \times \pi \times 3^2 \times \frac{1}{2} + 4 \times \pi \times 6^2 \times \frac{1}{2} \\
 &\quad + \pi \times 6^2 - \pi \times 3^2 \\
 &= 18\pi + 72\pi + 36\pi - 9\pi \\
 &= 117\pi \text{ (cm}^2\text{)} \\
 \therefore k &= 117
 \end{aligned}$$

정답 117

28. 다음 그림에서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 는 정삼각형이고 $\angle ADB = 75^\circ$ 일 때, $\angle CED$ 의 크기는?

[4점]



- ① 10° ② 12° ③ 15°
 ④ 18° ⑤ 20°

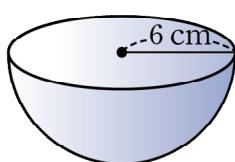
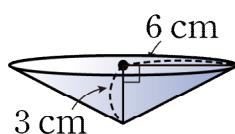
풀이 $\triangle ABD$ 와 $\triangle ACE$ 에서
 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 는 정삼각형이므로
 $\overline{AB} = \overline{AC}$, $\overline{AD} = \overline{AE}$
 $\angle BAD = 60^\circ - \angle DAC = \angle CAE$
 $\therefore \triangle ABD \cong \triangle ACE$ (SAS 합동)
 따라서 $\angle AEC = \angle ADB = 75^\circ$ 이므로
 $\angle CED = \angle AEC - \angle AED$
 $= 75^\circ - 60^\circ = 15^\circ$

정답 ③

29. 다음 그림과 같은 원뿔 모양의 그릇에 물을 가득 채운 후 반구 모양의 그릇에 부을 때, 몇 번을 부으면 반구 모양의 그릇이 가득 차는지 구하시오.

(단, 그릇의 두께는 생각하지 않는다.)

[4점]



답: (번)

풀이 (원뿔의 부피)

$$= \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 3 = 36\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

(반구의 부피)

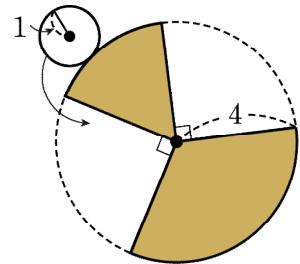
$$= \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3}\pi \times 6^3 \right) = 144\pi \text{ (cm}^3\text{)}$$

따라서 반구의 부피는 원뿔의 부피의 $144\pi \div 36\pi = 4$ (배)이므로 원뿔 모양의 그릇으로 물을 4 번 부으면 반구 모양의 그릇이 가득 찬다.

정답 4

30. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 4인 원에서 중심각의 크기가 90° 인 부채꼴 2개를 잘라내었다. 반지름의 길이가 1인 원이 자르고 남은 도형의 둘레를 따라 한 바퀴 돌고 제자리로 돌아왔을 때, 반지름의 길이가 1인 원이 지나간 부분의 넓이는?

[4점]



① $\frac{29}{2}\pi + 22$

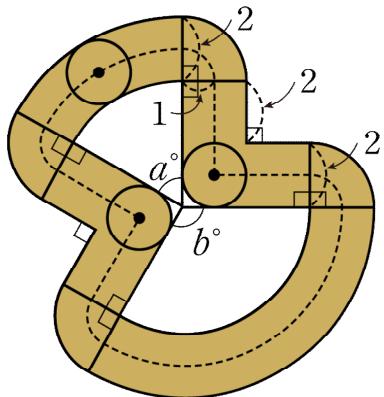
② $29\pi + 44$

③ $\frac{87}{2}\pi + 66$

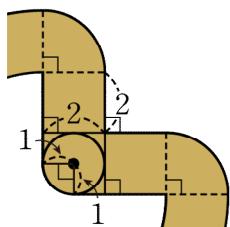
④ $58\pi + 88$

⑤ $\frac{145}{2}\pi + 110$

풀이 잘라낸 후 남은 두 부채꼴의 중심각의 크기를 각각 a° , b° 라 하면 원이 지나간 부분은 다음 그림에서 어두운 부분과 같고 $a^\circ + b^\circ = 180^\circ$ 이다.



이때 큰 원에서 잘려진 부분으로 원이 지나간 영역은 다음 그림과 같으므로



구하는 넓이는

$$\begin{aligned}
 & \left(\pi \times 6^2 \times \frac{a}{360} - \pi \times 4^2 \times \frac{a}{360} \right) \\
 & + \left(\pi \times 6^2 \times \frac{b}{360} - \pi \times 4^2 \times \frac{b}{360} \right) \\
 & + \left(\pi \times 2^2 \times \frac{90}{360} \right) \times 4 + 2^2 \times 6 \\
 & - \left(1^2 - \pi \times 1^2 \times \frac{90}{360} \right) \times 2 \\
 & = \left(\pi \times 6^2 \times \frac{1}{2} - \pi \times 4^2 \times \frac{1}{2} \right) \\
 & \quad + 4\pi + 24 - \left(2 - \frac{1}{2}\pi \right) \\
 & = 10\pi + 4\pi + 24 - 2 + \frac{1}{2}\pi \\
 & = \frac{29}{2}\pi + 22
 \end{aligned}$$

정답 ①

고려대학교
전국 수학학력평가시험

Korea University Mathematics Evaluation Test

- 중학교 1학년 -



고려대학교 전국 수학학력평가시험
KOREA UNIVERSITY MATHEMATICS EVALUATION TEST