

1. 다음 중 자연수 84 를 바르게 소인수분해한 것은?

① $2^3 \times 3 \times 7$

② $2 \times 3^2 \times 7$

③ $2^2 \times 3^2 \times 5$

④ $2^2 \times 3^3 \times 7$

⑤ $2^2 \times 3 \times 7$

해설

$$2 \overline{) 84}$$

$$2 \overline{) 42}$$

$$3 \overline{) 21}$$

7

$$84 = 2^2 \times 3 \times 7$$

2. $3^4 \times x$ 는 약수의 개수가 10개 인 자연수이다. 다음 중 x 의 값으로 알맞지 않은 것은?

① 2

② 3

③ 5

④ 7

⑤ 3^5

해설

약수의 개수는 $3^4 \times x$ 에서

$(4+1) \times (\square + 1) = 5 \times 2 = 10$ 또는 $(9+1) = 10$ 이 될 수 있다.
즉 x 가 될 수 있는 수는 3과 서로소이고 지수가 1인 수 또는 3^5 이다.

그러므로 알맞지 않은 것은 3이다.

3. $-\frac{1}{3}(2x-3) - (-2x+4)$ 를 간단히 하였을 때, x 의 계수를 a , 상수항을 b 라 하자. 이때, ab 의 값은?

① -12

② -6

③ -4

④ 4

⑤ 10

해설

$$\begin{aligned}(\text{준식}) &= -\frac{1}{3}(2x-3) - (-2x+4) \\ &= -\frac{2}{3}x + 1 + 2x - 4 \\ &= \frac{4}{3}x - 3\end{aligned}$$

$$x \text{의 계수 } a = \frac{4}{3}, \text{ 상수항 } b = -3$$

$$\therefore ab = \frac{4}{3} \times (-3) = -4$$

4. 다음 그림의 사각뿔에서 모서리 BC와 꼬인 위치에 있는 것은 몇 개인가?

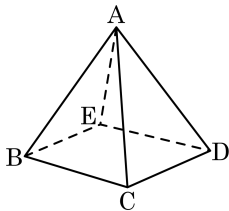
① 없다.

② 1개

③ 2개

④ 3개

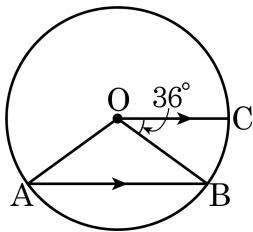
⑤ 4개



해설

모서리 BC와 꼬인 위치에 있는 것은 모서리 AD, AE의 2개이다.

5. 다음 그림에서 $\overline{OC} \parallel \overline{AB}$, $\angle BOC = 36^\circ$ 일 때, $5.0\text{pt}\widehat{AB} : 5.0\text{pt}\widehat{BC}$ 의 비는?



① 2 : 1

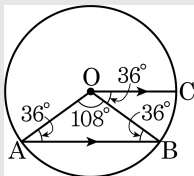
② 3 : 1

③ 4 : 1

④ 3 : 2

⑤ 4 : 3

해설



$$\therefore 5.0\text{pt}\widehat{AB} : 5.0\text{pt}\widehat{BC} = 108 : 36 = 3 : 1$$

6. 다음 중 회전축에 수직인 평면으로 잘랐을 때 그 단면이 원이 아닌 것은?

① 원뿔

② 원기둥

③ 구

④ 원뿔대

⑤ 답이 없다.

해설

회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자르면 그 단면은 항상 원이다.

7. 54 와 72 의 공약수 중에서 3 의 배수인 약수를 a 개라 할 때 a 의 약수의 개수는?

① 2

② 3

③ 6

④ 7

⑤ 8

해설

최대공약수 : 18

18 의 약수는 1, 2, 3, 6, 9, 18 이므로 3 의 배수인 약수는 4 개이다.

4 를 a 라 할 때 a 의 약수의 개수는 $2^2 = (2 + 1) = 3$

8. 어떤 수영장의 물을 모두 퍼내려고 하는데, 양수기 A 를 사용하면 5 시간이 걸리고, 양수기 B 를 사용하면 8 시간이 걸린다고 한다. 오후 1 시부터 양수기 A 를 사용해서 물을 퍼내기 시작하여 도중에 양수기 B 를 함께 사용하여 정각 오후 5 시까지 물을 모두 퍼내려고 한다. 양수기 B 를 사용해야 하는 시간은?

① 1 시 36 분

② 2 시 24 분

③ 3 시 16 분

④ 3 시 24 분

⑤ 3 시 34 분

해설

전체 일의 완성을 1 로 보면

A 가 1 시간 동안 할 수 있는 일의 양: $\frac{1}{5}$

B 가 1 시간 동안 할 수 있는 일의 양: $\frac{1}{8}$

B 를 사용한 시간을 x 라 하면 $\frac{1}{5} \times 4 + \frac{1}{8} \times x = 1$

$$x = 1\frac{3}{5}$$

즉, 1 시간 36 분 동안 사용해야 하므로 3 시 24분부터 사용해야 한다.

9. 다음 중 정비례 관계인 것은?

① 하루 중 밤의 길이 x 시간과 낮의 길이 y 시간의 관계

② 원의 지름 $x\text{cm}$ 와 원주 $y\text{cm}$ 의 관계

③ 둘레의 길이가 16cm 인 직사각형의 가로 길이 $x\text{cm}$ 와 세로 길이 $y\text{cm}$ 의 관계 (단, 원주율은 3.14 로 계산)

④ 넓이가 20cm^2 인 삼각형의 밑변의 길이 $x\text{cm}$ 와 높이 $y\text{cm}$ 의 관계

⑤ 100km 떨어진 곳을 가는 데 자동차의 빠르기 $x\text{km}$ 와 걸린 시간 y 시간과의 관계

해설

① $y = 24 - x$: 정비례도, 반비례도 아님

② $y = 6.28x$: 정비례

③ $2x + 2y = 16$, $x + y = 8$: 정비례도, 반비례도 아님

④ $\frac{1}{2}xy = 20$, $xy = 40$: 반비례

⑤ $xy = 100$: 반비례

10. 공간에 있는 서로 다른 세 직선 l, m, n 에 대하여 l, m 은 평행하고 m, n 은 수직일 때 l, n 의 위치 관계는?

① $l \parallel n$

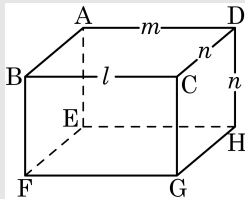
② $l \perp n$

③ 한 가지로 결정되지 않는다.

④ $l = n$

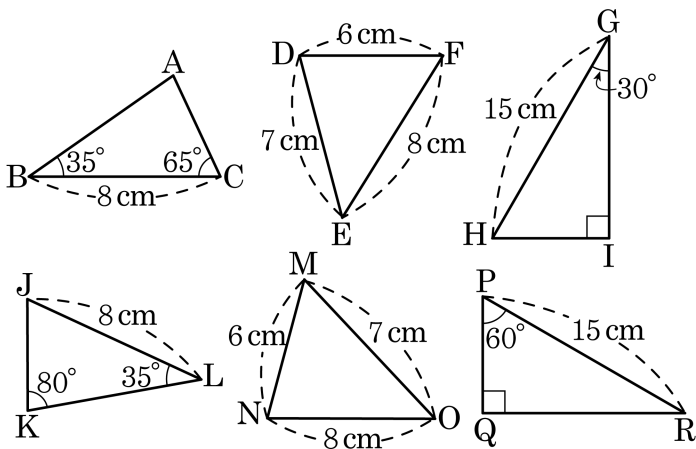
⑤ 한 점에서 만난다.

해설



공간에서 l, m 은 평행하고 m, n 은 수직일 때는 위 직육면체에서 l, n 은 수직인 경우도 있고, 꼬인 위치에 있을 수도 있다.

11. 다음 그림에서 서로 합동인 두 삼각형과 합동 조건이 아닌 것을 모두 고르면?



① $\triangle ABC \equiv \triangle KLJ$ (ASA)

② $\triangle ABC \equiv \triangle MON$ (ASA)

③ $\triangle DEF \equiv \triangle MON$ (SSS)

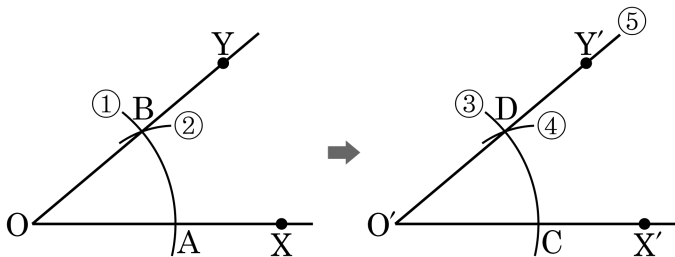
④ $\triangle DEF \equiv \triangle RPQ$ (SSS)

⑤ $\triangle GHI \equiv \triangle RPQ$ (ASA)

해설

② $\triangle MON$ 은 각이 나와있지 않으므로 ASA 합동이 될 수 없다.
 ④ $\triangle PQR$ 은 세 변의 길이가 주어진 것이 아니므로 합동이 될 수 없다.

12. 다음은 $\angle XOY$ 와 크기가 같은 각을 $\overrightarrow{O'X'}$ 를 한 변으로 하여 $\triangle BOA \equiv \triangle DO'C$ 가 SSS 합동임을 보이기 위해 작도하는 과정이다. 작도 순서대로 번호를 나열한 것은?



① ①-②-④-⑤-③

② ①-②-③-④-⑤

③ ①-⑤-③-②-④

④ ①-③-②-④-⑤

⑤ ①-④-③-②-⑤

해설

컴퍼스와 눈금 없는 자를 이용하여

① 컴퍼스로 $\overline{OA}$ 의 길이를

③ $\overline{OD}$, $\overline{OC}$ 로 옮긴다.

② $\overline{AB}$ 의 길이를

④ $\overline{CD}$ 로 옮긴다.

⑤ 눈금없는 자로 $\overline{O'D}$ 를 잇는다.

13. 어떤 도수분포표에서 a 이상 b 미만인 계급의 계급값이 13.5 이고 계급의 크기가 5 일 때, $2a - b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 6

해설

계급의 크기가 5 이므로

$$a = 13.5 - \frac{5}{2} = 13.5 - 2.5 = 11 ,$$

$$b = 13.5 + 2.5 = 16 \text{ 이다.}$$

$$\text{따라서 } 2a - b = 22 - 16 = 6 \text{ 이다.}$$

14. 다음은 등교하는 데 걸리는 시간을 나타낸 도수분포표이다. 30분 이상 걸리는 학생 수가 전체의 60% 일 때, A , B 의 값을 각각 차례대로 구하여라.

시간(분)	학생 수(명)
0 ^{이상} ~ 10 ^{미만}	3
10 ^{이상} ~ 20 ^{미만}	4
20 ^{이상} ~ 30 ^{미만}	A
30 ^{이상} ~ 40 ^{미만}	8
40 ^{이상} ~ 50 ^{미만}	B
50 ^{이상} ~ 60 ^{미만}	4
60 ^{이상} ~ 70 ^{미만}	1
합계	30

▶ 답 :

▶ 답 :

▷ 정답 : $A = 5$

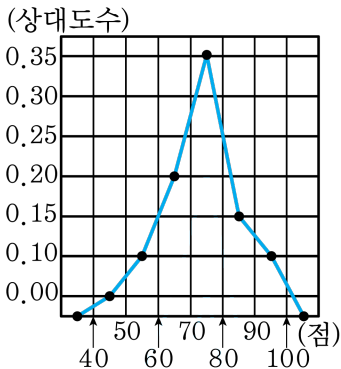
▷ 정답 : $B = 5$

해설

$$3 + 4 + 1 + B = 30 \times \frac{60}{100}$$

$$\therefore B = 5, A = 30 - (3 + 4 + 8 + B + 4 + 1) = 5$$

15. 다음 그림은 어느 학교 학생들의 수학 성적에 대한 상대도수의 분포 다각형이다. 수학 성적이 80 점 이상인 학생은 전체의 몇 %인가?



① 10%

② 15%

③ 25%

④ 30%

⑤ 35%

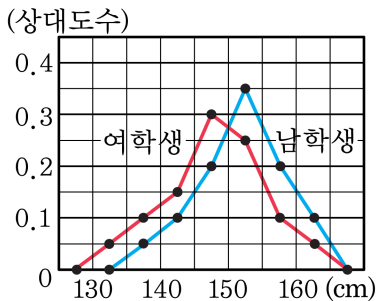
해설

80 점 이상인 학생의 상대도수의 합은

$$0.15 + 0.10 = 0.25$$

$$\therefore 0.25 \times 100 = 25 (\%)$$

16. 남학생과 여학생의 총수가 각각 100 명으로 같을 때, 도수가 가장 큰 계급의 도수의 차를 구하여라.



▶ 답 : 명

▷ 정답 : 5 명

해설

여학생 : $100 \times 0.3 = 30(\text{명})$

남학생 : $100 \times 0.35 = 35(\text{명})$

$\therefore 35 - 30 = 5(\text{명})$

17. 가로, 세로의 길이가 각각 100m, 80m 인 직사각형 모양의 꽃밭의 가장자리에 일정한 간격으로 나무를 심으려고 한다. 네 모퉁이에는 반드시 나무를 심어야 하고, 나무를 가능한 한 적게 심으려고 할 때, 필요한 나무의 그루수는?

① 10 그루

② 12 그루

③ 14 그루

④ 16 그루

⑤ 18 그루

해설

나무 사이의 간격을 $x(m)$ 라 할 때,

$$100 = x \times \square, 80 = x \times \triangle$$

x 는 100 과 80 의 최대공약수이므로

$$100 = 2^2 \times 5^2, 80 = 2^4 \times 5$$

$$\therefore x = 2^2 \times 5 = 20 (m)$$

나무 사이의 간격을 20m 라 할 때,

$$\text{가로 } 100 = 20(m) \times 5 (\text{그루})$$

$$\text{세로 } 80 = 20(m) \times 4 (\text{그루})$$

직사각형 모양의 꽃밭의 가장자리에 필요한 나무 그루수는
 $(5 + 4) \times 2 = 18 (\text{그루})$

18. 어떤 정수에 -6 을 곱해야 할 것을 잘못하여 -6 을 빼었더니 0 이 되었다. 바르게 계산한 것은?

① -36

② 36

③ -12

④ 12

⑤ 0

해설

어떤 정수를 $\square$ 라 하자.

$$\square - (-6) = \square + (+6) = 0 \quad \therefore \square = -6$$

바르게 계산하면 $(-6) \times (-6) = 36$ 이다.

19. 방정식 $5(x+3) = 2x - (x+13)$ 의 해가 $x = a$ 일 때, $a^2 - \frac{7}{a}$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 50

해설

$$5(x+3) = 2x - (x+13)$$

$$5x + 15 = 2x - x - 13$$

$$4x = -28$$

$$\therefore x = -7$$

$a = -7$ 이므로

$$a^2 - \frac{7}{a} = (-7)^2 - \frac{7}{(-7)}$$

$$= 49 + 1$$

$$= 50$$

20. 어느 마을의 작년 남학생 수와 여학생 수의 비율이 $5:3$ 이었다. 올해 남학생 수는 10% 감소하고 여학생 수가 10% 증가하니 남학생 수가 여학생의 수보다 12명 많다. 올해 이 마을의 학생 수를 구하여라.



답:

명



정답: 78명

해설

작년 남학생 수를 $5x$, 여학생 수를 $3x$ 라 하면 작년 전체 학생 수는 $8x$ 명이다.

올해 남학생 수는 $0.9 \times 5x$ 명이고, 여학생 수는 $1.1 \times 3x$ 명이다.

$$4.5x = 3.3x + 12$$

$$1.2x = 12$$

$$x = 10$$

이 마을은 작년에 남학생이 50명이었고, 여학생은 30명이었다. 올해는 남학생이 45명 여학생이 33명이 되었으므로 78명이 되었다.

21. 버스가 종점에서 10 명의 승객을 태우고 출발하였다. 다음 정거장인 A 학원 앞에서 8 명의 승객이 내리고 B 역 앞에서 15 명이 탔다. 그리고 A 학원 앞에서 탄 승객 수는 B 역에서 내린 승객수의 3 배였다. 버스가 B 역 앞에서 출발할 때 승객수가 25 명이었다면 A 학원 앞에서 버스에 탄 승객은 몇 명인가?



종점



A 학원



B 역

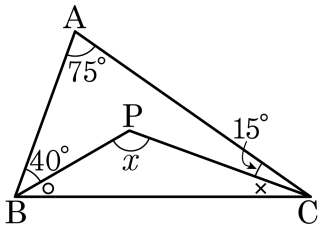
- ① 8 명 ② 10 명 ③ 11 명 ④ 12 명 ⑤ 14 명

해설

A 학원에서 탄 승객 수를 x 명이라고 하면

$$10 + x - 8 + 15 - \frac{1}{3}x = 25 \text{에서 } x = 12$$

22. 다음 그림에서 $\angle x$ 의 크기를 구하여라.



답 :

$\underline{\quad}^{\circ}$



정답 : 130°

해설

내각의 크기의 합이 180° 이므로

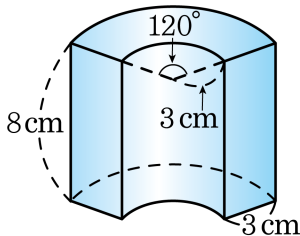
$\triangle PBC$ 에서 $x + \bigcirc^{\circ} + x^{\circ} = 180^{\circ}$ 이다.

$\triangle ABC$ 에서 $75^{\circ} + 40^{\circ} + 15^{\circ} + \bigcirc^{\circ} + x^{\circ} = 180^{\circ}$, $\bigcirc^{\circ} + x^{\circ} = 180^{\circ} - (75^{\circ} + 40^{\circ} + 15^{\circ}) = 180^{\circ} - 130^{\circ} = 50^{\circ}$ 즉, $\bigcirc^{\circ} + x^{\circ} = 50^{\circ}$

이므로 $x + 50^{\circ} = 180^{\circ}$

따라서 $x = 130^{\circ}$ 이다.

23. 다음 그림과 같은 입체도형의 부피를 $A\pi$, 겉넓이를 $B + C\pi$ 라고 할 때, $B + C - A$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 42

해설

주어진 입체도형의 겉넓이를 구하면

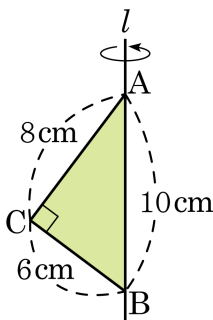
$$\begin{aligned} S &= 2 \left(\pi \times 6^2 \times \frac{120^\circ}{360^\circ} - \pi \times 3^2 \times \frac{120^\circ}{360^\circ} \right) \\ &\quad + 8 \times 2\pi \times 6 \times \frac{120^\circ}{360^\circ} \\ &\quad + 8 \times 2\pi \times 3 \times \frac{120^\circ}{360^\circ} + 3 \times 8 \times 2 \\ &= 66\pi + 48(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

또한, 주어진 입체도형의 부피를 구하면

$$\begin{aligned} V &= \pi \times 6^2 \times \frac{120^\circ}{360^\circ} \times 8 - \pi \times 3^2 \times \frac{120^\circ}{360^\circ} \times 8 \\ &= 96\pi - 24\pi \\ &= 72\pi(\text{cm}^3) \end{aligned}$$

따라서 $B + C - A = 48 + 66 - 72 = 42$ 이다.

24. 다음 그림과 같은 직각삼각형 ACB 를 $\overline{AB}$ 를 회전축으로 하여 1회전시킬 때 생기는 입체도형의 부피를 $a\pi\text{cm}^3$, 겉넓이가 $b\pi\text{cm}^2$ 일 때, $5(a-b)$ 의 값은?



① 28

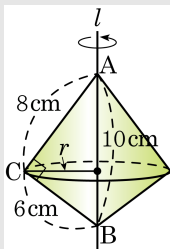
② 30

③ 48

④ 56

⑤ 74

해설



밑면의 반지름을 r 라 하면

$$\frac{1}{2} \times 10 \times r = \frac{1}{2} \times 6 \times 8$$

$$\therefore r = \frac{24}{5}$$

$$(\text{부피}) = \frac{1}{3} \times \pi \times \left(\frac{24}{5}\right)^2 \times 10 = \frac{384}{5} \pi (\text{cm}^3)$$

$$(\text{겉넓이}) = \pi \times 8 \times \frac{24}{5} + \pi \times 6 \times \frac{24}{5} = \frac{336}{5} \pi (\text{cm}^2)$$

$$\therefore 5(a-b) = 5 \times \left(\frac{384}{5} - \frac{336}{5}\right) = 48 \text{ 이다.}$$

25. 두 정수 a, b 에 대하여 $|a| = 10$, $|b| = 13$ 이고 $a - b$ 의 최댓값을 M , $|a + b|$ 의 최솟값을 N 이라 할 때, $M + N$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 26

해설

$|a| = 10$ 이면 $a = \pm 10$, $|b| = 13$ 이면 $b = \pm 13$

$a - b$ 의 최댓값은 $10 - (-13) = 23 = M$

$|a + b|$ 의 최솟값은 $|10 + (-13)| = 3 = N$

$\therefore M + N = 23 + 3 = 26$

26. 다음을 계산하여라.

$$\left(1 - \frac{1}{2}\right) \left(1 + \frac{1}{50}\right) \times \left(1 - \frac{1}{3}\right) \left(1 + \frac{1}{49}\right) \times \left(1 - \frac{1}{4}\right) \\ \left(1 + \frac{1}{48}\right) \times \cdots \times \left(1 - \frac{1}{50}\right) \left(1 + \frac{1}{2}\right)$$

▶ 답 :

▷ 정답 : $\frac{51}{100}$

해설

$$\begin{aligned} & \left(1 - \frac{1}{2}\right) \left(1 + \frac{1}{50}\right) \times \left(1 - \frac{1}{3}\right) \left(1 + \frac{1}{49}\right) \times \left(1 - \frac{1}{4}\right) \\ & \left(1 + \frac{1}{48}\right) \times \cdots \times \left(1 - \frac{1}{50}\right) \left(1 + \frac{1}{2}\right) \\ &= \left(\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times \cdots \times \frac{49}{50}\right) \times \left(\frac{51}{50} \times \frac{50}{49} \times \frac{49}{48} \times \cdots \times \frac{3}{2}\right) \\ &= \frac{1}{50} \times \frac{51}{2} \\ &= \frac{51}{100} \end{aligned}$$

27. 정수 a, b 에 대하여 $\frac{b}{a} > 0$, $a + b < 0$ 이고, a 의 절댓값이 3 , b 의 절댓값이 7 일 때, $(a - b)^2 - b$ 의 값을 구하여라.

▶ 답 :

▷ 정답 : 23

해설

$a < 0, b < 0$ 이므로 $a = -3, b = -7$

$$(a - b)^2 - b = \{(-3) - (-7)\}^2 - (-7) = 16 + 7 = 23$$

28. 사과가 들어있는 상자 A, B, C 가 있다. 상자 A 에 들어있는 사과의 20 % 를 꺼내어 상자 A 에서 B 로 옮긴 후, 이번에는 상자 B 에 있는 사과의 40 % 를 꺼내어 상자 C 로 옮겼더니, 세 상자에 들어있는 사과가 120 개로 모두 같아졌다. 처음 상자 A, B, C 에 들어있던 사과의 개수를 각각 구하여라.

▶ 답 : 개

▶ 답 : 개

▶ 답 : 개

▷ 정답 : A = 150 개

▷ 정답 : B = 170 개

▷ 정답 : C = 40 개

해설

상자 A, B, C 에 들어 있는 사과를 각각 a, b, c 라고 두면,
상자 A 의 사과 20 % 를 꺼내어 B 로 옮기면, $a \Rightarrow 0.8a, b \Rightarrow b + 0.2a$

상자 B 의 사과 40 % 를 꺼내어 C 로 옮기면, $b + 0.2a \Rightarrow 0.6(b + 0.2a), c \Rightarrow c + 0.4(b + 0.2a)$

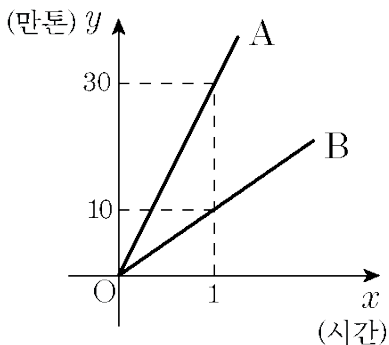
$0.8a = 120, a = 150$ 이다.

$0.6(b + 0.2a) = 120, b = 170$ 이다.

$c + 0.4(b + 0.2a) = 120, c = 40$ 이다.

$\therefore$ 처음 상자 A, B, C 에 들어 있는 사과의 수는 150, 170, 40 (개) 이다.

29. A, B 두 개의 수문이 있는 댐이 있다. 다음 그래프는 A, B 두 수문을 각각 열 때 흘러나가는 물의 양을 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B 두 수문을 동시에 열어 120만 톤의 물을 흘러보내는 데 걸리는 시간은?



- ① 2 시간 ② 2.5 시간 ③ 3 시간
④ 3.5 시간 ⑤ 4 시간

해설

x 시간 동안 흘러나가는 물의 양을 y 만 톤이라 하고 A, B 두 그래프의 관계식을 각각 $y = ax, y = bx$ 라 하면 A 그래프는 점 $(1, 30)$ 을 지나므로

$$30 = a$$

$$\therefore y = 30x$$

B 그래프는 점 $(1, 10)$ 을 지나므로

$$10 = b$$

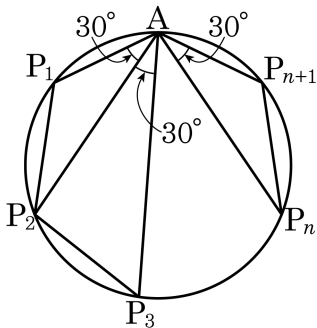
$$\therefore y = 10x$$

따라서 A, B 두 수문을 동시에 열었을 때, x 시간 동안 흘러나가는 물의 양은 $(30x + 10x)$ 만톤이므로 120만 톤의 물을 흘러 보내는 데 걸리는 시간은 $30x + 10x = 120$

$$40x = 120$$

$$\therefore x = 3 (\text{시간})$$

30. 다음 그림과 같이 반지름의 길이가 1 인 원 위의 한 점 A 를 꼭짓점으로 하고, 점 A 에서의 내각의 크기가 30° 인 삼각형을 원에 내접하도록 서로 겹치지 않게 최대한 붙였을 때, 삼각형의 꼭짓점을 꼭짓점 A 로부터 시계 반대 방향으로 $P_1, P_2, \dots, P_n, P_{n+1}$ 이라 하자. 이때 $\overline{P_1P_2} + \overline{P_2P_3} + \dots + \overline{P_nP_{n+1}}$ 의 값을 구하여라.



▶ 답 :

▷ 정답 : 5

해설

$$\angle P_1AP_2 + \angle P_2AP_3 + \dots + \angle P_nAP_{n+1} < 180^\circ$$

$$30^\circ + 30^\circ + \dots + 30^\circ < 180^\circ$$

30° 가 n 개

$$\therefore n < 6$$

원의 중심을 O라고 하면,

중심각 $\angle P_nOP_{n+1} = 60^\circ$ 이므로 $\triangle OP_nP_{n+1}$ 은 모두 한 변의 길이가 1 인 정삼각형이 된다.

$$\therefore \overline{P_1P_2} + \overline{P_2P_3} + \dots + \overline{P_5P_6} = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 5$$