

1.  $\frac{5}{1+2i} = x+yi$  를 만족하는 실수  $x, y$  의 합을 구하여라.(단,  $i = \sqrt{-1}$ )

▶ 답:

▷ 정답:  $x+y = -1$

해설

$$\frac{5}{1+2i} = \frac{5(1-2i)}{(1+2i)(1-2i)} = \frac{5(1-2i)}{5} = 1-2i$$

$$1-2i = x+yi$$

$$x = 1, y = -2, x+y = -1$$

2.  $\left(\frac{\sqrt{2}}{1-i}\right)^{2n} = -1$  을 만족하는 자연수  $n$  의 값이 아닌 것은? (단,  $i = \sqrt{-1}$ )

- ① 2      ② 6      ③ 8      ④ 10      ⑤ 14

해설

$$\left(\frac{\sqrt{2}}{1-i}\right)^{2n} = \left(\frac{2}{-2i}\right)^n = i^n$$

$i^n = -1$  이 성립하려면  $n = 4m + 2$  ( $m \geq 0$ )

③ :  $8 = 4 \times 2 + 0$

3. 다음은 민영이네 반 학생의 몸무게를 조사하여 만든 도수분포표이다. 몸무게의 평균이 49.75kg 일 때,  $B - 2A$ 의 값을 구하여라.

계급 (kg)	도수
35 <sup>이상</sup> ~ 40 <sup>미만</sup>	1
40 <sup>이상</sup> ~ 45 <sup>미만</sup>	7
45 <sup>이상</sup> ~ 50 <sup>미만</sup>	A
50 <sup>이상</sup> ~ 55 <sup>미만</sup>	8
55 <sup>이상</sup> ~ 60 <sup>미만</sup>	5
60 <sup>이상</sup> ~ 65 <sup>미만</sup>	3
합계	B

▶ 답:

▷ 정답: 8

해설

$$1 + 7 + A + 8 + 5 + 3 = B$$

$$A - B = -24 \dots \textcircled{A}$$

학생의 몸무게의 평균이 49.75kg 이므로

$$\frac{37.5 \times 1 + 42.5 \times 7 + 47.5 \times A + 52.5 \times 8}{B} = 49.75 \quad +$$

$$\frac{57.5 \times 5 + 62.5 \times 3}{B} = 49.75$$

$$\frac{37.5 + 297.5 + 47.5A + 420 + 287.5 + 187.5}{B} = 49.75$$

$$47.5A + 1230 = 49.75B$$

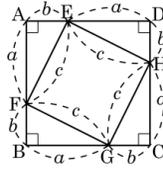
$$B - 1.9A + 1.99B = 49.2$$

$$-190A + 199B = 492 \dots \textcircled{B}$$

①, ②을 연립하여 풀면  $A = 16$ ,  $B = 40$

$$\therefore B - 2A = 40 - 2 \times 16 = 8$$

4. 다음 그림은 한 변의 길이가  $a+b$  인 정사각형을 나타낸 것이다. 다음 중 옳지 않은 것은?

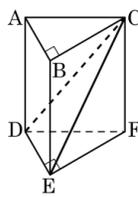


- ①  $\angle EHG = 90^\circ$
- ②  $\square EFGH$  는 정사각형이다.
- ③  $\square ABCD$  와  $\square EFGH$  의 넓이의 비는  $a+b:c$  이다.
- ④  $\triangle BGF \equiv \triangle CHG$
- ⑤  $\angle FEA + \angle GHC = 90^\circ$

**해설**

$\square ABCD$  와  $\square EFGH$  는 정사각형이므로 넓이의 비는 한 변의 비의 제곱과 비례한다.  
따라서  $(a+b)^2 : c^2$  이다.

5. 다음 그림처럼  $\angle ABC = \angle DEF = 90^\circ$  인 삼각기둥에서  $\overline{AC} = 13$ ,  $\overline{BC} = 12$ ,  $\overline{BE} = 16$  일 때,  $\triangle CDE$  의 넓이는?



- ① 24      ② 32      ③ 42      ④ 50      ⑤ 62

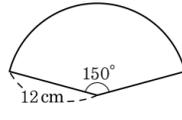
해설

$$\overline{DE} = \sqrt{13^2 - 12^2} = 5$$

$$\overline{CE} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20$$

따라서  $\triangle CDE$  의 넓이는  $\frac{1}{2} \times 5 \times 20 = 50$  이다.

6. 중심각의 크기가  $150^\circ$  이고 반지름의 길이가  $12\text{cm}$  인, 다음과 같은 부채꼴로 원뿔을 만들었다고 할 때, 원뿔의 부피를 구하면?



- ①  $\frac{22\sqrt{119}}{3}\pi(\text{cm}^3)$       ②  $\frac{25\sqrt{119}}{3}\pi(\text{cm}^3)$   
 ③  $\frac{27\sqrt{119}}{3}\pi(\text{cm}^3)$       ④  $\frac{29\sqrt{119}}{3}\pi(\text{cm}^3)$   
 ⑤  $\frac{31\sqrt{119}}{3}\pi(\text{cm}^3)$

해설

$$12 \times 2 \times \pi \times \frac{150}{360} = 10\pi$$

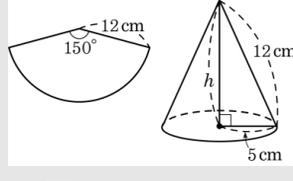
밑면의 반지름의 길이를  $r$ 이라 하면

$$2\pi r = 10\pi \quad \therefore r = 5$$

높이를  $h$ , 부피를  $V$ 라 하면

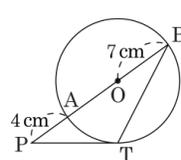
$$h = \sqrt{12^2 - 5^2} = \sqrt{144 - 25} = \sqrt{119}(\text{cm})$$

$$(V) = 5 \times 5 \times \pi \times \sqrt{119} \times \frac{1}{3} = \frac{25\sqrt{119}}{3}\pi(\text{cm}^3)$$



7. 다음 그림에서  $\overline{PT}$ 는 원 O의 접선일 때,  $\overline{PT}$ 의 길이는?

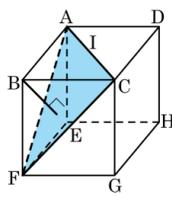
- ①  $2\sqrt{2}$     ②  $3\sqrt{2}$     ③  $4\sqrt{2}$   
④  $5\sqrt{2}$     ⑤  $6\sqrt{2}$



해설

$$\begin{aligned} \overline{PT}^2 &= 4 \times 18 = 72 \\ \therefore \overline{PT} &= 6\sqrt{2} (\because \overline{PT} > 0) \end{aligned}$$

8. 한 모서리의 길이가 4 cm 인 정육면체 ABCD-EFGH 에 대하여 점 B 에서  $\triangle AFC$  에 내린 수선의 길이를  $h$  라 할 때,  $h$  는  $a\sqrt{b}$  cm 이다.  $a \times b$  의 값을 구하여라. (단,  $b$  는 최소의 자연수)



▶ 답 :

▷ 정답 :  $a \times b = 4$

해설

삼각뿔 F-ABC 의 부피는  $\frac{1}{3} \times \triangle ABC \times \overline{BF} = \frac{1}{3} \times \left( \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \right) \times$

$$4 = \frac{32}{3} (\text{cm}^3)$$

$\triangle AFC$  는 한 변의 길이가  $4\sqrt{2}$  cm 인 정삼각형이므로  $\triangle AFC =$

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \times (4\sqrt{2})^2 = 8\sqrt{3} (\text{cm}^2)$$

$$\frac{32}{3} = \frac{1}{3} \times 8\sqrt{3} \times h \therefore h = \frac{4\sqrt{3}}{3} \text{ cm 이다.}$$

따라서  $a \times b = \frac{4}{3} \times 3 = 4$  이다.

9. 다항식  $f(x)$ 를  $ax + b(a \neq 0)$ 로 나눌 때의 몫을  $Q(x)$ , 나머지를  $R$ 이라고 한다.  $xf(x)$ 를  $x + \frac{b}{a}$ 로 나눈 나머지를 구하면?

- ①  $\frac{bR}{a}$     ②  $\frac{b}{Ra}$     ③  $-\frac{b}{a}R$     ④  $\frac{aR}{b}$     ⑤  $-\frac{aR}{b}$

해설

$$\begin{aligned} f(x) &= (ax + b)Q(x) + R \\ &= a\left(x + \frac{b}{a}\right)Q(x) + R \\ \therefore x \cdot f(x) &= ax\left(x + \frac{b}{a}\right)Q(x) + Rx \\ &= ax\left(x + \frac{b}{a}\right)Q(x) + R\left(x + \frac{b}{a}\right) - \frac{b}{a}R \\ &= \left(x + \frac{b}{a}\right)\{axQ(x) + R\} - \frac{b}{a}R \end{aligned}$$

따라서, 구하는 몫은  $axQ(x) + R$   
 나머지는  $-\frac{bR}{a}$

해설

$$\begin{aligned} f(x) &= (ax + b)Q(x) + R \text{에서} \\ \text{나머지 정리에 의해 } f\left(-\frac{b}{a}\right) &= R \\ x \cdot f(x) &= \left(x + \frac{b}{a}\right)Q'(x) + R' \text{이라 하면} \\ \text{나머지 정리에 의해 } -\frac{b}{a}f\left(-\frac{b}{a}\right) &= R' \\ f\left(-\frac{b}{a}\right) = R \text{를 대입하면 } R' &= -\frac{b}{a}R \end{aligned}$$

10.  $x$ 의 이차방정식  $x^2 - 3px + 4q - 2 = 0$ 의 두 실근의 비가 1 : 2가 되도록 하는 실수  $p, q$ 에 대하여  $q$ 의 값의 범위는? (단,  $p \neq 0$ )

①  $q \geq -\frac{1}{3}$

②  $q > \frac{1}{2}$

③  $q \geq \frac{1}{2}$

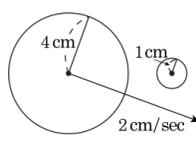
④  $q > -\frac{1}{2}$

⑤  $q \geq \frac{2}{3}$

해설

두 근을  $\alpha, 2\alpha$ 라 하면  
 $\alpha + 2\alpha = 3p \therefore \alpha = p$   
 $\alpha \cdot 2\alpha = 4q - 2 \therefore \alpha^2 = 2q - 1$   
따라서  $p^2 = 2q - 1$   
한편  $D > 0$ 에서  $9p^2 - 4(4q - 2) > 0$   
 $9(2q - 1) - 16q + 8 > 0$   
 $2q - 1 > 0$   
 $\therefore q > \frac{1}{2}$

11. 반지름의 길이가 1cm 인 원에 반지름의 길이가 4cm 인 원이 초속 2cm 의 속도로 그림과 같이 직선 방향으로 진행한다고 한다. 두 원의 중심거리의 최단거리는 2cm 라 할 때, 반지름의 길이가 1cm 인 원 전체가 몇 초동안 반지름의 길이 4cm 인 원 안에 완전히 품기게 되는가?



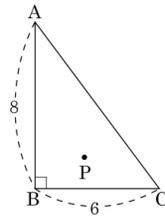
- ① 1초                      ②  $\sqrt{2}$ 초                      ③  $\sqrt{3}$ 초  
 ④ 2초                      ⑤  $\sqrt{5}$ 초

**해설**

작은 원이 큰 원 안에 포함되기 위해서는  
 내접해야 하므로,  
 $AB = 2 \times \sqrt{9 - 4} = 2\sqrt{5}$  이고,  
 2cm/s로 움직이므로,  
 $\frac{2\sqrt{5}}{2} = \sqrt{5}$ (초) 가 된다.

12. 다음 그림과 같이 밑변의 길이가 6, 높이가 8인 직각삼각형 ABC의 내부에 존재하는 점 P에 대하여 부등식  $2\overline{PC}^2 \leq \overline{PA}^2 + \overline{PB}^2$ 이 성립할 때, 점 P가 존재하는 영역의 넓이를 구하면?

- ① 18                      ② 22                      ③  $\frac{34}{3}$   
 ④  $\frac{41}{2}$                     ⑤ 9



**해설**

점 B를 원점, 직선 BC를 x축, 직선 AB를 y축으로 하는 좌표평면을 잡으면 다음 그림과 같다. 따라서 점 A, B, C의 좌표는 A(0, 8), B(0, 0), C(6, 0) 직선 AC의 방정식은

$$\frac{x}{6} + \frac{y}{8} = 1 \text{ 즉, } 4x + 3y = 24$$

이 때, 점 P(x, y)라고 하면 점 P는  $\triangle ABC$ 의 내부에 존재하므로

$$x \geq 0, y \geq 0, 4x + 3y \leq 24$$

또, 점 P에 대하여  $2\overline{PC}^2 \leq \overline{PA}^2 + \overline{PB}^2$ 이 성립하므로

$$2((x-6)^2 + y^2) \leq x^2 + (y-8)^2 + x^2 + y^2$$

위의 식을 전개하여 정리하면

$$2(x^2 - 12x + 36 + y^2) \leq x^2 + y^2 - 16y + 64 + x^2 + y^2$$

$$3x - 2y - 1 \geq 0$$

$$\therefore y \leq \frac{3}{2}x - \frac{1}{2}$$

따라서, 점 P가 존재하는 영역은 다음

그림과 같으므로 구하는 넓이는

$$\frac{1}{2} \cdot \left(6 - \frac{1}{3}\right) \cdot 4 = \frac{34}{3}$$

