1. 등식 $x^2-2x+3=a+b(x-1)+c(x-1)^2$ 이 x에 관한 항등식일 때, $a^2+b^2+c^2$ 의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 5

해설

$x^2-2x+3=a+b(x-1)+c(x-1)^2$
$x=1$을 대입하면 $2=a$ ……①
$x=0$을 대입하면 $3=a-b+c$ ……②
$x=2$를 대입하면 $3=a+b+c$ ……③
①을 ②, ③에 대입하여 정리하면
$b-c=-1$, $b+c=1$
두 식을 연립하면 $b=0$, $c=1$
$\therefore\ a^2+b^2+c^2=4+0+1=5$

2. 다항식 $x^4 - 3x^2 + ax + 7$을 $x + 2$로 나누면 나머지가 5이다. 이 때, a의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$f(x) = x^4 - 3x^2 + ax + 7$
$f(x) = (x+2)Q(x) + 5$
$\therefore\ f(-2) = 5$
$f(-2) = 16 - 12 - 2a + 7 = 5$
$\therefore\ a = 3$

3. $j^2 = -\sqrt{-1}$라 할 때, j^{2012}의 값은?

① 1 ② -1

③ $\sqrt{-1}$ ④ $-\sqrt{-1}$

⑤ 두 개의 값을 갖는다.

해설

$j^4 = (-\sqrt{-1})^2 = (\sqrt{-1})^2 = -1$

$\therefore\ j^{2012} = (j^4)^{503} = (-1)^{503} = -1$

4. x에 대한 이차방정식 $(k^2-1)x^2-2(k-1)x+1=0$이 허근을 가질 때, $k>m$이다. m의 값을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 1

해설

$(k^2-1)x^2-2(k-1)x+1=0$이
허근을 가지려면
$\frac{D}{4}=(k-1)^2-(k^2-1)<0$
$(k^2-2k+1)-(k^2-1)<0$
$-2k+2<0,\ k>1$
$\therefore\ m=1$

5. 함수 $y = -x^2 + kx$의 그래프가 직선 $y = -x + 4$에 접할 때, 양수 k의 값은?

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

해설

$y = -x^2 + kx$가 $y = -x + 4$에 접하려면
$4 - x = -x^2 + kx \Rightarrow x^2 - (k+1)x + 4 = 0$의 판별식은 $D = 0$
이어야 한다.
$D = (k+1)^2 - 16 = 0 \Rightarrow k + 1 = \pm 4$
$\therefore k = 3 \ (\because k > 0)$

6. x의 범위가 $1 \le x \le 2$ 일 때, 함수 $y = x^2 - x - 1$ 의 최댓값과 최솟값의 곱은?

① -5 ② -3 ③ -1 ④ 1 ⑤ 3

해설

$y = x^2 - x - 1 = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{5}{4}$ 이므로

꼭짓점의 x 좌표 $\frac{1}{2}$ 이 x의 범위에 포함되지 않는다.

$x = 1$ 일 때, $y = -1$ (최솟값),

$x = 2$ 일 때, $y = 1$ (최댓값)

따라서 최댓값과 최솟값의 곱은 -1 이다.

7. 삼차방정식 $2x^3 - 7x^2 + 11x + 13 = 0$의 세 근을 α, β, γ라고 할 때, 다음 (가), (나), (다)에 알맞은 값을 차례로 쓴 것은?

(가) $\alpha + \beta + \gamma$ (나) $\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha$ (다) $\alpha\beta\gamma$

① $\frac{7}{2}, \frac{11}{2}, -\frac{13}{2}$ ② $-\frac{7}{2}, \frac{13}{2}, \frac{11}{2}$ ③ $\frac{13}{2}, \frac{7}{2}, -\frac{11}{2}$
④ $\frac{11}{2}, -\frac{13}{2}, \frac{7}{2}$ ⑤ $\frac{7}{2}, -\frac{11}{2}, \frac{13}{2}$

해설

삼차방정식 $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0 (a \neq 0)$의 세 근을 α, β, γ라 하면

$\alpha + \beta + \gamma = -\frac{b}{a}$

$\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = \frac{c}{a}$

$\alpha\beta\gamma = -\frac{d}{a}$

8. $a > 0,\ b < 0,\ a + b < 0$ 일 때, 다음 중 가장 큰 값은?

① a ② b ③ $a - b$ ④ $-a$ ⑤ $-b$

해설

$a > 0,\ b < 0$ 에서 $a > b,\ a - b > b$
$a + b < 0$ 에서 $b < -a,\ a < -b$
따라서 $b < -a < 0 < a < -b < a - b$ 이므로,
제일 큰 수는 $a - b$

9. x에 대한 부등식 $(a+b)x+a-2b>0$의 해가 $x<1$일 때, x에 대한 부등식 $(b-3a)x+a+2b>0$의 해는?

① $x<-10$　② $x<-5$　③ $x>-5$

④ $x<5$　⑤ $x>5$

해설

$(a+b)x+a-2b>0$에서 $(a+b)x>-a+2b\cdots$㉠

㉠의 해가 $x<1$이려면 $a+b<0\cdots$㉡

㉠이 양변을 $a+b$로 나누면 $x<\dfrac{-a+2b}{a+b}$이므로

$\dfrac{-a+2b}{a+b}=1,\ -a+2b=a+b$

$\therefore 2a=b\cdots$㉢

㉢을 ㉡에 대입하면 $a+2a=3a<0\ \therefore a<0$

㉢을 부등식 $(b-3a)x+a+2b>0$에 대입하면

$(2a-3a)x+a+4a>0,\ -ax>-5a\ \ \therefore x>5$

10. 다항식 $A = 2x^3 - 7x^2 - 4$ 를 다항식 B 로 나눌 때, 몫이 $2x - 1$, 나머지가 $-7x - 2$ 이다. 다항식 $B = ax^2 + bx + c$ 일 때, $a^2 + b^2 + c^2$ 의 값은?

① 3 ② 6 ③ 9 ④ 14 ⑤ 17

해설

$A = 2x^3 - 7x^2 - 4 = B(2x - 1) - 7x - 2$ 이다.
$2x^3 - 7x^2 + 7x - 2 = B(2x - 1)$
좌변을 $2x - 1$ 로 나누면
$2x^3 - 7x^2 + 7x - 2 = (2x - 1)(x^2 - 3x + 2)$
$\therefore\ B = x^2 - 3x + 2$

11. $(a+b)(a^2-ab+b^2)(a^3-b^3)$의 전개식으로 옳은 것은?

① a^3+b^3　② a^6+b^6　③ a^6-b^6

④ a^9+b^9　⑤ a^9-b^9

해설

(준 식)$=(a^3+b^3)(a^3-b^3)=a^6-b^6$

12. $(x^3+2x^2-3x+2)^4(2x-1)^7$을 전개했을 때, 모든 계수들의 합을 구하여라.

▶ 답:

▷ 정답: 16

해설

$(x^3+2x^2-3x+2)^4\cdot(2x-1)^7$
$=a_0x^{19}+a_1x^{18}+a_2x^{17}+\cdots+a_{19}$로 놓으면
계수들의 총합 $a_0+a_1+\cdots+a_{19}$는 양변에 $x=1$을 대입한 결과와 같으므로 항등식의 성질에서
$(1+2-3+2)^4\cdot(2-1)^7=2^4=16$

13. 자연수 $N = 35^3 + 3 \cdot 35^2 + 3 \cdot 35 + 1$ 의 양의 약수의 개수를 구하여라.(인수분해공식을 이용하여 푸시오.)

▶ 답 : 개

▷ 정답 : 49 개

해설

$a^3 + 3a^2 + 3a + 1 = (a+1)^3$

$\therefore\ N = 35^3 + 3 \cdot 35^2 + 3 \cdot 35 + 1$

$= (35+1)^3 = 36^3 = 2^6 \times 3^6$

$\therefore$ 약수의 개수 $= (6+1) \times (6+1) = 49$

14. 복소수 $x = a+bi(a,\ b$는 실수$)$가 $x^2 = 3+4i$, $x^3 = 2+11i$ 를 만족할 때 $a+b$ 의 값은? (단, $i = \sqrt{-1}$)

① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

해설

$$x^3 = x^2 \times x$$
$$= (3+4i)(a+bi)$$
$$= (3a-4b)+(4a+3b)\,i$$

$(3a-4b)+(4a+3b)\,i = 2+11i$

$3a-4b = 2, 4a+3b = 11$

$\therefore a = 2, b = 1$ 이므로 $a+b = 3$

해설

$$x = \frac{x^3}{x^2} = a+bi$$

$$\frac{2+11i}{3+4i} = \frac{(2+11i)(3-4i)}{(3+4i)(3-4i)}$$
$$= \frac{50+25i}{25}$$
$$= 2+i$$

$\therefore a = 2, b = 1$

15. 이차방정식 $f(x)=0$의 두 근을 α, β라 할 때, $\alpha+\beta=4$이다. 방정식 $f(4x-2)=0$의 두 근의 합은?

① 2 ② -2 ③ 4 ④ -4 ⑤ 0

해설

$f(x)=0$의 두 근을 $x=\alpha$ 또는 $x=\beta$라 하면
$f(4x-2)=0$에서 $4x-2=\alpha$ 또는 $4x-2=\beta$

$x=\dfrac{\alpha+2}{4}$ 또는 $x=\dfrac{\beta+2}{4}$

즉, $f(4x-2)=0$의 두 근은 $\dfrac{\alpha+2}{4}$, $\dfrac{\beta+2}{4}$ 이다.

$\therefore \dfrac{\alpha+2}{4}+\dfrac{\beta+2}{4}=\dfrac{\alpha+\beta+4}{4}=\dfrac{8}{4}=2$

16. 방정식 $x^3 - 6x^2 + 11x - 6 = 0$ 의 해를 구하여라.

▶ 답:

▶ 답:

▶ 답:

▷ 정답: $x = 1$

▷ 정답: $x = 2$

▷ 정답: $x = 3$

해설

$f(1) = 1^3 - 6 \times 1^2 + 11 \times 1 - 6 = 0$ 이므로 $f(x)$ 는 $x - 1$ 을 인수로 갖는다.
따라서 $f(x)$ 를 $x - 1$ 로 나눈 몫을 다음 조립제법으로 구한다.

1	1	−6	11	−6
		1	−5	6
	1	−4	5	0

$\therefore\ f(x) = (x-1)(x^2 - 5x + 6) = (x-1)(x-2)(x-3) = 0$
$\therefore\ x = 1$ 또는 $x = 2$ 또는 $x = 3$

17. 다음 연립방정식의 해를 $x=a,\ y=b,\ z=c$라 할 때, $a+b+c$의 값은?

$$\begin{cases} x+y-z=3 \\ x-y+3z=-5 \\ 3x-2y+z=7 \end{cases}$$

① 1 ② -1 ③ 12 ④ -3 ⑤ 5

해설

$$\begin{cases} x+y-z=3\cdots㉠ \\ x-y+3z=-5\cdots㉡ \\ 3x-2y+z=7\cdots㉢ \end{cases}$$

㉠ + ㉡하면 $2x+2z=-2,\ x+z=-1\cdots㉣$

㉡ × 2 − ㉢하면 $-x+5z=-17\cdots㉤$

㉣, ㉤ 연립하면, $z=-3,\ x=2,\ y=-2$

$\therefore a=2,\ b=-2,\ c=-3$

$\therefore\ a+b+c=-3$

18. 다음 연립방정식의 모든 해의 합을 구하여라.

$$\begin{cases} x+y=-3 \\ xy=-4 \end{cases}$$

▶ 답 :

▷ 정답 : -6

해설

x, y 는 t 에 대한 이차방정식 $t^2+3t-4=0$ 의 두 근이므로
$(t-1)(t+4)=0$ 에서
$t=1$ 또는 $t=-4$
따라서, 구하는 해는

$$\begin{cases} x=1 \\ y=-4 \end{cases} \text{ 또는 } \begin{cases} x=-4 \\ y=1 \end{cases}$$

$\therefore\ 1+(-4)+(-4)+1=-6$

19. 다음 부등식을 풀어라.

$$|x-1| > |x-2|$$

▶ 답 :

▷ 정답 : $x > \frac{3}{2}$

해설

i) $x < 1$ 일 때,
$-(x-1) > -(x-2)$ 에서 $1 > 2$ 이므로 모순

ii) $1 \le x < 2$ 일 때,
$(x-1) > -(x-2)$ 에서

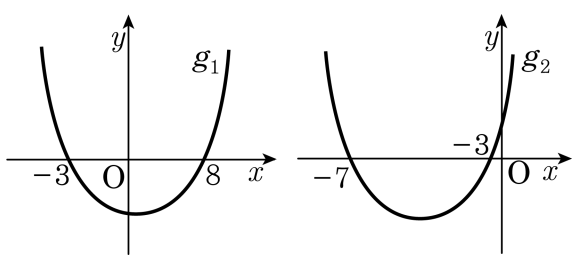
$2x > 3,\ x > \frac{3}{2}$

조건에서 $1 \le x < 2$ 이므로 $\frac{3}{2} < x < 2 \cdots$ ㉠

iii) $x \ge 2$ 일 때, $(x-1) > (x-2)$ 에서 $1 < 2$ 이므로 성립
$\therefore\ x \ge 2 \quad \cdots\cdots$ ㉡

㉠, ㉡에서 $x > \frac{3}{2}$

20. 이차함수 $y = x^2 + ax + b$ 를 갑은 일차항의 계수를 잘못 보고 그래프 g_1 을, 을은 상수항을 잘못 보고 그래프 g_2 를 그렸다. 이 때, $x^2 + ax + b < 0$ 을 만족하는 정수 x 의 개수를 구하여라.



▶ 답 : 개

▷ 정답 : 13 개

해설

갑은 상수항을 바르게 보았으므로
g_1 의 상수항 $b = -24$ ($\because$ 두 근의 곱)
을은 일차항의 계수를 바르게 보았으므로
g_2 의 일차항 $a = 10$
($\because$ 대칭축의 방정식은 $x = -\frac{a}{2} = -5$)
이 때, $x^2 + ax + b < 0$ 에 a, b 를 대입하면
$x^2 + 10x - 24 < 0$, $(x + 12)(x - 2) < 0$
$\therefore -12 < x < 2$
따라서 만족하는 정수는 13 (개)

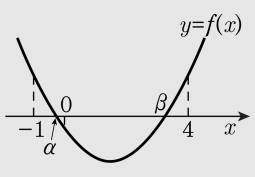
21. 이차방정식 $x^2-4kx+k^2-1=0$의 해를 α,β라 할 때, $-1<\alpha<0<\beta<4$를 만족시키는 실수 k의 값의 범위는?

① $-1\le k<1$　② $-1<k<1$　③ $-1<k<5$

④ $0<k<1$　⑤ $0<k<5$

해설

$f(x)=x^2-4kx+k^2-1$ 이라 하면
$f(x)=0$ 의 근 α,β 가
$-1<\alpha<0<\beta<4$ 를 만족시키므로
$y=f(x)$ 의 그래프는 다음 그림과 같다.



(i) $f(-1)>0$ 에서 $k^2+4k>0$
$\therefore k<-4$ 또는 $k>0\cdots$ ㉠

(ii) $f(0)<0$ 에서 $k^2-1<0$
$\therefore -1<k<1\cdots$ ㉡

(iii) $f(4)>0$ 에서 $k^2-16k+15>0$
$\therefore k<1$ 또는 $k>15\cdots$ ㉢

㉠, ㉡, ㉢의 공통 범위를 구하면
$0<k<1$

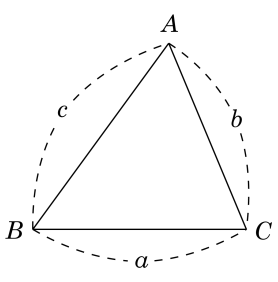
22. $x+y+z=4,\ xy+yz+zx=1,\ xyz=2$ 일 때, $(xy+yz)(yz+zx)(zx+xy)$ 의 값을 구하면?

① 16 ② 8 ③ 4 ④ 2 ⑤ 1

해설

$(xy+yz)(yz+zx)(zx+xy)$ 을
$xy+yz+zx=1$ 을 이용하여 변형하면
$(xy+yz)(yz+zx)(zx+xy)$
$=(1-zx)(1-xy)(1-yz)$
$=1-(xy+yz+zx)+(x^2yz+xy^2z+xyz^2)-(xyz)^2$
$=1-(xy+yz+zx)+xyz(x+y+z)-(xyz)^2$
$=1-1+2\cdot 4-4$
$=4$
※ 위에서 아래의 전개식을 이용하였다.
$(x-a)(x-b)(x-c)$
$=x^3-(a+b+c)x^2+(ab+bc+ca)x-abc$

23. 다음 그림과 같이 세 변의 길이가 a, b, c인 $\triangle ABC$에서 $a^3+b^3+c^3-ab(a+b)+bc(b+c)-ca(c+a)=0$이 성립할 때, $\triangle ABC$는 어떤 삼각형인가?



① $a=b$인 이등변삼각형 ② $a=c$인 이등변삼각형

③ $\angle A=90°$인 직각삼각형 ④ $\angle B=90°$인 직각삼각형

⑤ $\angle C=90°$인 직각삼각형

해설

$a^3+b^3+c^3-ab(a+b)+bc(b+c)-ca(c+a)$
$=a^3+b^3+c^3-a^2b-ab^2+b^2c+bc^2-c^2a-ca^2$
$=a^3-(b+c)a^2-(b^2+c^2)a+b^3+b^2c+bc^2+c^3$
$=a^3-(b+c)a^2-(b^2+c^2)a+b^2(b+c)+c^2(b+c)$
$=a^3-(b+c)a^2-(b^2+c^2)a+(b+c)(b^2+c^2)$
$=a^3-(b+c)a^2-(b^2+c^2)(a-b-c)$
$=(a-b-c)a^2-(b^2+c^2)(a-b-c)$
$=(a-b-c)(a^2-b^2-c^2)$
$=0$
이 때, a, b, c는 삼각형의 세 변의 길이이므로 $a\neq b+c$
$\therefore\ a^2-b^2-c^2=0$,
즉 $a^2=b^2+c^2$
따라서, $\triangle ABC$는 a를 빗변으로 하는 직각삼각형,
즉 $\angle A=90°$인 직각삼각형이다.

24. 방정식 $x^2+x+1=0$ 의 한 근을 w 라 할 때, $z=\dfrac{3w+1}{w+1}$ 이라 하면, $z\overline{z}$ 의 값은?
(단, $\overline{z}$ 는 z 의 켤레복소수)

① 7 ② 6 ③ 5 ④ 4 ⑤ 3

해설

$x^2+x+1=0$ 의 한 근을 w 라 하면, 다른 근은 $\overline{w}$ 이다.

$w+\overline{w}=-1,\ w\overline{w}=1$

$$z\overline{z}=\frac{3w+1}{w+1}\cdot\frac{3\overline{w}+1}{\overline{w}+1}$$
$$=\frac{9w\overline{w}+3(w+\overline{w})+1}{w\overline{w}+(w+\overline{w})+1}$$
$$=7$$

25. x의 이차방정식 $x^2+(2m-1)x+m^2-m-2=0$의 두 근이 모두 양이고, 또 한 근이 다른 근의 2배일 때, 실수 m의 값을 구하시오.

▶ 답:

▷ 정답: -4

해설

$D=(2m-1)^2-4(m^2-m-2)=9>0$이므로
서로 다른 두 실근을 갖는다.
두 근을 α, 2α라 하면
$\alpha+2\alpha=-(2m-1)>0$ ……㉠
$\alpha\times 2\alpha=m^2-m-2>0$ ……㉡
㉠, ㉡의 공통 범위를 구하면
$m<-1$ ……㉢
또, ㉠에서의 $\alpha=\dfrac{1-2m}{3}$을 ㉡에 대입하여 풀면 $m=-4,\ 5$
조건 ㉢에 의해서 $m=-4$

26. $2x^2+y^2=8$ 을 만족하는 실수 $x,\ y$ 에 대하여 $4x+y^2$ 의 최댓값과 최솟값의 합은?

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8 ⑤ 10

해설

$2x^2+y^2=8$ 에서
$y^2=8-2x^2$ 으로 놓으면
$y^2=8-2x^2\geq 0, x^2-4\leq 0$
$\therefore -2\leq x\leq 2$
이 때, $y^2=8-2x^2$ 을 $4x+y^2$ 에 대입하면
$4x+y^2=4x+(8-2x^2)^2=-2(x-1)^2+10$
여기서 $f(x)=4x+y^2=-2(x-1)^2+10$
이라고 하면 $-2\leq x\leq 2$ 이므로
다음 그림에서 $x=1$ 일 때
$f(x)$ 의 최댓값은 10
$x=-2$ 일 때 $f(x)$ 의 최솟값은 $-2(-2-1)^2+10=-8$

따라서 최댓값과 최솟값의 합은 $10+(-8)=2$

27. 삼차방정식 $f(x)=0$의 세 근 α,β,γ에 대하여 $\alpha+\beta+\gamma=3$ 일 때, 방정식 $f(2x+3)=0$의 세 근의 합은?

▶ 답:

▷ 정답: -3

해설

세 근의 합은 $\left(-\frac{x^2\text{의 계수}}{x^3\text{의 계수}}\right)$ 이므로

x^3의 계수와 x^2의 계수만 구하면 된다.
최고차항의 계수가 1인 삼차방정식을
$f(x)$라 하면 세 근의 합이 3이므로
$f(x)=x^3-3x^2+bx+d$
$f(2x+3)$
$=(2x+3)^3-3\cdot(2x+3)^2+b\cdot(2x+3)+d$
3차항과 2차항의 계수를 중심으로
식을 정리하면
$8x^3+24x^2+\ldots\cdots=0$
$\therefore$세 근의 합$=-3$

해설

$f(2x+3)=0$의 세 근을
각각 $p,\ q,\ r$이라 하면,
$2p+3=\alpha\ \cdots$㉠
$2q+3=\beta\ \cdots$㉡
$2r+3=\gamma\ \cdots$㉢
㉠$+$㉡$+$㉢에서
$2(p+q+r)+9=3$
$\therefore\ p+q+r=-3$

28. 복소수 α, β는 $\alpha\overline{\alpha} = 1$, $\beta\overline{\beta} = 1$을 만족하고 $\alpha + \beta = i$이다. 이 때 $\alpha^2 + \beta^2$의 값은?

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

해설

$\alpha + \beta = i$ 에서 $\overline{\alpha+\beta} = \overline{i}$ $\therefore$ $\overline{\alpha} + \overline{\beta} = -i \cdots$ ㉠

$\alpha\overline{\alpha} = 1$, $\beta\overline{\beta} = 1$ 에서

$\overline{\alpha} = \frac{1}{\alpha}$, $\overline{\beta} = \frac{1}{\beta} \cdots$ ㉡

㉡를 ㉠에 대입하면

$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = -i$, $\frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta} = -i$, $\frac{i}{\alpha\beta} = -i$

$\therefore\ \alpha\beta = -1$

$\therefore\ \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha+\beta)^2 - 2\cdot(\alpha\beta)$

$= i^2 - 2\cdot(-1)$

$= 1$

29. 정수 a, b에 대하여 삼차방정식 $x^3 + ax^2 + b = 0$의 세 근을 α, β, γ라 할 때, $\alpha^3 + \beta^3 + \gamma^3$의 값에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 무리수이다.　② 정수가 아닌 유리수이다.

③ 정수이다.　④ 홀수인 자연수이다.

⑤ 짝수인 자연수이다.

해설

근과 계수와의 관계에서

$\alpha + \beta + \gamma = -a$(정수) , $\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha = 0$, $\alpha\beta\gamma = -b$

$\therefore\ \alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 = (\alpha + \beta + \gamma)^2 - 2(\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha)$

$= a^2$(정수)

$\alpha^3 + \beta^3 + \gamma^3$

$= (\alpha + \beta + \gamma)\{(\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2) - (\alpha\beta + \beta\gamma + \gamma\alpha)\} + 3\alpha\beta\gamma$

$\alpha^3 + \beta^3 + \gamma^3 = -a(a^2 - 0) - 3b = -a^3 - 3b$(정수)

그러나 $a > 0,\ b > 0$이면

$\alpha^3 + \beta^3 + \gamma^3$은 자연수가 되지는 못한다.

30. 4개의 서로 다른 자연수를 3개씩 더하면 그 합이 각각 235, 241, 245, 251이 될 때, 두 번째로 큰 수를 구하면?

① 80　② 81　③ 82　④ 83　⑤ 84

해설

4개의 자연수를 a, b, c, d $(a<b<c<d)$로 놓으면 $a+b+c<a+b+d<a+c+d<b+c+d$

$\therefore\ a+b+c=235\cdots\cdots$㉠

$a+b+d=241\cdots\cdots$㉡

$a+c+d=245\cdots\cdots$㉢

$b+c+d=251\cdots\cdots$㉣

㉠ + ㉡ + ㉢ + ㉣ 에서 $3(a+b+c+d)=972$

$\therefore\ a+b+c+d=324\cdots\cdots$㉤

㉤ − ㉡에서 $c=83$