# 02 나머지정리

| 유형의 이해에 따라 □ 안에 ○, × 표시를 하고 반복하여 학습합니다. | | 1st | 2nd |
|---|---|---|---|
| 필수유형 01 | 미정계수법 | □ | □ |
| 필수유형 02 | 항등식의 뜻과 성질 | □ | □ |
| 필수유형 03 | 다항식의 나눗셈과 항등식 | □ | □ |
| 필수유형 04 | 나머지정리 – 일차식으로 나누었을 때의 나머지 | □ | □ |
| 필수유형 05 | 나머지정리 – 이차식으로 나누었을 때의 나머지 | □ | □ |
| 필수유형 06 | 나머지정리 – 삼차식으로 나누었을 때의 나머지 | □ | □ |
| 발전유형 07 | 나머지정리 – 몫을 다시 나누었을 때의 나머지 | □ | □ |
| 필수유형 08 | 인수정리 | □ | □ |
| 필수유형 09 | 조립제법 | □ | □ |

## 필수유형 01 미정계수법

**다음 등식이 $x$에 대한 항등식일 때, 상수 $a$, $b$, $c$의 값을 각각 구하여라.**

(1) $(x-2)(ax+1)=2x^2+bx+c$

(2) $ax(x-1)+b(x-1)(x+1)+cx(x+1)=x^2+4x-3$

풍쌤 POINT

항등식에서 미정계수를 구할 때 주어진 등식에 따라 미정계수법 중 어떤 방법을 쓸지 결정해.

(1) 식을 전개하기 쉬운 경우 ➡ 계수비교법 ➡ 다항식을 전개하여 내림차순으로 정리한 후 계수 비교!

(2) 전개하기 힘들거나 숫자를 대입하는 것이 편한 경우

➡ 수치대입법 ➡ 괄호 안이 0이 되는 수 또는 계산하기 편리한 값, 즉 $-1$, $0$, $1$ 등을 대입!

풀이

(1) **STEP 1** 주어진 등식의 좌변을 전개하여 정리하기

주어진 등식의 좌변을 전개하여 $x$에 대하여 내림차순으로 정리하면

$(x-2)(ax+1)=ax^2-2ax+x-2$

$=ax^2-(2a-1)x-2$ ❶

**STEP 2** 주어진 등식의 양변의 계수를 비교하여 $a$, $b$, $c$의 값 구하기

주어진 등식이 $x$에 대한 항등식이므로

$ax^2-(2a-1)x-2=2x^2+bx+c$에서 ❷

$a=2$, $-(2a-1)=b$, $-2=c$

$\therefore b=-2a+1=-2\times2+1=-3$

❶ 식을 전개하여 정리하기 쉬우므로 계수비교법을 이용한다.

❷ 좌변과 우변의 동류항의 계수를 비교한다.

(2) **STEP 1** 주어진 등식의 양변에 $x=0$을 대입하기

주어진 등식이 $x$에 대한 항등식이므로

양변에 $x=0$을 대입하면 ❸

$-b=-3$  $\therefore b=3$

**STEP 2** 주어진 등식의 양변에 $x=1$을 대입하기

또, 양변에 $x=1$을 대입하면

$2c=1+4-3=2$  $\therefore c=1$

**STEP 3** 주어진 등식의 양변에 $x=-1$을 대입하기

마찬가지로 양변에 $x=-1$을 대입하면

$2a=1-4-3=-6$  $\therefore a=-3$

❸ 주어진 등식에서 괄호 안을 0으로 만드는 숫자를 대입한다.

답 (1) $a=2$, $b=-3$, $c=-2$  (2) $a=-3$, $b=3$, $c=1$

풍쌤 강의 NOTE

- (1)과 같이 어떠한 수를 대입하여도 미지수가 두 개 이상 남는 경우는 일반적으로 계수비교법이 편리하다.
- (2)와 같이 어떠한 수를 대입하였을 때 값이 0이 되어 항이 없어지고 미지수를 구하기 쉬운 경우는 수치대입법이 편리하다.

## 01-1 유사

등식 $x^3+2x^2+bx-4=(x^2-2)(ax+c)$가 $x$에 대한 항등식일 때, 상수 $a$, $b$, $c$의 값을 각각 구하여라.

## 01-2 유사

등식

$$2x^2+3x-2$$
$$=a(x+1)(x-2)+bx(x-2)+cx(x+1)$$

이 $x$에 대한 항등식일 때, 상수 $a$, $b$, $c$에 대하여 $abc$의 값을 구하여라.

## 01-3 변형

등식 $(x+2y)a+2(x-y)b=2x+y$가 $x$, $y$에 대한 항등식일 때, 상수 $a$, $b$의 값을 각각 구하여라.

## 01-4 변형

등식

$(x^3-3x^2+2x+1)^3=a_9x^9+a_8x^8+a_7x^7+\cdots+a_1x+a_0$

이 $x$에 대한 항등식일 때, $a_0+a_1+a_2+\cdots+a_9$의 값을 구하여라.

## 01-5 변형

다항식 $f(x)$에 대하여

$$(x-1)(x+1)f(x)=x^4+ax^3+3x^2-x+b$$

가 $x$에 대한 항등식일 때, $f(3)$의 값을 구하여라.

(단, $a$, $b$는 상수이다.)

## 01-6 실력

등식 $(3x^2+x-2)^5=a_0+a_1x+a_2x^2+\cdots+a_{10}x^{10}$이 $x$에 대한 항등식일 때, $a_0+a_2+a_4+a_6+a_8+a_{10}$의 값을 구하여라.

## 필수유형 02 항등식의 뜻과 성질

다음 물음에 답하여라.

(1) $x$의 값에 관계없이 등식 $x^2-4x+1=a(x-1)^2+bx$가 항상 성립할 때, 상수 $a$, $b$의 값을 각각 구하여라.

(2) 임의의 실수 $k$에 대하여 등식 $(k+1)x+(2k-1)y+2k-4=0$이 성립할 때, 상수 $x$, $y$의 값을 각각 구하여라.

**풍쌤 POINT**

$x$의 값에 관계없이 항상 성립하는 등식, 임의의 $x$에 대하여 성립하는 등식

➡ 주어진 등식이 $x$에 대한 항등식이야.

➡ 주어진 등식을 $x$에 대하여 정리하여 항등식의 성질, 수치대입법을 이용해.

**풀이**

(1) STEP 1 주어진 등식의 양변에 $x=1$을 대입하기

주어진 등식이 $x$의 값에 관계없이 항상 성립하므로 $x$에 대한 항등식이다.

양변에 $x=1$을 대입하면[1]

$1-4+1=b \qquad \therefore b=-2$

STEP 2 주어진 등식의 양변에 $x=0$을 대입하기

또, 양변에 $x=0$을 대입하면 $a=1$

[1] 등식의 양변에 $x=1$, $x=0$을 대입하면 우변에 미지수가 하나만 남으므로 수치대입법을 이용한다.

(2) STEP 1 주어진 식의 좌변을 $k$에 대하여 정리하기

주어진 등식이 임의의 실수 $k$에 대하여 성립하므로 $k$에 대한 항등식이다.

주어진 등식의 좌변을 $k$에 대하여 정리하면

$kx+x+2ky-y+2k-4$

$=(x+2y+2)k+x-y-4$[2]

STEP 2 항등식의 성질을 이용하여 $x$, $y$의 값 구하기

주어진 등식은 $k$에 대한 항등식이므로

$(x+2y+2)k+x-y-4=0$에서

$x+2y+2=0 \qquad \cdots\cdots ㉠$

$x-y-4=0 \qquad \cdots\cdots ㉡$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x=2$, $y=-2$

[2] $k$에 대한 항등식이므로 주어진 등식의 좌변을 $k$에 대하여 내림차순으로 정리한다.

답 (1) $a=1$, $b=-2$ (2) $x=2$, $y=-2$

**풍쌤 강의 NOTE**

다음은 모두 $x$에 대한 항등식을 나타낸다.

① 모든(임의의) 실수 $x$에 대하여 성립하는 등식

② $x$의 값에 관계없이 항상 성립하는 등식

③ 어떤 $x$의 값에 대하여도 항상 성립하는 등식

## 02-1 유사

$x$의 값에 관계없이 등식

$$2x^2+4=ax(x+1)+b(x-2)$$

가 항상 성립할 때, 상수 $a$, $b$의 값을 각각 구하여라.

## 02-2 유사

기출

임의의 실수 $k$에 대하여 등식

$$(k-2)x+(2k+1)y+2k+1=0$$

이 성립할 때, 상수 $x$, $y$의 값을 각각 구하여라.

## 02-3 변형

$x-y=1$을 만족시키는 모든 실수 $x$, $y$에 대하여 등식 $ax^2+bx-3=y^2-4$이 성립한다. 상수 $a$, $b$에 대하여 $a+b$의 값을 구하여라.

## 02-4 변형

기출

$x$에 대한 이차방정식

$$x^2+(k-1)x+(k+5)a+b-4=0$$

이 임의의 실수 $k$에 대하여 항상 $-1$을 근으로 가질 때, 상수 $a$, $b$에 대하여 $ab^2$의 값을 구하여라.

## 02-5 실력

$x$, $y$의 값에 관계없이 $\dfrac{ax-2y-4}{2x+by-2}$의 값이 항상 일정한 값을 가질 때, 상수 $a$, $b$에 대하여 $a+b$의 값을 구하여라.

## 02-6 실력

임의의 실수 $x$에 대하여 등식

$$\{f(x)\}^2=2xf(x)+2x+1$$

가 성립할 때, 일차식 $f(x)$에 대하여 $f(-1)$의 값을 구하여라.

## 필수유형 03 다항식의 나눗셈과 항등식

다음 물음에 답하여라.

(1) $x$에 대한 다항식 $x^3+ax^2+b$를 $x^2+x-2$로 나누었을 때의 몫이 $Q(x)$, 나머지가 $2x+3$일 때, 상수 $a$, $b$의 값을 각각 구하여라.

(2) 다항식 $21x^3-17x^2+19x+42$를 다항식 $g(x)$로 나누었을 때의 몫과 나머지가 각각 $7x+6$, $-7x-6$일 때, $g(x)$를 구하여라.

**풍쌤 POINT**

다항식 $A$를 다항식 $B$로 나누었을 때의 몫이 $Q$이고 나머지가 $R$이면

$A=BQ+R$ (($R$의 차수)$<$($B$의 차수))

➡ 주어진 조건을 $A=BQ+R$ 꼴로 나타낸 후, 이 등식이 $x$에 대한 항등식임을 이용해.

**풀이**

(1) **STEP 1** 다항식의 나눗셈을 항등식으로 나타내기

$x^3+ax^2+b=(x^2+x-2)Q(x)+2x+3$ ❶

$=(x+2)(x-1)Q(x)+2x+3$

❶ (나누는 식)×(몫)+(나머지)

**STEP 2** $a$, $b$의 값 구하기

이 등식이 $x$에 대한 항등식이므로 양변에 $x=-2$ ❷를 대입하면

❷ 수치대입법을 이용한다.

$-8+4a+b=-1 \qquad \therefore 4a+b=7$ ⋯⋯ ㉠

또, 양변에 $x=1$을 대입하면

$1+a+b=5 \qquad \therefore a+b=4$ ⋯⋯ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=1$, $b=3$

(2) **STEP 1** 주어진 조건을 항등식으로 표현하기

$21x^3-17x^2+19x+42$를 $g(x)$로 나누었을 때의 몫과 나머지가 각각 $7x+6$, $-7x-6$이므로

$21x^3-17x^2+19x+42=g(x)(7x+6)-7x-6$

$21x^3-17x^2+26x+48=(7x+6)g(x)$

**STEP 2** $g(x)$ 구하기

따라서 $21x^3-17x^2+26x+48$을 $7x+6$으로 나누면 몫이 $g(x)$이므로

$g(x)=(21x^3-17x^2+26x+48)\div(7x+6)$

$=3x^2-5x+8$

$$
\begin{array}{r|l}
 & 3x^2-5x+8 \\
\hline
7x+6 & 21x^3-17x^2+26x+48 \\
 & 21x^3+18x^2 \\
\hline
 & -35x^2+26x \\
 & -35x^2-30x \\
\hline
 & 56x+48 \\
 & 56x+48 \\
\hline
 & 0
\end{array}
$$

답 (1) $a=1$, $b=3$ (2) $g(x)=3x^2-5x+8$

**풍쌤 강의 NOTE**

다항식의 나눗셈에 대한 등식 $A=BQ+R$는 $x$에 대한 항등식이 된다.

앞에서 배운 미정계수법을 이용하여 등식에서 미지수를 구하면 된다. 하지만 직접 나눗셈을 하는 방법으로 풀어도 상관없다.

## 03-1 기본

$x$에 대한 다항식 $x^3+ax^2+bx+3$을 $x^2+3x+1$로 나누었을 때의 몫이 $x-2$, 나머지가 5일 때, 상수 $a$, $b$에 대하여 $a-b$의 값을 구하여라.

## 03-2 유사

$x$에 대한 다항식 $x^3+ax^2+bx+1$을 $x^2-3x+2$로 나누었을 때의 몫이 $Q(x)$, 나머지가 $4x-1$일 때, 상수 $a$, $b$의 값을 각각 구하여라.

## 03-3 유사

다항식 $3x^3-2x^2+2x+1$을 $g(x)$로 나누었을 때의 몫이 $3x+4$, 나머지가 $10x+1$일 때, $g(-2)$의 값을 구하여라.

## 03-4 변형

$x$에 대한 다항식 $x^8+ax^3+b$가 $x^2-1$로 나누어떨어질 때, 상수 $a$, $b$에 대하여 $a+2b$의 값을 구하여라.

## 03-5 변형

$x$에 대한 다항식 $x^3+ax^2+4x+2$를 $x^2+bx+1$로 나누었을 때의 나머지가 $2x+1$일 때, 상수 $a$, $b$의 값을 각각 구하여라.

## 03-6 변형

$x$에 대한 다항식 $x^3+x-a$가 $x^2+bx+2$로 나누어떨어질 때, 상수 $a$, $b$에 대하여 $a^2+b^2$의 값을 구하여라.

(단, $b>0$)

## 필수유형 04 나머지정리 – 일차식으로 나누었을 때의 나머지

다음 물음에 답하여라.

(1) 다항식 $f(x)=x^3-2x^2+ax+5$를 $x-1$로 나누었을 때의 나머지가 2일 때, $f(x)$를 $x+1$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라. (단, $a$는 상수이다.)

(2) 다항식 $f(x)=2x^3+ax^2+bx-2$를 $x+3$으로 나누었을 때의 나머지가 $-2$이고, $f(x)$를 $2x-1$로 나누었을 때의 나머지가 $-2$일 때, 상수 $a$, $b$에 대하여 $a+b$의 값을 구하여라.

풍쌤 POINT

다항식 $f(x)$를 일차식 $x-\alpha$로 나누었을 때의 나머지는 $f(\alpha)$야!

풀이

(1) STEP1 $a$의 값 구하기

$f(x)$를 $x-1$로 나누었을 때의 나머지가 2이므로

$f(1)=1-2+a+5=2$ ❶

$\therefore a=-2$

STEP2 $f(x)$를 $x+1$로 나누었을 때의 나머지 구하기

따라서 $f(x)=x^3-2x^2-2x+5$이므로

$f(x)$를 $x+1$로 나누었을 때의 나머지는

$f(-1)=-1-2+2+5=4$

(2) STEP1 나머지정리를 이용하여 $a$, $b$ 사이의 관계식 구하기

$f(x)$를 $x+3$으로 나누었을 때의 나머지가 $-2$이므로

$f(-3)=-54+9a-3b-2=-2$

$\therefore 3a-b=18$ …… ㉠

또, $f(x)$를 $2x-1$로 나누었을 때의 나머지가 $-2$이므로

$f\left(\frac{1}{2}\right)=\frac{1}{4}+\frac{a}{4}+\frac{b}{2}-2=-2$ ❷

$\therefore a+2b=-1$ …… ㉡

STEP2 $a+b$의 값 구하기

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=5$, $b=-3$

$\therefore a+b=5+(-3)=2$

❶ 나머지정리에 의하여 다항식 $f(x)$를 $x-\alpha$로 나누었을 때의 나머지는 $f(\alpha)$이다.

❷ $f(x)$를 $ax+b$로 나누었을 때의 나머지는 $f\left(-\frac{b}{a}\right)$이다.

답 (1) 4 (2) 2

풍쌤 강의 NOTE

다항식을 일차식으로 나누었을 때의 나머지는 직접 나누어 구하지 않고 나머지정리를 이용한다.

➡ 일차식 $x-\alpha$를 0으로 만드는 값 $\alpha$를 $f(x)$에 대입한 값, 즉 $f(\alpha)$가 나머지이다.

➡ $A=BQ+R$ 꼴을 만들 필요없이 $f(\alpha)$의 값만을 이용하여 문제를 해결하면 된다.

## 04-1 유사

다항식 $f(x)=4x^3-2x^2+ax+3$을 $2x-1$로 나누었을 때의 나머지가 $4$일 때, $f(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라. (단, $a$는 상수이다.)

## 04-2 유사

다항식 $f(x)=2x^3+ax^2-bx-5$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지가 3이고, $f(x)$를 $x+2$로 나누었을 때의 나머지가 $-5$일 때, 상수 $a$, $b$에 대하여 $a^2+b^2$의 값을 구하여라.

## 04-3 변형

두 다항식 $f(x)=x^2+3x+a$, $g(x)=x^3+ax$를 $x+2$로 나누었을 때의 나머지가 서로 같을 때, 상수 $a$의 값을 구하여라.

## 04-4 변형

두 다항식 $f(x)$, $g(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지가 각각 $3$, $-1$일 때, 다항식 $f(x)+2g(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 04-5 실력

$201^{88}$을 $200$으로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 04-6 실력 기출

두 다항식 $f(x)$, $g(x)$에 대하여 $f(x)+g(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지가 3이고, $f(x)-g(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지가 $-1$이다. $f(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지를 $R_1$, $g(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지를 $R_2$라고 할 때, $\frac{R_2}{R_1}$의 값을 구하여라.

## 필수유형 05 나머지정리 – 이차식으로 나누었을 때의 나머지

다항식 $f(x)$를 $x-1$, $x+2$로 나누었을 때의 나머지가 각각 $4$, $-2$일 때, $f(x)$를 $x^2+x-2$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

풍쌤 POINT

다항식을 이차식으로 나누었을 때의 나머지를 $R(x)$라고 하면 나머지는 일차 이하의 다항식이므로 $R(x)=ax+b$ ($a$, $b$는 상수)로 놓으면 돼.

풀이

STEP 1 $f(1)$, $f(-2)$의 값 구하기

$f(x)$를 $x-1$로 나누었을 때의 나머지가 4이므로

$f(1)=4$ ❶

$f(x)$를 $x+2$로 나누었을 때의 나머지가 $-2$이므로

$f(-2)=-2$

STEP 2 다항식의 나눗셈을 항등식으로 나타내기

$f(x)$를 $x^2+x-2$로 나누었을 때의 몫을 $Q(x)$, 나머지를 $ax+b$ ($a$, $b$는 상수) ❷라고 하면

$f(x)=(x^2+x-2)Q(x)+ax+b$

$\quad=(x+2)(x-1)Q(x)+ax+b$ …… ㉠

로 놓을 수 있다.

STEP 3 $f(x)$를 $x^2+x-2$로 나누었을 때의 나머지 구하기

㉠의 양변에 $x=1$을 대입하면

$f(1)=a+b=4$ …… ㉡

또, ㉠의 양변에 $x=-2$를 대입하면

$f(-2)=-2a+b=-2$ …… ㉢

㉡, ㉢을 연립하여 풀면

$a=2$, $b=2$

따라서 구하는 나머지는 $2x+2$이다.

❶ 나머지정리에 의하여 다항식 $f(x)$를 $x-\alpha$로 나누었을 때의 나머지는 $f(\alpha)$이다.

❷ 다항식을 이차식으로 나누었으므로 나머지는 일차 이하의 다항식으로 놓는다.

답 $2x+2$

풍쌤 강의 NOTE

다항식 $f(x)$를 다항식 $g(x)$로 나누었을 때의 나머지를 $R(x)$라고 하면 나머지의 차수는 나누는 다항식의 차수보다 작아야 한다.

(1) $g(x)$가 일차식이면 $R(x)=a$ (단, $a$는 상수)

(2) $g(x)$가 이차식이면 $R(x)=ax+b$ (단, $a$, $b$는 상수)

## 05-1 유사 기출

다항식 $f(x)$를 $x$, $x+1$로 나누었을 때의 나머지가 각각 $3$, $-1$일 때, $f(x)$를 $x^2+x$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 05-2 변형

다항식 $x^3-x^2+2x-1$을 $x^2-1$로 나누었을 때의 나머지를 $R(x)$라고 할 때, $R(5)$의 값을 구하여라.

## 05-3 변형

다항식 $f(x)$를 $x-1$, $x+4$로 나누었을 때의 나머지가 각각 $4$, $-1$일 때, $(x^2+x+1)f(x)$를 $x^2+3x-4$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 05-4 변형 기출

다항식 $f(x)$를 $(x-1)(x+1)$로 나누었을 때의 나머지가 $2x-1$일 때, 다항식 $f(2x-3)$을 $x-2$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 05-5 변형

다항식 $f(x)$를 $x^2-2x-3$으로 나누었을 때의 나머지가 $2x-3$이고, $x^2+2x$로 나누었을 때의 나머지가 $-x+4$이다. $f(x)$를 $x^2+3x+2$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 05-6 변형

다항식 $f(x)$를 $x^2-4x+4$로 나누었을 때의 나머지가 $3x-2$일 때, $(2x+1)f(2x+4)$를 $x+1$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 필수유형 06 나머지정리 – 삼차식으로 나누었을 때의 나머지

다항식 $f(x)$를 $(x+2)^2$으로 나누었을 때의 나머지가 $x-1$이고, $f(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지가 $-15$일 때, $f(x)$를 $(x+2)^2(x-2)$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

풍쌤 POINT

다항식 $f(x)$를 삼차식으로 나누었을 때의 나머지를 $R(x)$라고 하면 나머지는 이차 이하의 다항식이므로 $R(x)=ax^2+bx+c$ ($a$, $b$, $c$는 상수)로 놓으면 돼.

풀이

STEP 1 나눗셈을 항등식으로 나타내기

$f(x)$를 $(x+2)^2(x-2)$로 나누었을 때의 몫을 $Q(x)$라고 하면 나머지는 이차 이하의 다항식이므로

$f(x)=(x+2)^2(x-2)Q(x)+ax^2+bx+c$ ($a$, $b$, $c$는 상수) …… ㉠

로 놓을 수 있다.

STEP 2 ㉠의 우변을 $(x+2)^2$으로 나누기

또, $f(x)$를 $(x+2)^2$으로 나누었을 때의 나머지가 $x-1$이므로 ㉠의 우변을 $(x+2)^2$으로 나누면 마찬가지로 나머지가 $x-1$이어야 한다.❶

따라서 $ax^2+bx+c$를 $(x+2)^2$으로 나누었을 때의 나머지가 $x-1$이어야 하므로

$ax^2+bx+c=a(x+2)^2+x-1$

$\therefore f(x)=(x+2)^2(x-2)Q(x)+a(x+2)^2+x-1$ …… ㉡

STEP 3 $a$의 값 구하기

$f(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지가 $-15$이므로 ㉡에서

$f(2)=16a+1=-15$

$\therefore a=-1$

STEP 4 $f(x)$를 $(x+2)^2(x-2)$로 나누었을 때의 나머지 구하기

따라서 구하는 나머지는

$-(x+2)^2+x-1=-x^2-3x-5$

❶ $(x+2)^2(x-2)Q(x)$는 $(x+2)^2$으로 나누어떨어지므로 $ax^2+bx+c$를 $(x+2)^2$으로 나누었을 때의 나머지가 $x-1$이어야 한다.
이때 $ax^2+bx+c$를 $(x+2)^2$으로 나누면 몫이 $a$가 되므로
$ax^2+bx+c$
$=a(x+2)^2+x-1$

답 $-x^2-3x-5$

풍쌤 강의 NOTE

- 다항식을 삼차식으로 나누었을 때의 나머지는 이차 이하의 다항식이므로 나머지를 $ax^2+bx+c$ ($a$, $b$, $c$는 상수)로 놓으면 미지수가 3개이므로 3개의 관계식이 필요하다.
- $f(x)=g(x)Q(x)+R(x)$에서 $g(x)$의 차수와 $R(x)$의 차수가 같을 때는 ($f(x)$를 $g(x)$로 나누었을 때의 나머지)$=$($R(x)$를 $g(x)$로 나누었을 때의 나머지)

## 06-1 유사 기출

다항식 $f(x)$를 $(x-2)^2$으로 나누었을 때의 나머지는 $2x+10$이고, $x-3$으로 나누었을 때의 나머지는 $10$이다. $f(x)$를 $(x-2)^2(x-3)$으로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 06-2 유사

다항식 $f(x)$를 $(x-1)^2$ 으로 나누었을 때의 나머지는 $x+2$이고, $x-2$로 나누었을 때의 나머지는 3이다. $f(x)$를 $(x-1)^2(x-2)$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 06-3 변형

다항식 $f(x)$를 $x^2-1$로 나누었을 때의 나머지는 $2x+3$이고, $x-2$로 나누었을 때의 나머지는 4이다. 이때 $f(x)$를 $(x^2-1)(x-2)$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 06-4 변형

다항식 $f(x)$를 $x^2+x+1$로 나누었을 때의 나머지는 $8x+4$이고, $x-1$로 나누었을 때의 나머지는 3이다. $f(x)$를 $(x-1)(x^2+x+1)$로 나누었을 때의 나머지를 $R(x)$라 할 때, $R(2)$의 값을 구하여라.

## 06-5 변형

다항식 $x^{13}+x^5+2x^3+x$를 $x^3-x$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 06-6 변형 기출

다항식 $f(x)$를 $(x+1)(x+2)$로 나누었을 때의 나머지가 $3x-1$이고, $x-1$로 나누었을 때의 나머지가 $-4$이다. 이때 $f(x)$를 $(x^2-1)(x+2)$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 발전유형 07 나머지정리 – 몫을 다시 나누었을 때의 나머지

**다항식 $f(x)$를 $(x-1)(x+1)$로 나누었을 때의 몫이 $Q(x)$, 나머지가 $x-1$이다. $f(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지가 4일 때, $Q(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.**

풍쌤 POINT

다항식 $f(x)$를 다항식 $g(x)$로 나누었을 때의 몫을 $Q(x)$, 나머지를 $R(x)$라고 하면

$$f(x)=g(x)Q(x)+R(x)$$

이므로 주어진 조건을 이용하여 식을 세우고 나머지정리와 항등식의 성질을 이용해.

풀이

STEP 1 다항식의 나눗셈을 항등식으로 나타내기

$f(x)$를 $(x-1)(x+1)$로 나누었을 때의 몫이 $Q(x)$이고,

나머지가 $x-1$이므로

$f(x)=(x-1)(x+1)Q(x)+x-1$ …… ㉠

STEP 2 $f(2)$의 값 구하기

또, $f(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지가 4이므로

$f(2)=4$ ❶

STEP 3 $Q(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지 구하기

$Q(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지는 $Q(2)$이므로

㉠의 양변에 $x=2$를 대입하면

$f(2)=(2-1)(2+1)Q(2)+2-1$

$4=3Q(2)+1$

$\therefore Q(2)=1$

❶ 나머지정리에 의하여 다항식 $f(x)$를 $x-a$로 나누었을 때의 나머지는 $f(a)$이다.

다른 풀이

STEP 3 $Q(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지 이용하기

$Q(x)$를 $x-2$로 나눈 몫을 $Q'(x)$,

나머지를 $k=Q(2)$❷라고 하면

$f(x)=(x-1)(x+1)\{(x-2)Q'(x)+k\}+x-1$

그런데, $f(2)=4$이므로

$f(2)=1\times3\times k+2-1=4$,

$3k+1=4 \qquad \therefore k=1$

따라서 $Q(2)=1$이므로 $Q(x)$를 $x-2$로 나눈 나머지는 1이다.

❷ 다항식을 일차식으로 나누었을 때의 나머지는 상수이다.

답 1

풍쌤 강의 NOTE

다항식 $f(x)$를 다항식 $g(x)$로 나눈 몫이 $Q(x)$, 나머지가 $R(x)$이면

$$f(x)=g(x)Q(x)+R(x)$$

이때 $Q(x)$를 $x-a$로 나눈 몫을 $Q'(x)$, 나머지를 $k$라고 하면 $Q(x)=(x-a)Q'(x)+k$로 놓을 수 있다. 즉,

$$f(x)=g(x)\{(x-a)Q'(x)+k\}+R(x)$$

에서 이 유형의 문제를 대부분 해결할 수 있다.

## 07-1 유사 기출

다항식 $f(x)$를 $x-1$로 나누었을 때의 몫이 $Q(x)$, 나머지가 20이다. 다항식 $f(x)$를 $x+2$로 나누었을 때의 나머지가 $-1$일 때, $Q(x)$를 $x+2$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 07-2 유사

다항식 $f(x)$를 $(x-1)(x-2)$로 나누었을 때의 몫이 $Q(x)$, 나머지는 $x+1$이다. $f(x)$를 $x-3$으로 나누었을 때의 나머지가 8일 때, $Q(x)$를 $x-3$으로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 07-3 변형

다항식 $x^4+x^3+x^2+x+2$를 $x+1$로 나누었을 때의 몫을 $Q(x)$라고 할 때, $Q(x)$를 $x-1$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 07-4 변형

다항식 $f(x)$를 $x+3$으로 나누었을 때의 몫이 $Q(x)$, 나머지는 10이고, 다항식 $Q(x)$를 $x-4$로 나누었을 때의 나머지는 $-2$이다. $f(x)$를 $(x+3)(x-4)$로 나누었을 때의 나머지를 $R(x)$라고 할 때, $R(-4)$의 값을 구하여라.

## 07-5 변형

다항식 $f(x)$를 $x^2-x+1$로 나누었을 때의 몫이 $Q(x)$, 나머지가 $2x+3$이고, $Q(x)$를 $x+1$로 나누었을 때의 나머지가 3이다. $f(x)$를 $x^3+1$로 나누었을 때의 나머지를 $R(x)$라고 할 때, $R(1)$의 값을 구하여라.

## 07-6 실력

다항식 $2x^4+3x^3-3x^2+x-1$을 $x+1$로 나누었을 때의 몫을 $Q(x)$라고 할 때, $Q(x)$의 모든 문자의 계수와 상수항의 합을 구하여라.

## 필수유형 08 인수정리

다음 물음에 답하여라.

(1) 다항식 $f(x)=x^3-x^2+ax-2$가 $x-2$로 나누어떨어질 때, 상수 $a$의 값을 구하여라.

(2) 다항식 $f(x)=x^3+ax^2+bx-2$가 $(x-1)(x+1)$을 인수로 가질 때, 상수 $a$, $b$의 값을 각각 구하여라.

**풍쌤 POINT**

(1) 다항식 $f(x)$가 $x-\alpha$로 나누어떨어지면 $f(\alpha)=0$

(2) 다항식 $f(x)$가 $(x-\alpha)(x-\beta)$로 나누어 떨어지면 $f(\alpha)=0$, $f(\beta)=0$

**풀이**

(1) $f(x)$가 $x-2$로 나누어떨어지므로❶ 인수정리에 의하여

$f(2)=0$

이때 $f(2)=8-4+2a-2=2a+2$에서

$2a+2=0 \qquad \therefore a=-1$

❶ $f(x)$가 $x-2$를 인수로 가지므로 $f(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지가 0이다.

(2) **STEP 1** $f(1)$의 값을 이용하여 $a$, $b$ 사이의 관계식 구하기

$f(x)$가 $x-1$로 나누어떨어지므로 인수정리에 의하여

$f(1)=0$

이때 $f(1)=1+a+b-2=a+b-1$에서

$a+b-1=0$

$\therefore a+b=1 \qquad \cdots\cdots ㉠$

**STEP 2** $f(-1)$의 값을 이용하여 $a$, $b$ 사이의 관계식 구하기

$f(x)$가 $x+1$로 나누어떨어지므로 인수정리에 의하여

$f(-1)=0$

$f(-1)=-1+a-b-2=a-b-3$에서

$a-b-3=0$

$\therefore a-b=3 \qquad \cdots\cdots ㉡$

**STEP 3** $a$, $b$의 값 구하기

㉠, ㉡을 연립하여 풀면

$a=2$, $b=-1$

답 (1) $-1$ (2) $a=2$, $b=-1$

**풍쌤 강의 NOTE**

$f(\alpha)=0$이면

① $f(x)$가 $x-\alpha$로 나누어떨어진다.

② $f(x)$를 $x-\alpha$로 나누었을 때의 나머지가 0이다.

③ $f(x)$는 $x-\alpha$를 인수로 갖는다.

④ $f(x)=(x-\alpha)Q(x)$ ($Q(x)$는 다항식) 꼴이다.

## 08-1 유사

다항식 $f(x)=ax^3+2x^2-10x-4$가 $x+2$로 나누어떨어질 때, 상수 $a$의 값을 구하여라.

## 08-2 유사

다항식 $f(x)=-x^3+ax^2-2x+b$가 $(x+1)(x-2)$를 인수로 가질 때, 상수 $a$, $b$에 대하여 $a-b$의 값을 구하여라.

## 08-3 변형

다항식 $x^3+k^2x^2+kx-1$이 $x+1$로 나누어떨어지도록 하는 모든 상수 $k$의 값의 합을 구하여라.

## 08-4 변형

다항식 $x^9+ax+b$를 $x-1$로 나누었을 때의 몫이 $Q(x)$이고 나머지가 7이다. $Q(x)$가 $x+1$로 나누어떨어질 때, 상수 $a$, $b$에 대하여 $a^2+b^2$의 값을 구하여라.

## 08-5 변형 기출

$x$에 대한 두 다항식

$$f(x)=2x^2+5x+2,\ g(x)=(a-1)x+b$$

가 있다. 다음 중 다항식 $f(x)-g(x)$가 $x+2$를 인수로 갖기 위한 $a$, $b$의 관계로 항상 옳은 것은?

(단, $a$, $b$는 실수이다.)

① $a-b=0$ ② $a+b=0$
③ $a+b-2=0$ ④ $2a-b-2=0$
⑤ $2a+b+2=0$

## 08-6 실력

다항식 $f(x)=x^3+4x^2+ax+b$에 대하여 $f(x-1)$은 $x+2$로 나누어떨어지고, $f(x-2)$는 $x-3$으로 나누어떨어질 때, 상수 $a$, $b$의 값을 각각 구하여라.

## 필수유형 09 조립제법

**조립제법을 이용하여 다음 나눗셈의 몫과 나머지를 각각 구하여라.**

(1) $(x^3+2x^2+x-1)\div(x+2)$

(2) $(x^3-7x+1)\div(x-1)$

(3) $(2x^4+x^3-3x-5)\div(2x-3)$

**풍쌤 POINT**

직접 나눗셈을 하지 않고 계수만을 이용하여 몫과 나머지를 구하는 방법이 조립제법이야.
몫을 구하는 문제가 나왔는데 일차식으로 나눈다? 바로 조립제법을 사용하자.

**풀이**

(1) 조립제법을 이용하여 $(x^3+2x^2+x-1)\div(x+2)$를 하면

$$\begin{array}{r|rrrr} -2 & 1 & 2 & 1 & -1 \\ & & -2 & 0 & -2 \\ \hline & 1 & 0 & 1 & \boxed{-3} \end{array}$$

따라서 구하는 몫은 $x^2+1$, 나머지는 $-3$이다.

(2) 조립제법을 이용하여 $(x^3-7x+1)\div(x-1)$을 하면

$$\begin{array}{r|rrrr} 1 & 1 & 0^{❶} & -7 & 1 \\ & & 1 & 1 & -6 \\ \hline & 1 & 1 & -6 & \boxed{-5} \end{array}$$

따라서 구하는 몫은 $x^2+x-6$, 나머지는 $-5$이다.

(3) 조립제법을 이용하여 $(2x^4+x^3-3x-5)\div(2x-3)$을 하면

$$\begin{array}{r|rrrrr} \frac{3}{2}^{❷} & 2 & 1 & 0 & -3 & -5 \\ & & 3 & 6 & 9 & 9 \\ \hline & 2 & 4 & 6 & 6 & \boxed{4} \end{array}$$

이때 $2x^4+x^3-3x-5$를 $x-\frac{3}{2}$❸으로 나누었을 때의 몫이 $2x^3+4x^2+6x+6$, 나머지가 4이므로

$$2x^4+x^3-3x-5=\left(x-\frac{3}{2}\right)(2x^3+4x^2+6x+6)+4$$
$$=2\left(x-\frac{3}{2}\right)(x^3+2x^2+3x+3)+4$$
$$=(2x-3)(x^3+2x^2+3x+3)+4$$

따라서 구하는 몫은 $x^3+2x^2+3x+3$, 나머지는 4이다.

❶ 계수가 0인 항은 계수를 0으로 반드시 적어 주어야 한다.

❷ $2x-3=0$이므로 $x-\frac{3}{2}$으로 나눈다.

❸ 조립제법은 다항식을 일차항의 계수가 1인 일차식일 때만 이용할 수 있으므로 $x-\frac{3}{2}$으로 나눈다.

답 풀이 참조

**풍쌤 강의 NOTE**

- 조립제법은 나누는 수가 일차식이고 일차항의 계수가 1일 경우만 가능하다.
- 조립제법을 쓸 때 항이 없는 경우에는 반드시 0을 적어 주어야 한다.
- 나머지만 구할 때는 나머지정리를, 몫과 나머지를 모두 구할 때는 조립제법을 이용한다.

## 09-1 유사

조립제법을 이용하여 다음 나눗셈의 몫과 나머지를 각각 구하여라.

(1) $(x^3-3x^2-2x+2)\div(x-1)$

(2) $(x^4+5x+3)\div(x+2)$

(3) $(2x^3+3x^2+4x+5)\div(2x+3)$

## 09-2 변형

오른쪽 그림은 다항식 $x^3-2x^2+x+d$를 $x-a$로 나누었을 때의 몫과 나머지를 조립제법을 이용하여 구하는 과정이다. 상수 $a$, $b$, $c$, $d$에 대하여 $a+b+c+d$의 값을 구하여라.

$$\begin{array}{c|cccc} a & 1 & -2 & 1 & d \\ & & 3 & c & 12 \\ \hline & 1 & b & 4 & \multicolumn{1}{|c}{2} \end{array}$$

## 09-3 변형

다항식 $2x^4+5x^3-6x+2$를 $2x+1$로 나누었을 때의 몫을 $Q(x)$라고 할 때, $Q(x)$를 $x+2$로 나누었을 때의 몫을 구하여라.

## 09-4 변형

$x$에 대한 다항식 $x^3-x^2+ax+5$를 $x-2$로 나누었을 때의 몫은 $Q(x)$, 나머지는 5이다. 이때 $Q(a)$의 값을 구하여라. (단, $a$는 상수이다.)

## 09-5 실력

기출

$x$에 대한 다항식 $x^3+ax^2+x+b$가 $(x-1)^2$으로 나누어떨어질 때, 상수 $a$, $b$에 대하여 $a-b$의 값을 구하여라.

## 09-6 실력

등식

$2x^3+x^2-3x-3=a(x-1)^3+b(x-1)^2+c(x-1)+d$

가 $x$에 대한 항등식일 때, 상수 $a$, $b$, $c$, $d$에 대하여 $a+b+c+d$의 값을 구하여라.

# 실전 연습 문제

## 01

다음 중 $x$에 대한 항등식인 것을 모두 고르면?

(정답 2개)

① $3x^2-3x=0$

② $(x+1)^2=x^2+2x+1$

③ $2(2x-1)=-4\left(x-\frac{1}{2}\right)$

④ $2x(x+1)+1=(x+1)^2+x^2$

⑤ $3x^3+2x^2+2x-8=(3x-2)(x+1)(x+4)$

## 02

등식 $2x-3=a(x+1)+b(3x-2)$가 $x$에 대한 항등식일 때, 상수 $a$, $b$에 대하여 $a+b$의 값은?

① 0 ② 1 ③ 2

④ 3 ⑤ 4

## 03

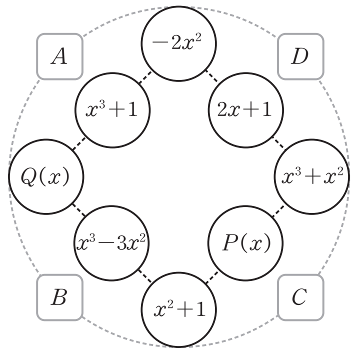
등식 $(x-1)(x^2-2)f(x)=x^6+ax^4+bx^2+2$가 $x$에 대한 항등식일 때, 상수 $a$, $b$에 대하여 $a-b$의 값은?

① $-5$ ② $-3$ ③ $-1$

④ 1 ⑤ 3

## 04 기출

그림과 같이 8개의 다항식을 사각형 모양으로 배열하고 각 변에 배열된 3개의 다항식의 합을 각각 $A$, $B$, $C$, $D$라고 하자. 다항식 $A$, $B$, $C$, $D$가 $x$의 값에 관계없이 모두 같을 때, 두 다항식의 합 $P(x)+Q(x)$는?




① $-3x^2+2x$ ② $-2x^2+4x$

③ $-x^2+4x+1$ ④ $2x^2+4x$

⑤ $3x^2+2x$

## 05 서술형

등식 $kx-x+2ky+3y+4k+1=0$이 모든 실수 $k$에 대하여 성립할 때, 상수 $x$, $y$에 대하여 $x+y$의 값을 구하여라.

## 06

다항식 $f(x)$를 $x^2-6$으로 나누었을 때의 몫이 $2x-1$이고, 나머지가 $2x+10$이다. 이때 다항식 $f(x)$를 $2x-5$로 나누었을 때의 나머지는?

① 4 ② 7 ③ 10
④ 13 ⑤ 16

## 07

다항식 $f(x)$를 일차식 $ax-b$로 나누었을 때의 몫이 $Q(x)$, 나머지가 $R$일 때, $f(x)$를 $x-\frac{b}{a}$로 나누었을 때의 몫과 나머지를 순서대로 적은 것은?

① $\frac{1}{a}Q(x)$, $R$ ② $Q(x)$, $\frac{1}{a}R$
③ $Q(x)$, $R$ ④ $aQ(x)$, $R$
⑤ $aQ(x)$, $aR$

## 08

다항식 $-x^3+kx^2+9$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지를 $R_1$, $x-3$으로 나누었을 때의 나머지를 $R_2$라고 하자. $R_1R_2=-45$일 때, 자연수 $k$의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

## 09

기출

두 다항식 $f(x)$, $g(x)$에 대하여 $f(x)+g(x)$를 $x-3$으로 나누었을 때의 나머지가 8이고, $f(x)g(x)$를 $x-3$으로 나누었을 때의 나머지가 6이다.
$\{f(x)\}^2+\{g(x)\}^2$을 $x-3$으로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 10

$6^6+6^7+6^8$을 5로 나누었을 때의 나머지는?

① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 0

## 11

다항식 $(x-1)^{10}$을 $x^2+x-2$로 나누었을 때의 나머지를 $R(x)$라고 할 때, $R(0)$의 값은?

① $-3^9$ ② $-2^9$ ③ $2^9$
④ $3^9$ ⑤ $3^{10}$

## 12 서술형

다항식 $f(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 나머지가 3이고, $x^2+4$로 나누었을 때의 나머지가 $x-1$이다. 이때 $f(x)$를 $(x-2)(x^2+4)$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 13 기출

다항식 $P(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 몫이 $Q(x)$, 나머지는 3이고, 다항식 $Q(x)$를 $x-1$로 나누었을 때의 나머지는 2이다. $P(x)$를 $(x-1)(x-2)$로 나누었을 때의 나머지를 $R(x)$라고 하자. $R(3)$의 값은?

① 5 ② 7 ③ 9
④ 11 ⑤ 13

## 14 기출

다항식 $f(x)$에 대하여 $f(x)+4$는 $x-3$으로 나누어떨어지고, $f(x)-1$는 $x+2$로 나누어떨어진다고 한다. $f(x)$를 $x^2-x-6$으로 나누었을 때의 나머지를 $R(x)$라고 할 때, $R(-3)$의 값은?

① $-6$ ② $-4$ ③ $-2$
④ 0 ⑤ 2

## 15 서술형

다항식 $x^3+ax^2-3x+b$가 $(x-3)(x+1)$로 나누어떨어질 때, 이 다항식을 $x-2$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라. (단, $a$, $b$는 상수이다.)

## 16

다항식 $2x^3+x^2-3x-3$을 $2x-1$로 나누었을 때의 나머지를 $Q(x)$, 나머지를 $R$라고 할 때, $Q(2)+R$의 값을 구하여라.

## 17

등식

$x^3-x^2-3x+4=a(x-2)^3+b(x-2)^2+c(x-2)+d$

가 $x$에 대한 항등식이 되도록 상수 $a$, $b$, $c$, $d$의 값을 정할 때, $abcd$의 값은?

① 25 ② 36 ③ 48
④ 50 ⑤ 100

# 상위권 도약 문제

## 01

다항식 $f(x)=x^3-3x^2+2x-8$에 대하여 등식 $f(x+a)=x^3+bx+c$가 $x$의 값에 관계없이 항상 성립한다. 상수 $a$, $b$, $c$에 대하여 $a+b+c$의 값은?

① $-12$ ② $-11$ ③ $-10$
④ $-9$ ⑤ $-8$

## 02

다항식 $f(x)=x^3+x^2+2x+1$에 대하여 $f(x)$를 $x-a$로 나누었을 때의 나머지를 $R_1$, $f(x)$를 $x+a$로 나누었을 때의 나머지를 $R_2$라고 하자. $R_1+R_2=6$일 때, $f(x)$를 $x-a^2$으로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 03

기출

세 다항식 $f(x)=x^2+x$, $g(x)=x^2-2x-1$, $h(x)$에 대하여

$$\{f(x)\}^3+\{g(x)\}^3=(2x^2-x-1)h(x)$$

가 $x$에 대한 항등식일 때, $h(x)$를 $x-1$로 나누었을 때의 나머지를 구하여라.

## 04

$3^{2023}$을 8로 나누었을 때의 나머지는?

① 1 ② 2 ③ 3
④ 4 ⑤ 5

## 05

삼차다항식 $f(x)$에 대하여 $f(x)$는 $x^2+x+1$로 나누어떨어지고, $f(x)+12$는 $x^2+2$로 나누어떨어진다. $f(0)=4$일 때, $f(1)$의 값을 구하여라.

## 06

기출

두 이차다항식 $P(x)$, $Q(x)$가 다음 조건을 만족시킨다.

(가) 모든 실수 $x$에 대하여 $2P(x)+Q(x)=0$이다.
(나) $P(x)Q(x)$는 $x^2-3x+2$로 나누어떨어진다.

$P(0)=-4$일 때, $Q(4)$의 값을 구하여라.

## 07

기출

최고차항의 계수가 1인 이차식 $f(x)$를 $x-1$로 나누었을 때의 몫을 $Q_1(x)$라 하고, $f(x)$를 $x-2$로 나누었을 때의 몫을 $Q_2(x)$라고 하면 $Q_1(x)$, $Q_2(x)$는 다음 조건을 만족시킨다.

(가) $Q_2(1)=f(2)$
(나) $Q_1(1)+Q_2(1)=6$

$f(3)$의 값은?

① 7 ② 8 ③ 9
④ 10 ⑤ 11

## 08

기출

최고차항의 계수가 양수인 다항식 $f(x)$가 모든 실수 $x$에 대하여

$$\{f(x)\}^3=4x^2f(x)+8x^2+6x+1$$

을 만족시킬 때, 옳은 것만을 |보기|에서 있는 대로 고른 것은?

|보기|

ㄱ. 다항식 $f(x)$를 $x$로 나눈 나머지는 1이다.
ㄴ. 다항식 $f(x)$의 최고차항의 계수는 4이다.
ㄷ. 다항식 $\{f(x)\}^3$을 $x^2-1$로 나누었을 때의 나머지는 $14x+13$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ