

### 학습목표

- ▶ 일정한 형태로 변화하는 수열의 합을 구하는 프로그램을 작성할 수 있다.
- ▶ 일정한 형태로 변화하는 수의 곱과 합으로 이루어진 수열을 처리하는 프로그램을 작성할 수 있다.



EBS tip

### 1 일정한 형태로 변화하는 수열의 합

(1) 자연수 1부터 n까지의 합

예  $y=1+2+3+4+5+\dots+n$

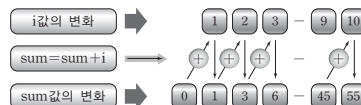
프로그램 소스 코드	실행 결과
<pre>#include &lt;stdio.h&gt; void main() {     int a, n, y;     a=0; y=0;     scanf("%d", &amp;n);     do{         a++;         y+=a;     }while(a&lt;n);     printf("합=%d\n", y); }</pre>	<p>10 합=55</p>

[프로그램 해설]

1부터 10까지의 합을 구하는 프로그램이다

합의 계산 방법

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int i;
    int sum=0;
    for(i=1; i<=10; i++) {
        sum=sum+i;
    }
    printf("1부터 10까지의 합은 : %d\n",sum);
    return 0;
}
```



#### ● 수열

- 일정한 규칙에 따라서 배열되어 있는 수의 계열
- 수열은 수를 어떤 규칙에 따라 나열한 것

(2) 자연수 1부터 n까지 홀수의 합

예  $y=1+3+5+\dots+n$

프로그램 소스 코드	실행 결과
<pre>#include &lt;stdio.h&gt; void main() {     int a, n, y;     a=1; y=1;     scanf("%d", &amp;n);     do{         a+=2;         y+=a;     }while(a&lt;n-1);     printf("합=%d\n", y); }</pre>	<p>11 합=36</p>

#### ● 짝수의 합

$(2+4+6+\dots+n)$   
→ 변수 a, y를 2로 초기화

#### ● 3의 배수의 합

$(3+6+9+\dots+n)$   
→ 변수 a, y를 3으로 초기화  
■ 증가값을 3씩 누적  
 $a+=3;$

## (3) 부호가 교대로 있는 수의 합 구하기

예  $y=1-2+3-4+5-6+\dots$ 

프로그램 소스 코드	실행 결과
<pre>#include &lt;stdio.h&gt; void main() {     int a, sw, y, n;     a=0;     sw=1;     y=0;     scanf("%d", &amp;n);     do {         a++;         y=y+a*sw;         sw*=(-1);     }while(a&lt;n);     printf("합=%d\n", y); }</pre>	5 합=3

[프로그램 해설]

## ㉑ 변수 선언

- a=0 : 항의 개수를 저장할 변수이다.
- sw=1 : 부호를 바꾸기 위한 변수이다.
- y=0 : 합을 저장할 변수이다.

## ㉒ 누적 합을 구하는 과정

```
do {
    a++;
    y=y+a*sw;
    sw*=(-1);
}while(a<n);
```

- a++ : a의 값을 1씩 증가
- y=y+a\*sw : 누적 합을 구함.
- sw\*=(-1) : 부호를 바꿈.

## (4) 일정한 형태로 만들어진 수열의 합 구하기

예  $y=1+(1+2)+(1+2+3)+(1+2+3+4)+\dots$ 

프로그램 소스 코드	실행 결과
<pre>#include &lt;stdio.h&gt; void main() {     int a, s, y, n;     a=s=y=0;     scanf("%d",&amp;n);     do { a++;         s+=a;         y+=s;     }while(a&lt;n);     printf("합=%d\n", y); }</pre>	5 합=35

[프로그램 해설]

## ㉑ 변수 선언

- a=0 : 항의 개수를 저장할 변수이다.
- s=0 : 각 부분의 합을 저장할 변수이다.
- y=0 : 전체 합을 저장할 변수이다.

## ㉒ 누적 합을 구하는 과정

```
do { a++;
    s+=a;
    y+=s;
}while(a<n);
```

- a++ : a를 1씩 증가
- s+=a : 부분 누적 합을 구함.
- y+=s : 전체 누적 합을 구함.



### (5) 계차 수열의 합 구하기

앞 항과 뒤 항의 차를 계차라 하며 그 계차로 만들어지는 수열은 계차 수열이라고 한다.

예  $y=1+2+4+7+11+16+\dots$

프로그램 소스 코드	실행 결과
<pre>#include &lt;stdio.h&gt; void main() {     int a, k, y, n;     a=y=k=1;     scanf("%d",&amp;n);     while(a&lt;n){         k+=a; y+=k; a++;     }     printf("합=%d\n",y); }</pre>	6 합=41

[프로그램 해설]

#### ㉠ 변수 선언

- $a=1$  :  $n$  항까지 변화하는 항을 카운트하는 변수이다.
- $k=1$  : 계차를 저장하는 변수이다.
- $y=1$  : 계차의 합을 저장하는 변수이다.

#### ㉡ 누적 합을 구하는 과정

```
while(a<n){
    k+=a;
    y+=k;
    a++;
}
```

- $k += a$  : 계차를 구함
- $y += k$  : 계차의 누적합을 구함
- $a++$  : 변수  $a$ 를 1씩 증가

## 2 일정한 형태로 변화하는 수열의 곱과 합

### (1) 자연수 1부터 $n$ 까지의 곱

예  $y=1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times \dots \times n$

프로그램 소스 코드	실행 결과
<pre>#include &lt;stdio.h&gt; void main(void) {     int a, n;     long y;     a=0; y=1;     scanf("%d",&amp;n);     do{         a++;         y*=a;     }while(a&lt;n);     printf("합=%d\n",y); }</pre>	6 합=720

[프로그램 해설]

#### ㉠ 변수 선언

- $a=0$  :  $n$ 까지 변화하는 수를 저장할 변수이다.
- $y=1$  : 곱을 저장할 변수이다. (반드시 1로 초기화)

#### ㉡ 누적 곱을 구하는 과정

```
do {
    a++;
    y *= a;
}while(a<n);
```

- $a++$  : 1씩 증가
- $y *= a$  : 누적 곱을 구함

## (2) 일정한 곱의 비로 변하는 수열

예  $y=1+2+4+8+16+\dots$ 

프로그램 소스 코드	실행 결과
<pre>#include &lt;stdio.h&gt; void main() {     int a, s, y, n;     a=s=y=1;     scanf("%d", &amp;n);     do { a++;         s*=2;         y+=s;     }while(a&lt;n);     printf("합=%d\n", y); }</pre>	5 합=31

[프로그램 해설]

## ① 변수 선언

- a=1 : 항의 개수를 저장할 변수
- s=1 : 등비로 변화하는 각 항을 저장할 변수
- y=1 : 합을 저장할 변수(첫 번째 항 값 1을 초기값으로)

## ② 누적 합을 구하는 과정

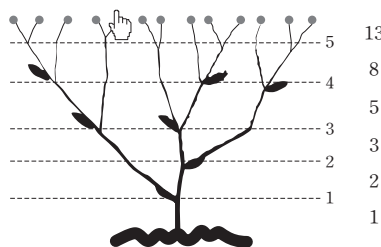
```
do { a++;
    s*=2;
    y+=s;
}while(a<n);
```

- a++ : 1씩 증가
- s\*=2 : 전항에 2를 곱하면 현재항의 값이 됨.
- y+=s : 전체 누적 합을 구함.

## 3 피보나치 수열

## (1) 피보나치 수열이란?

자연에서 찾을 수 있는 피보나치 수열의 예로는 나뭇가지의 수를 들 수 있다. 오른쪽 그림을 보면, 나무 줄기가 갈라지는 부분에 가로 줄이 그어져 있고 1, 2, 3, 4, 5...의 숫자가 표시되어 있는데, 그 줄 사이에서 가상의 가로 줄을 그으면 만나는 나뭇가지 숫자는 1, 2, 3, 5, 8, 13...이 된다.

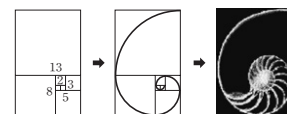


피보나치 수열에서 인접한 2개 숫자의 비를 분수의 형태로 하여 수열을 만들어 보면 다음과 같이 나타난다.

$1/1, 2/1, 3/2, 5/3, 8/5, 13/8, 21/13, 34/21, 55/34, \dots \approx 1.6180339\dots$ 에 수렴하며 이 비율이 황금 비율(golden ratio)이다. 황금 비율이 인간에게 호감과 조화감을 준다는 사실은 고대로부터 인정되어 왔다.

사람이 보기에 편안하고 아름답다고 느끼는 자연의 모습이나 작품에는 이처럼 수학적 원리가 숨어 있었다. 오늘날 첨단 과학 기술에도 피보나치 수열이 발견되고 응용되는 경우가 많다고 한다.

## ■ 황금 비율



**(2) 피보나치 수열 구하기**

① 어떤 수열의 항이 앞의 두 항의 합과 같은 수열을 말함.

② 피보나치 수 : 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...

예  $F(n) = f(n-1) + f(n-2)$ ,  $f(0) = 1$ ,  $f(1) = 1$ **프로그램 소스 코드**

```
int fibo(int n) {
    if(n == 0 || n == 1)
        return 1; // 피보나치 수열의 초기 조건이자 종료 조건
    else return fibo(n-1) + fibo(n-2);
}

#include <stdio.h>
void main() {
    int n; // 구하고자 하는 피보나치 항을 저장하는 변수
    int ans; // 답을 저장하는 변수
    printf("알고자 하는 피보나치의 항은 : ");
    scanf("%d", &n);
    ans = fibo(n-1);
    printf("f(%d) = %d\n", n, ans);
}
```

**(3) 피보나치 수열의 합 구하기**예  $y=1+1+2+3+5+8+\dots$ **프로그램 소스 코드**

```
#include <stdio.h>
void main() {
    int a, b, n, sum, c, cnt;
    a = 1; b = 1;
    scanf("%d", &n);
    if (n == 1) {
        sum = 1;
        cnt = 1;
    }
    else
        sum = 2, cnt = 2;
    while(cnt < n){
        cnt++;
        c = a + b;
        sum = sum + c;
        a = b; b = c;
    }
    printf("합 = %d 항의 수 = %d\n", sum, cnt);
}
```

**실행 결과**

7  
합=33 항의 수=7

**[프로그램 해설]****변수 선언하기**

- a=1 : 제 1항의 값을 저장할 변수이다(초기값은 1).
- b=1 : 제 2항의 값을 저장할 변수이다(초기값은 1).
- sum=2 : 합을 저장할 변수이다(n)=2일 때 초기값은 2).
- cnt=2 : 항의 개수를 저장할 변수이다(n)=2일 때 초기값은 2).

**[프로그램 해설]**

(3을 입력한 경우)

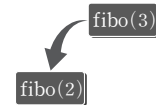
[단계 1]

fibo(3)에서

fibo(n-1)+fibo(n-2)에서 fibo(n-1)

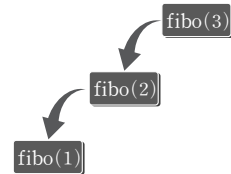
을 우선 호출

여기서 fibo(n-1)은 fibo(2)

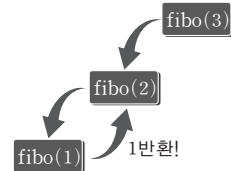


[단계 2]

fibo(2)에서 fibo(1)을 호출



[단계 3]

fibo(1)에서  $n = 1$ 이므로 조건문에  
서 걸려서 1을 반환하고 fibo(2)로  
돌아간다.

[단계 4]

나머지도 같은 방법으로 진행된다.



1

2008학년도 대수능

다음 프로그램의 출력 값을 수식으로 표현할 때 옳은 것은?

```
#include <stdio.h>
void main() {
    float a, b;
    b=0;
    for(a=1; a<=15; a=a+3) {
        b=b+1/a;
    }
    printf("%f", b);
}
```

- ①  $\frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15}$
- ②  $1 + \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15}$
- ③  $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{7} + \frac{1}{10} + \frac{1}{13}$
- ④  $\frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{12} + \frac{1}{15}$
- ⑤  $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{7} + \frac{1}{10} + \frac{1}{13} + \frac{1}{15}$

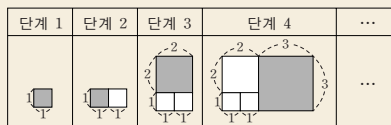
2

2010년 6월 시행 평가원 모의평가

다음은 [단계]에 따라 n번째 정사각형 한 변의 길이를 구하는 프로그램이다. 프로그램의 (가)에 들어갈 명령문으로 옳은 것은?

[단계]

- 단계 1: 한 변의 길이가 1인 정사각형을 그린다.
- 단계 2: 한 변의 길이가 1인 정사각형을 단계 1의 정사각형 옆에 그린다.
- 단계 3: 단계 1과 단계 2에서 그린 각 정사각형 한 변의 합을 한 변으로 하는 정사각형을 그린다.
- 단계 4: 단계 2와 단계 3에서 그린 각 정사각형 한 변의 합을 한 변으로 하는 정사각형을 그린다.



단계 n: 단계 n-2와 단계 n-1에서 그린 각 정사각형 한 변의 합을 한 변으로 하는 정사각형을 그린다.

```
#include <stdio.h>
int func(int n) {
    if(n<=2)
        return 1;
    else
        return( (가) );
}
void main() {
    int step, ff;
    scanf("%d", &step);
    ff=func(step);
    printf("%d", ff);
}
```

- ① func(n-1) - func(n-2)
- ② func(n-1) + func(n-2)
- ③ func(n) - func(n-1)
- ④ func(n) + func(n-1)
- ⑤ func(n+1) + func(n)

3

어떤 수열의 합을 구하는 프로그램의 일부이다. 이 프로그램을 적용하여 해를 구할 수 있는 수식으로 가장 적절한 것은?

```
#include <stdio.h>
void main() {
    int a, b, n;
    float y=0;
    a=0;
    scanf("%d", &n);
    do {
        a++;
        b=a+1;
        y=y+(float)a/b;
    }while(a<n);
    printf("%f\n", y);
}
```

- ①  $1+2+3+4+\dots+n$
- ②  $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times \dots \times n$
- ③  $1/2+1/3+1/4+\dots+1/n$
- ④  $1/2+2/3+3/4+4/5+\dots+(n-1)/n$
- ⑤  $2/1+3/2+4/3+5/4+\dots+(n+1)/n$

- 4 다음 프로그램에서 함수 addsum을 수행한 후 이 함수를 호출한 부분으로 되돌려지는 함수 값은?

```
#include <stdio.h>
int addsum(int n) {
    int sum, a, b;
    sum=0;
    for(a=1; a<=n; a++)
        for( b=1; b<=a; b++)
            sum = sum + b;
    return sum;
}

void main(void) {
    int total=0;
    total = addsum(5);
    printf("%d", total);
}
```

- ①  $1 + 2 + 3 + 4 + 5$   
 ②  $1 * 2 * 3 * 4 * 5$   
 ③  $1 + (1-2) + (1-2+3) + (1-2+3-4) + (1-2+3-4+5)$   
 ④  $1 * (1*2) * (1*2*3) * (1*2*3*4) * (1*2*3*4*5)$   
 ⑤  $1 + (1+2) + (1+2+3) + (1+2+3+4) + (1+2+3+4+5)$

- 5 다음은 수식  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{n}$ 의 값을 구하는 프로그램이다.  안에 알맞은 것은?

```
#include <stdio.h>
void main() {
    int a, n;
    float s=0;
    scanf("%d", &n);
    for(a=2; a<=n; a++)
    {
        
    }
    printf("%f", s);
}
```

- ①  $s=s+a;$                       ②  $s=s+1.0/a;$   
 ③  $s=1/n;$                       ④  $s=s+1/n;$   
 ⑤  $s=a+n;$

- 6 다음 프로그램은 어떤 수열의 합을 구하는 것인가?

```
#include <stdio.h>
void main() {
    int a, s, y, n;
    a=s=y=1;
    scanf("%d",&n);

    do { a++;
        s*=2;
        y=y+s;
    }while(a<n);

    printf("합=%d\n", y);
}
```

- ①  $y=1+2+4+8+16+\dots$   
 ②  $y=1+1+2+3+5+8+13+\dots$   
 ③  $y=1 \times 2 \times 4 \times 8 \times 16 \times \dots$   
 ④  $y=1-2+3-4+5-6+\dots$   
 ⑤  $y=1+(1+2)+(1+2+3)+(1+2+3+4)+\dots$