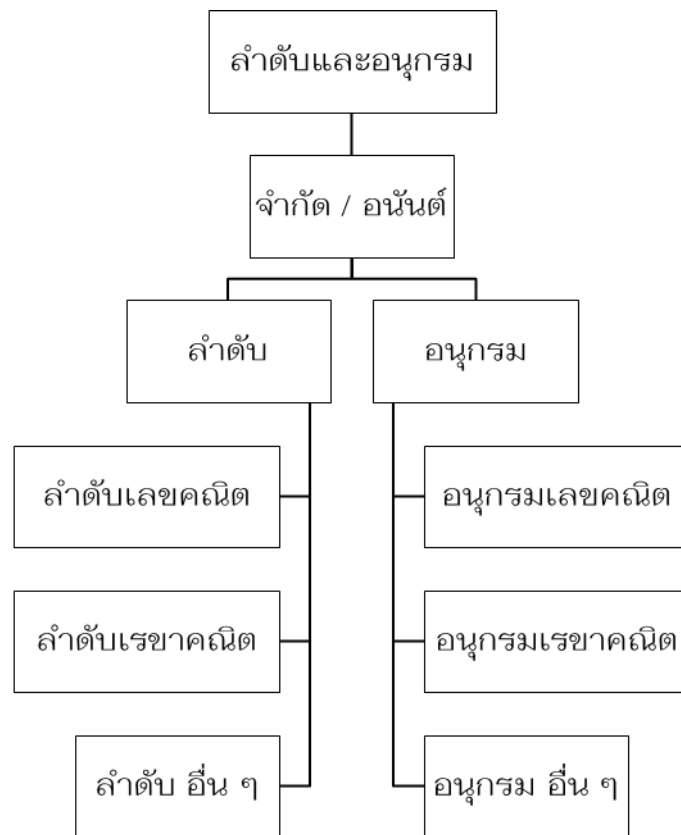


## แผนผังความรู้ เรื่องลำดับและอนุกรม



## ลำดับและอนุกรม



## 1.1 ลำดับ

**บทนิยาม** ลำดับ คือ ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซต  $\{1, 2, 3, \dots, n\}$  หรือมีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก เรียกลำดับที่มีโดเมนเป็นเซต  $\{1, 2, 3, \dots, n\}$  ว่า ลำดับจำกัด (finite sequence) และเรียกลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวกว่า ลำดับอนันต์ (infinite sequence)

ในการเขียนลำดับ จะเขียนเฉพาะสมาชิกของเรนจ์เรียงกัน กล่าวคือ

กรณี  $a$  เป็นลำดับจำกัด จะเขียนแทนด้วย  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$

กรณี  $a$  เป็นลำดับอนันต์ จะเขียนแทนด้วย  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$

เรียกว่า  $a_1$  พจน์ที่ 1 ของลำดับ

$a_2$  พจน์ที่ 2 ของลำดับ

$a_3$  พจน์ที่ 3 ของลำดับ

$\vdots$

$a_n$  พจน์ที่  $n$  หรือพจน์ทั่วไป (general term) ของลำดับ

**รูปแบบการกำหนดลำดับ** เราสามารถเขียนแสดงลำดับได้หลายรูปแบบ ดังต่อไปนี้

กำหนดลำดับโดยเขียนแฉงพจน์ทั้งหมดของลำดับ ตัวอย่างเช่น

1)  $1, 3, 6, 10, 15$  เป็นลำดับจำกัดที่มี  $a_1 = 1, a_2 = 3, a_3 = 6, a_4 = 10, a_5 = 15$  และ

$$a_n = \frac{n(n+1)}{2} \text{ เมื่อ } n \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

2)  $4, 9, 16, 25, 36, \dots$  เป็นลำดับอนันต์ที่มี  $a_1 = 4, a_2 = 9, a_3 = 16, a_4 = 25, a_5 = 36$  และ

$$a_n = (n+1)^2 \text{ เมื่อ } n \text{ เป็นจำนวนเต็มบวก}$$

กำหนดลำดับโดยเขียนพจน์เริ่มต้นจำนวนหนึ่งพร้อมกับสูตรพจน์ทั่วไปของลำดับ

1)  $1, 3, 5, 7, 9, \dots, 2n-1, \dots, 21, \dots$

กำหนดพจน์เริ่มต้นจำนวนหนึ่งพร้อมกับสูตรการหาพจน์ถัดไปจากพจน์ก่อนหน้า เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า

การกำหนดโดยใช้ความสัมพันธ์เวียนเกิด (recurrence relation)

1) ลำดับ  $a_n$  ซึ่ง  $a_1 = 2$  และ  $a_n = a_{n-1} + 3$  เมื่อ  $n \geq 2$  จงหาสี่พจน์แรกของลำดับนี้

วิธีทำ  $a_2 = a_1 + 3 = 2 + 3 = 5$

$$a_3 = a_2 + 3 = 5 + 3 = 8$$

$$a_4 = a_3 + 3 = 8 + 3 = 11$$

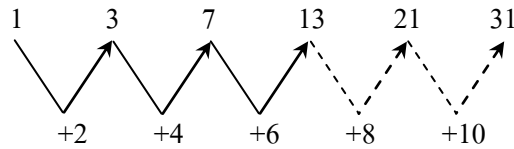
ดังนั้น สี่พจน์แรกของลำดับนี้คือ  $2, 5, 8, 11$

กำหนดลำดับโดยการบอกเงื่อนไขหรือสมบัติของพจน์ของลำดับ

1)  $2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, \dots$  คือลำดับ  $a_n$  เมื่อ  $a_n$  เป็นจำนวนเฉพาะตัวที่  $n$

**ตัวอย่างที่ 1** จงหาพจน์ถัดไปสองพจน์ของลำดับ  $1, 3, 7, 13, \dots$

**วิธีทำ** พิจารณาความสัมพันธ์ของพจน์ในลำดับ พบว่า



จะเห็นว่า พจน์ที่อยู่ถัดไปจะเพิ่มขึ้น  $2, 4$  และ  $6$  ตามลำดับ

ดังนั้นพจน์สองพจน์ถัดไปของลำดับนี้จะเพิ่มขึ้น  $8$  และ  $10$  ตามลำดับ

จะได้  $21$  และ  $31$  เป็นพจน์ถัดไปของลำดับที่กำหนดให้

**ตัวอย่างที่ 2** จงหาสี่พจน์แรกของลำดับอนันต์ที่  $a_n = 2^n - 1$  แล้วเขียนลำดับนี้โดยการแจงพจน์

**วิธีทำ** พจน์ที่ 1 คือ  $2 - 1 = 1$

พจน์ที่ 2 คือ  $2^2 - 1 = 3$

พจน์ที่ 3 คือ  $2^3 - 1 = 7$

พจน์ที่ 4 คือ  $2^4 - 1 = 15$

ดังนั้นลำดับนี้คือ  $1, 3, 7, 15, \dots, 2^n - 1, \dots$

### 1.1.1 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ คือ การเขียนแสดงพจน์ทั่วไป  $a_n$  ในรูปที่มี  $n$  เป็นตัวแปร และเมื่อแทน  $n$  ด้วยสมาชิกในเซต  $\{1, 2, \dots, m\}$  แล้วได้พจน์ที่  $1, 2, 3, \dots, m$  ของลำดับตรงตามที่กำหนด

**ตัวอย่างที่ 3** จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด  $1, 4, 7, 12, 13, 16$

**วิธีทำ** พิจารณาพจน์ที่กำหนดให้ดังนี้

$$a_1 = 1$$

$$a_2 = 4 = 1 + 3 = 1 + 3(1)$$

$$a_3 = 7 = 1 + 3 + 3 = 1 + 3(2)$$

$$a_4 = 10 = 1 + 3 + 3 + 3 = 1 + 3(3)$$

$$a_5 = 13 = 1 + 3 + 3 + 3 + 3 = 1 + 3(4)$$

$$a_6 = 16 = 1 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 1 + 3(5)$$

จะได้  $a_n = 1 + 3(n - 1) = 3n - 2$  เมื่อ  $n \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

**ตัวอย่างที่ 4** จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ  $2, 4, 8, \dots$

**วิธีทำ** พิจารณาพจน์ที่กำหนดให้ดังนี้

$$a_1 = 2 = 2^1$$

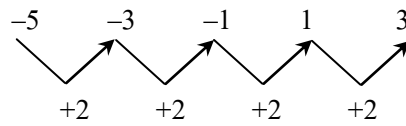
$$a_2 = 4 = 2^2$$

$$a_3 = 8 = 2^3$$

พจน์ทั่วไป  $a_n = 2^n$  เขียนลำดับของ  $a_n = 2^n$  ได้ดังนี้  $2, 4, 8, 16, 32, 64, \dots, 2^n, \dots$

**ตัวอย่างที่ 5** จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ  $-5, -3, -1, 1, 3, \dots$

วิธีทำ



พบว่า พจน์แต่ละพจน์จะมากกว่าพจน์ที่มาก่อนอยู่ 2

พิจารณาหาความสัมพันธ์ของลำดับที่ของพจน์กับพจน์ที่กำหนดให้

พจน์ที่	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	-5	-3	-1	1	3
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	$-7 + 2$	$-7 + 4$	$-7 + 6$	$-7 + 8$	$-7 + 10$

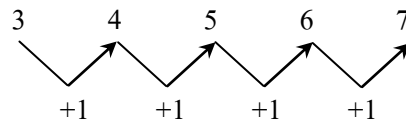
หรือ  $-7 + (2 \times 1) \quad -7 + (2 \times 2) \quad -7 + (2 \times 3) \quad -7 + (2 \times 4) \quad -7 + (2 \times 5)$

จะได้  $a_n = -7 + 2n$

**ตัวอย่างที่ 6** จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับ  $\frac{3}{5}, \frac{4}{6}, \frac{5}{7}, \frac{6}{8}, \frac{7}{9}, \dots$

วิธีทำ

พิจารณาความสัมพันธ์ของตัวเลขของลำดับดังนี้

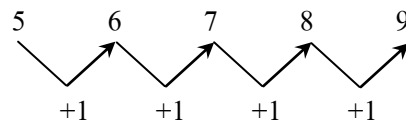


พิจารณาหาความสัมพันธ์ของลำดับที่ของพจน์กับตัวเลขของลำดับ

พจน์ที่	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	3	4	5	6	7
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	$2 + 1$	$2 + 2$	$2 + 3$	$2 + 4$	$2 + 5$

จะได้ พจน์ทั่วไปของตัวเลขของลำดับ คือ  $2 + n$

พิจารณาหาความสัมพันธ์ของตัวเลขของลำดับดังนี้



พิจารณาหาความสัมพันธ์ของลำดับที่ของพจน์กับตัวเลขของลำดับ

พจน์ที่	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	5	6	7	8	9
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	$4 + 1$	$4 + 2$	$4 + 3$	$4 + 4$	$4 + 5$

จะได้ พจน์ทั่วไปของตัวเลขของลำดับ คือ  $4 + n$

นั่นคือ  $a_n = \frac{2 + n}{4 + n}$



## แบบฝึกหัด 1.1.1

1. จงหาพจน์ถัดไปห้าพจน์ของลำดับที่กำหนดให้ต่อไปนี้

- 1) 2, 7, 17, 32, .....
- 2) 200, 195, 190, 185, .....
- 3) 1, 4, 16, 64, .....
- 4) 729, 243, 81, 27, .....
- 5) 9, 12, 14, 15, 19, 18, .....

2. จงเขียนห้าพจน์แรกของลำดับต่อไปนี้

- 1)  $a_n = 2n + 5$        $a_1 = \dots$ ,  $a_2 = \dots$ ,  $a_3 = \dots$ ,  $a_4 = \dots$ ,  $a_5 = \dots$
- 2)  $a_n = 3\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$        $a_1 = \dots$ ,  $a_2 = \dots$ ,  $a_3 = \dots$ ,  $a_4 = \dots$ ,  $a_5 = \dots$
- 3)  $a_n = \frac{n+1}{n}$        $a_1 = \dots$ ,  $a_2 = \dots$ ,  $a_3 = \dots$ ,  $a_4 = \dots$ ,  $a_5 = \dots$
- 4)  $a_n = (-1)^n + n^2$        $a_1 = \dots$ ,  $a_2 = \dots$ ,  $a_3 = \dots$ ,  $a_4 = \dots$ ,  $a_5 = \dots$
- 5)  $a_n = \frac{(-1)^n}{2n}$        $a_1 = \dots$ ,  $a_2 = \dots$ ,  $a_3 = \dots$ ,  $a_4 = \dots$ ,  $a_5 = \dots$

3. จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับต่อไปนี้

- 1) 1, 3, 5, 7, 9, ...
- 2) 3, 0, -3, -6, -9, ...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 3) 1, -1, 1, -1, 1, -1, ...
- 4)  $1, \sqrt{2}, \sqrt{3}, 2, \sqrt{5}, \dots$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### 1.1.2 ลำดับเลขคณิต

**บทนิยาม** ลำดับเลขคณิต คือ ลำดับที่มีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่  $n + 1$  ลบด้วยพจน์ที่  $n$  เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก  $n$  และเรียกค่าคงตัวที่เป็นผลต่างนี้ว่า **ผลต่างร่วม**

ให้  $a_1$  เป็นพจน์ที่ 1 และ  $d$  เป็นผลต่างร่วม ที่  $d = a_{n+1} - a_n$  สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก  $n$

พจน์ที่  $n$  ของลำดับเลขคณิต หรือ  $a_n = a_1 + (n - 1)d$



**ตัวอย่างที่ 1** จงเขียนสี่พจน์ถัดไปของลำดับเลขคณิต  $-1, 6, 13, \dots$  ใช้ความสัมพันธ์เวียนเกิด

**วิธีทำ** จะได้  $d = 6 - (-1) = 7$  และ  $a_3 = 13$

$$a_4 = a_3 + d = 13 + 7 = 20$$

$$a_5 = a_4 + d = 20 + 7 = 27$$

$$a_6 = a_5 + d = 27 + 7 = 34$$

$$a_7 = a_6 + d = 34 + 7 = 41$$

ดังนั้น สี่พจน์ถัดไปของลำดับเลขคณิตที่กำหนดให้คือ  $20, 27, 34, 41$

**ตัวอย่างที่ 2** จงหาพจน์ที่ 40 ของลำดับเลขคณิต  $1, 5, 9, 13, \dots$

**วิธีทำ** จะได้  $a_1 = 1$  และ  $d = 5 - 1 = 4$

$$\text{จาก } a_n = a_1 + (n - 1)d$$

$$\text{จะได้ } a_{40} = 1 + (40 - 1)4$$

$$= 1 + (39)4$$

$$a_{40} = 157$$

ดังนั้น พจน์ที่ 40 ของลำดับคือ 157

**ตัวอย่างที่ 3** พรทิวาเริ่มต้นทำงานเป็นผู้ช่วยพยาบาลที่โรงพยาบาลแห่งหนึ่ง ได้รับเงินเดือนในเดือนแรก 6,000 บาท ถ้าพรทิวาได้รับเงินเดือนเพิ่มขึ้นปีละ 300 บาท ถามว่าอีก 10 ปีถัดไป พรทิวาจะได้รับเงินเดือนเดือนละเท่าไร

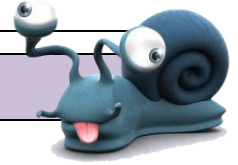
**วิธีทำ** เขียนลำดับเลขคณิตแทนเงินเดือนได้ดังนี้  $6000, 6300, 6600, \dots, a_{11}$

$$\text{จาก } a_n = a_1 + (n - 1)d \quad \text{เมื่อ } a_1 = 6000, n = 11 \text{ และ } d = 300$$

$$\text{จะได้ } a_{11} = 6000 + (11 - 1)(300)$$

$$= 9000$$

ดังนั้น อีก 10 ปีถัดไปพรทิวาจะได้รับเงินเดือน 9,000 บาท



## แบบฝึกหัด 1.1.2

1. จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต  $4, 2, 0, -2, \dots$

วิธีทำ จาก  $4, 2, 0, -2, \dots$  จะได้  $a_1 = \dots$  และ  $d = \dots$

$$\text{จาก } a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$\text{จะได้ } a_n = \dots + (n-1)(\dots)$$

$$= \dots$$

$$= \dots$$

$$a_n = \dots$$

นั่นคือ พจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต หรือ  $a_n = \dots$

2. จงเขียนสี่พจน์แรกของลำดับเลขคณิตตามสิ่งที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1)  $a_1 = 2$  และ  $d = 4$

.....

2)  $a_1 = -4$  และ  $d = 2$

.....

3)  $a_1 = \frac{5}{2}$  และ  $d = -\frac{3}{2}$

.....

3. จงหาพจน์ที่กำหนดในแต่ละข้อต่อไปนี้

1)  $a_9$  เมื่อ  $a_1 = -5$  และ  $d = 2$

.....

.....

2)  $a_{15}$  เมื่อ  $a_1 = \frac{4}{3}$  และ  $d = \frac{1}{3}$

.....

.....

4. จงหาพจน์ที่  $n$  ของลำดับเลขคณิตต่อไปนี้

1)  $2, -1, -4, -7, -10, \dots$

.....

.....

2)  $0, \frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}, 2, \dots$

.....

.....



5. สามพจน์แรกของลำดับเลขคณิต คือ 20 , 16 และ 12 พจน์ที่เท่าไรของลำดับนี้มีค่าเป็น  $-96$

วิธีทำ ลำดับเลขคณิต 20 , 16 , 12 , ... จะได้  $a_1 = \dots$  ,  $d = \dots$

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad a_n &= a_1 + (n-1)d \\ -96 &= \dots + (n-1)\dots \\ -96 &= \dots \\ n &= \dots \end{aligned}$$

ดังนั้น  $-96$  เป็นลำดับที่ .....

6. กำหนดลำดับ 5 , 14 , 23 , ... หาว่าพจน์ที่เท่าใด มีค่าเท่ากับ 239

.....  
 .....  
 .....

7. หาจำนวนพจน์ของจำนวนเต็มทีหารด้วย 6 ไม่ลงตัว ซึ่งอยู่ระหว่าง 10 ถึง 100

วิธีทำ จำนวนซึ่งอยู่ระหว่าง 10 ถึง 100 มีทั้งหมด 89 ตัว  
 จำนวนที่หารด้วย 6 ลงตัว ซึ่งอยู่ระหว่าง 10 ถึง 100  
 จะได้  $a_1 = 12$  ,  $d = 6$  และ  $a_n = 96$

$$\begin{aligned} \text{จาก} \quad a_n &= a_1 + (n-1)d \\ 96 &= 12 + (n-1)6 \\ n &= \dots \end{aligned}$$

จำนวนที่หารด้วย 6 ไม่ลงตัว ซึ่งอยู่ระหว่าง 10 ถึง 100 มีทั้งหมด  $89 - \dots = \dots$  ตัว

8. จำนวนเต็มระหว่าง 200 กับ 600 ที่หารด้วย 6 ลงตัว มีทั้งหมดกี่จำนวน

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

9. จงหาจำนวนที่อยู่ระหว่าง 6 และ 10 ที่ทำให้จำนวนทั้งสามนั้นเป็นพจน์สามพจน์เรียงกันในลำดับเลขคณิต

วิธีทำ ให้  $a$  เป็นจำนวนที่ต้องการ จะได้ 6 ,  $a$  , 10 เป็นลำดับเลขคณิต

$$\begin{aligned} \text{ซึ่งมี} \quad a-6 &= \dots \\ 2a &= \dots \\ a &= \dots \end{aligned}$$

ดังนั้น จำนวนที่ต้องการคือ .....

10. ถ้า 2 และ 26 เป็นพจน์สองพจน์ของลำดับเลขคณิตที่มีพจน์อีกสามพจน์เรียงอยู่ระหว่างพจน์ทั้งสองนี้ จงหาพจน์สามพจน์นี้

วิธีทำ ให้  $a_1 = 2$  และ  $a_5 = 26$

จาก  $a_n = a_1 + (n - 1) d$

จะได้ .....

.....

.....

.....

ดังนั้น จำนวนที่เรียงอยู่ระหว่าง 2 และ 26 ที่ทำให้เป็นลำดับเลขคณิตคือ.....

11. ถ้า 5 และ 29 เป็นพจน์สองพจน์ของลำดับเลขคณิต โดยมีพจน์ห้าพจน์เรียงอยู่ระหว่างพจน์ทั้งสองที่กำหนดให้นี้ จงหาพจน์ห้าพจน์ดังกล่าว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12. จงหาพจน์แรกของลำดับเลขคณิตที่มี  $a_4 = 26$  และ  $a_9 = 61$

วิธีทำ จาก  $a_n = a_1 + (n - 1) d$  และ  $a_4 = 26$  ,  $a_9 = 61$

จะได้  $26 = a_1 + (4 - 1) d = a_1 + 3d$  -----(1)

$61 = a_1 + (9 - 1) d = a_1 + 8d$  -----(2)

(2) - (1)  $5d = 35$  จะได้  $d = 7$

จาก (1)  $26 = a_1 + 3(7)$  ดังนั้น  $a_1 = 5$

ดังนั้น พจน์แรกของลำดับเลขคณิต หรือ  $a_1 = 5$

13. จงหา  $a_1$  ของลำดับเลขคณิตที่มี  $a_6 = 12$  และ  $a_{10} = 16$

.....

.....

.....

.....

.....

14. ลำดับเลขคณิตชุดหนึ่งมีพจน์ที่ 5 เท่ากับ 160 และพจน์ที่ 18 เท่ากับ 56 หาพจน์ที่ 10 ของลำดับชุดนี้

วิธีทำ จาก  $a_n = a_1 + (n - 1)d$

$$160 = a_1 + (5 - 1)d \quad \text{-----(1)}$$

$$56 = a_1 + (18 - 1)d \quad \text{-----(2)}$$

จะได้  $d = \dots\dots\dots$  และ  $a_1 = \dots\dots\dots$

$$a_{10} = \dots\dots\dots$$

ดังนั้น พจน์ที่ 10 ของลำดับชุดนี้ คือ  $\dots\dots\dots$

15. ผลบวกพจน์ที่ 3 และพจน์ที่ 7 ของลำดับเลขคณิตเป็น 13 และผลบวกของพจน์ที่ 2 และพจน์ที่ 4 เป็น 10 หาพจน์แรก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

16. ถ้า  $p, 5p, 6p + 9$  เป็นสามพจน์เรียงกันในลำดับเลขคณิต จงหาค่าของ  $p$  และเขียนลำดับนี้ต่อไปอีกสี่พจน์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

17. ถ้าผลบวกสามพจน์แรกของลำดับเลขคณิตคือ 12 และผลบวกของกำลังสามของแต่ละพจน์นั้นคือ 408 จงหาลำดับนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

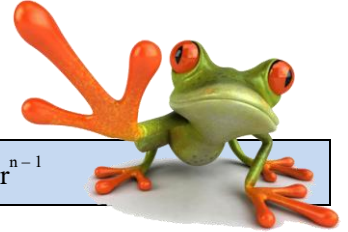
.....



### 1.1.3 ลำดับเรขาคณิต

**บทนิยาม** ลำดับเรขาคณิต คือ ลำดับซึ่งมีอัตราส่วนของพจน์ที่  $n + 1$  ต่อพจน์ที่  $n$  เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก  $n$  และเรียกค่าคงตัวที่เป็นอัตราส่วนนี้ว่า **อัตราส่วนร่วม**

ค่าคงตัว  $r = \frac{a_{n+1}}{a_n}$  เป็นอัตราส่วนร่วมสำหรับทุก ๆ จำนวนเต็มบวก  $n$



พจน์ที่  $n$  ของลำดับเรขาคณิต หรือ  $a_n = a_1 r^{n-1}$

**ตัวอย่างที่ 1** จงหาพจน์ที่ 7 ของลำดับเรขาคณิต 4, 20, 100, ...

**วิธีทำ** จาก  $a_n = a_1 r^{n-1}$

เนื่องจาก  $a_1 = 4$  มี  $n = 7$  และหาอัตราส่วนร่วม  $r = \frac{20}{4} = 5$

จะได้  $a_7 = 4 \times 5^{7-1}$

$$= 4 \times 5^6$$

$$a_7 = 62,500$$

**ตัวอย่างที่ 2** พจน์ที่ 2 ของลำดับเรขาคณิตเท่ากับ 3 พจน์ที่ 5 เท่ากับ  $\frac{81}{8}$  หาพจน์ที่ 10

**วิธีทำ** จาก  $a_n = a_1 r^{n-1}$

เนื่องจาก  $a_2 = 3 = a_1 r^{2-1}$  -----(1)

และ  $a_5 = \frac{81}{8} = a_1 r^{5-1}$  -----(2)

(2) ÷ (1) จะได้  $\frac{81}{8} \div 3 = \frac{a_1 r^4}{a_1 r}$

$$\frac{27}{8} = r^3$$

$$\frac{3}{2} = r$$

แทน  $r$  ในสมการ (1) จะได้  $a_1 = 2$

$$\text{ดังนั้น } a_{10} = 2 \left(\frac{3}{2}\right)^{10-1}$$

**ตัวอย่างที่ 5** ในเมืองแห่งหนึ่งมีประชากร 100,000 คน ถ้าจำนวนประชากรในเมืองนี้เพิ่มขึ้น 2 % ทุกปี จงหาจำนวนประชากรในเมืองนี้ในอีก 10 ปีข้างหน้า

**วิธีทำ** จะเห็นว่า จำนวนประชากรในแต่ละปี เมื่อเขียนเรียงตามลำดับจะเป็นลำดับเรขาคณิตที่มี 1.02 เป็นอัตราส่วนร่วม ดังนี้  $100,000$  ,  $100,000(1.02)$  ,  $100,000(1.02)^2$  , ...

$$\begin{aligned} \text{จาก } a_n &= a_1 r^{n-1} \\ \text{โดยที่ } a_1 &= 100,000 \quad , \quad r = 1.02 \quad \text{และ } n = 11 \\ \text{จะได้ } a_{11} &= 100,000 (1.02)^{11-1} \\ &= 100,000 (1.02)^{10} \\ &= 100,000 (1.218994) \\ &\approx 121,899 \end{aligned}$$



นั่นคือ ในอีก 10 ปีข้างหน้า จำนวนประชากรในเมืองนี้จะมีประมาณ 121,899 คน

**แบบฝึกหัด 1.1.3**

1. จงหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตต่อไปนี้

1)  $18, 6, 2, \frac{2}{3}, \dots$

2)  $\frac{2}{3}, \frac{4}{3}, \frac{8}{3}, \frac{16}{3}, \dots$

วิธีทำ  $a_1 = \dots$  และ  $r = \frac{\dots}{\dots}$

ดังนั้น  $a_n = 18 \left( \frac{1}{3} \right)^{n-1}$

2. จงหาพจน์ที่ 9 ของลำดับเรขาคณิต  $2, 4, 8, 16, \dots$

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงหาพจน์ที่ 8 ของลำดับเรขาคณิต  $\frac{1}{2}, \frac{1}{6}, \frac{1}{18}, \frac{1}{54}, \dots$

.....

.....

.....

.....

.....

4. ถ้าพจน์ที่  $n$  ของลำดับเรขาคณิต  $\frac{-81}{32}, \frac{27}{16}, \frac{-9}{8}, \dots$  เท่ากับ  $\frac{8}{81}$  หาค่าของ  $n$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. พจน์ที่เท่าใดของลำดับเรขาคณิต  $\frac{5}{243}, \frac{5}{81}, \frac{5}{27}, \dots$  มีค่าเท่ากับ 135

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. กำหนดลำดับเรขาคณิตที่มี  $a_3 = 12$  และ  $a_6 = 96$  ห้อัตราส่วนร่วม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. กำหนดลำดับเรขาคณิตที่มีพจน์ที่ 3 เท่ากับ  $\frac{1}{8}$  และพจน์ที่ 7 เท่ากับ  $\frac{1}{128}$  หาพจน์ที่  $n$

.....

.....

.....

.....

.....

.....





11. เมื่อนำจำนวนจำนวนหนึ่งไปบวกกับ 3 , 20 และ 105 ตามลำดับ ผลบวกที่ได้ของแต่ละจำนวนจะเป็นพจน์สามพจน์ที่เรียงกันในลำดับเรขาคณิต จงหาจำนวนที่นำไปบวกนั้น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12. ในการเพาะเชื้อแบคทีเรียครั้งหนึ่งพบว่าทุก ๆ 1 นาที เชื้อแบคทีเรียจะเพิ่มขึ้น 25% ของจำนวนที่มีอยู่ขณะนั้น ถ้าเริ่มเพาะเชื้อแบคทีเรียเมื่อมีแบคทีเรีย  $2 \times 10^3$  ล้านตัว จงหาจำนวนแบคทีเรียเมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที

.....

.....

.....

.....

.....

13. ในปี พ.ศ. 2540 ประชากรในอำเภอหนึ่งมี 60,000 คน ถ้าประชากรในอำเภอนี้เพิ่มขึ้นปีละ 2% จงหาสูตรทั่วไปของจำนวนประชากรในแต่ละปีและจำนวนประชากรในปี พ.ศ. 2555

.....

.....

.....

.....

.....

### แบบทดสอบ O – NET เรื่อง ลำดับ

ปี 2549

1. ลำดับเรขาคณิตในข้อใดต่อไปนี้มีอัตราส่วนร่วมอยู่ในช่วง (0.3 , 0.5) (ข้อ ก)

ก.  $3, \frac{5}{4}, \frac{25}{48}, \dots$

ข.  $2, \frac{4}{3}, \frac{8}{9}, \dots$

ค.  $4, 3, \frac{9}{4}, \dots$

ง.  $5, 4, \frac{16}{5}, \dots$





2. กำหนดให้  $a_1, a_2, a_3, \dots$  เป็นลำดับเรขาคณิต พิจารณาลำดับสามลำดับต่อไปนี้

(ก)  $a_1 + a_3, a_2 + a_4, a_3 + a_5, \dots$

(ข)  $a_1a_2, a_2a_3, a_3a_4, \dots$

(ค)  $\frac{1}{a_1}, \frac{1}{a_2}, \frac{1}{a_3}, \dots$

ข้อใดต่อไปนี้ถูก

- |                                   |                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. ทั้งสามลำดับเป็นลำดับเรขาคณิต  | 2. มีหนึ่งลำดับไม่เป็นลำดับเรขาคณิต |
| 3. มีสองลำดับไม่เป็นลำดับเรขาคณิต | 4. ทั้งสามลำดับไม่เป็นลำดับเรขาคณิต |

ปี 2552

1. ลำดับเลขคณิตในข้อใดต่อไปนี้ที่มีบางพจน์เท่ากับ 40

1.  $a_n = 1 - 2n$

2.  $a_n = 1 + 2n$

3.  $a_n = 2 - 2n$

4.  $a_n = 2 + 2n$

2. กำหนดให้  $a_1, a_2, a_3$  เป็นลำดับเรขาคณิต โดยที่  $a_1 = 2$  และ  $a_3 = 200$  ถ้า  $a_2$  คือค่าในข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้แล้ว ข้อดังกล่าวคือข้อใด

1. -20

2. -50

3. 60

4. 100

ปี 2553

1. กำหนดให้  $\frac{3}{2}, 1, \frac{1}{2}, \dots$  เป็นลำดับเลขคณิต ผลบวกของพจน์ที่ 40 และพจน์ที่ 42 เท่ากับข้อใด

1. -18

2. -19

3. -37

4. -38

2. ใน 40 พจน์แรกของลำดับ  $a_n = 3 + (-1)^n$  มีกี่พจน์ ที่มีค่าเท่ากับพจน์ที่ 40

1. 10

2. 20

3. 30

4. 40

ปี 2554

1. ลำดับเรขาคณิตลำดับหนึ่งมีผลบวกและผลคูณของ 3 พจน์แรกเป็น 13 และ 27 ตามลำดับ ถ้า  $r$  เป็นอัตราส่วนร่วมของลำดับนี้แล้ว  $r + \frac{1}{r}$  มีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

1.  $\frac{10}{3}$

2.  $\frac{7}{3}$

3.  $\frac{4}{3}$

4.  $\frac{1}{3}$

2. ลำดับเลขคณิต  $-43, -34, -25, \dots$  มีพจน์ที่มีค่าน้อยกว่า 300 อยู่ที่พจน์



## 1.2 อนุกรมจำกัด

### 1.2.1 อนุกรมเลขคณิต

อนุกรมที่ได้จากลำดับเลขคณิต เรียกว่า **อนุกรมเลขคณิต** และผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิตจะเป็นผลต่างร่วมของอนุกรมเลขคณิตด้วย

ให้  $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots, a_n$  เป็นลำดับเลขคณิต ผลบวกของ  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตที่เขียนแทนด้วย  $S_n$  มีความหมายดังนี้

$$\begin{aligned} S_1 &= a_1 \\ S_2 &= a_1 + a_2 \\ S_3 &= a_1 + a_2 + a_3 \\ &\vdots \\ S_n &= a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n \end{aligned}$$



ผลบวก $n$ พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต	$S_n = \frac{n}{2} \{2a_1 + (n-1)d\}$
หรือ	$S_n = \frac{n}{2} (a_1 + a_n)$

#### ตัวอย่างที่ 1

จงหาผลบวกของ 7 พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต  $7 + 15 + 23 + \dots$

#### วิธีทำ

อนุกรมที่กำหนดให้มี  $a_1 = 7$  และ  $d = 8$

จาก  $a_n = a_1 + (n-1)d$

จะได้  $a_7 = 7 + (7-1)(8) = 55$

จาก  $S_n = \frac{n}{2} (a_1 + a_n)$

จะได้  $S_7 = \frac{7}{2} (7 + 55)$   
 $= 217$

#### ตัวอย่างที่ 2

จงหาผลบวกของพจน์ทุกพจน์ของอนุกรมเลขคณิต  $7 + 10 + 13 + \dots + 157$

#### วิธีทำ

อนุกรมที่กำหนดให้มี  $a_1 = 7$  และ  $d = 3$  จะหาจำนวนพจน์  $n$  ได้ดังนี้

จาก  $a_n = a_1 + (n-1)d$

จะได้  $157 = 7 + (n-1)(3)$

$n = 51$

จาก  $n = 51$  หาผลบวกของ  $7 + 10 + 13 + \dots + 157$  หรือ  $S_{51}$  จาก

$S_n = \frac{n}{2} (a_1 + a_n)$

จะได้  $S_{51} = \frac{51}{2} (7 + 157) = 4,182$

**ตัวอย่างที่ 3** จงหาผลบวกของจำนวนคู่ตั้งแต่ 18 ถึง 482

**วิธีทำ**  $S_n = 18 + 20 + 22 + 24 + \dots + 482$  เป็นอนุกรมเลขคณิตที่มี  $a_1 = 18$  และ  $d = 2$

$$\text{จาก } a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$\text{จะได้ } 482 = 18 + (n-1)(2)$$

$$482 = 18 + 2n - 2$$

$$482 = 2n + 16$$

$$n = \frac{466}{2} = 233$$

$$\text{จาก } S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

$$\text{จะได้ } S_{233} = \frac{233}{2}(18 + 482)$$

$$= 58,250$$

นั่นคือ ผลบวกของจำนวนคู่ตั้งแต่ 18 ถึง 482 คือ 58,250

**ตัวอย่างที่ 4** หอประชุมแห่งหนึ่งจัดให้มีเก้าอี้แถวแรก 12 ตัว แถวที่สอง 14 ตัว แถวที่สาม 16 ตัว เช่นนี้เรื่อยไป ถ้าในหอประชุมจัดเก้าอี้ไว้ทั้งหมด 15 แถว จงหาว่ามีเก้าอี้ในหอประชุมนี้ทั้งหมดกี่ตัว

**วิธีทำ** จำนวนเก้าอี้แต่ละแถวในหอประชุมเขียนแทนด้วยลำดับเลขคณิต

$$12, 14, 16, \dots \text{ ที่มี } a_1 = 12, \quad d = 2 \text{ และ } n = 15$$

ให้  $S_{15}$  แทนจำนวนเก้าอี้ในหอประชุมทั้งหมด ซึ่งจัดไว้ 15 แถว

$$\text{จาก } S_n = \frac{n}{2} \{2a_1 + (n-1)d\}$$

$$\text{จะได้ } S_{15} = \frac{15}{2} \{2(12) + (15-1)2\}$$

$$= 390$$

นั่นคือ จำนวนเก้าอี้ในหอประชุมมีทั้งหมด 390 ตัว



### แบบฝึกหัด 1.2.1

1. จงหาผลบวก  $n$  พจน์แรกของลำดับเลขคณิต เมื่อกำหนดให้  $n = 50$ ,  $a_1 = 5$ ,  $d = 2$

$$\text{วิธีทำ } \text{จาก } S_n = \frac{n}{2} \{2a_1 + (n-1)d\}$$

$$\text{จะได้ } S_{50} = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

นั่นคือ ผลบวก 50 พจน์แรกของลำดับเลขคณิตนี้ คือ .....

2. จงหาผลบวก  $n$  พจน์แรกของลำดับเลขคณิต เมื่อกำหนดให้  $n = 40$  ,  $a_1 = 2$  ,  $d = 4$

.....

.....

.....

.....

3. จงหาผลบวกของ 75 พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต  $5 + 2 + (-1) + (-4) + (-7) + \dots$

.....

.....

.....

.....

4. จงหาผลบวก  $n$  พจน์แรกของลำดับเลขคณิต เมื่อกำหนดให้  $a_n = 131$  ,  $a_1 = -7$  ,  $d = 3$

วิธีทำ จาก  $a_n = a_1 + (n - 1)d$   
 จะได้  $131 = -7 + (n - 1)(3)$   
 $n = \dots\dots\dots$

จาก  $S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$   
 จะได้  $S_{\dots\dots} = \dots\dots\dots$   
 $= \dots\dots\dots$   
 $= \dots\dots\dots$

นั่นคือ ผลบวก ..... พจน์แรกของลำดับเลขคณิตนี้ คือ .....

5. จงหาผลบวกของอนุกรมเลขคณิต  $6 + 9 + 12 + \dots + 99$

.....

.....

.....

.....

6. จงหาผลบวกของจำนวนเต็มคี่บวก ตั้งแต่ 17 ถึง 379

.....

.....

.....

.....







14. นายวรุฒ นำเงินไปฝากออมสินโดยฝากเดือนแรก 100 บาท เดือนถัดไปเพิ่มเดือนละ 25 บาท ทุกเดือน เมื่อครบ 10 ปี นายวรุฒนำเงินไปฝากทั้งหมดเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

15. ตอนที่นั่งในสนามกีฬาแห่งหนึ่งมีแถวที่นั่งทั้งหมด 20 แถว ใน 10 แถวแรกได้จัดที่นั่งโดยให้มี 30 ที่นั่งในแถวแรก 32 ที่นั่งในแถวที่สอง 34 ที่นั่งในแถวที่สาม เป็นต้นี้เรื่อย ๆ ไปจนถึงแถวที่ 10 ส่วนอีก 10 แถวที่เหลือจัดให้มีที่นั่งแถวละ 50 ที่นั่ง หากจำนวนที่นั่งทั้งหมดในสนามกีฬาแห่งนี้

.....

.....

.....

.....

.....

16. เด็กหญิงสตางค์เรียงลูกหินเป็นแถว ๆ เพื่อประกอบรูปสามเหลี่ยม โดยจัดลูกหินในแถวบนให้น้อยกว่าลูกหินในแถวล่างที่อยู่ติดกันหนึ่งลูกเสมอ ถ้าแถวบนสุดมีเพียงลูกเดียว ซึ่งอยู่ในตำแหน่งของจุดยอดของสามเหลี่ยมด้วย และเขามีลูกหินอยู่ทั้งหมด 190 ลูก หากจะมีลูกหินในแถวล่างสุดของรูปสามเหลี่ยมเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

17. อนุกรมใดต่อไปนี้เป็นอนุกรมเลขคณิต

ก.  $\sqrt{2} + \sqrt{6} + 3\sqrt{2} + \dots$

ข.  $0.3 + 0.03 + 0.003 + \dots$

ค.  $1 + \frac{3}{2} + 2 + \frac{5}{2} + \dots$

ง.  $1 - 1 + 1 - 1 + \dots$

18. ถ้าพจน์ที่  $n$  ของอนุกรมเลขคณิตอนุกรมหนึ่งเป็น  $2n - 5$  แล้ว ผลบวก 10 พจน์แรกของอนุกรมนี้เป็นเท่าไร

ก. 60

ข. 65

ค. 165

ง. 170

## 1.2.2 อนุกรมเรขาคณิต

อนุกรมที่ได้จากลำดับเรขาคณิตเรียกว่า **อนุกรมเรขาคณิต** และอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิตจะเป็นอัตราส่วนร่วมของอนุกรมเรขาคณิตด้วย



$$\text{ผลบวก } n \text{ พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต } S_n = \frac{a_1(1-r^n)}{1-r}, r \neq 1$$

$$\text{หรือ } S_n = \frac{a_1 - a_n r}{1-r}, r \neq 1$$

**ตัวอย่างที่ 1** จงหาผลบวก 8 พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต  $1 + 2 + 4 + 8 + \dots$

**วิธีทำ** อนุกรมที่กำหนดให้ มี  $a_1 = 1$  และ  $r = 2$

$$\begin{aligned} \text{จาก } S_n &= \frac{a_1(1-r^n)}{1-r} \\ S_8 &= \frac{1(1-2^8)}{1-2} \\ &= \frac{1-2^8}{-1} \\ &= 255 \end{aligned}$$

ดังนั้น ผลบวกแปดพจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตนี้ คือ 255

**ตัวอย่างที่ 2** จงหาผลบวก 10 พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต  $\frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{18} + \frac{1}{54} + \dots$

**วิธีทำ** อนุกรมที่กำหนดให้ มี  $a_1 = \frac{1}{2}$ ,  $r = \frac{1}{3}$

$$\begin{aligned} \text{จาก } S_n &= \frac{a_1(1-r^n)}{1-r} \\ S_{10} &= \frac{\frac{1}{2} \left\{ 1 - \left( \frac{1}{3} \right)^{10} \right\}}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{\frac{1}{2} \left\{ 1 - \left( \frac{1}{3} \right)^{10} \right\}}{\frac{2}{3}} = \left( \frac{1}{2} \right) \left( \frac{3}{2} \right) \left\{ 1 - \left( \frac{1}{3} \right)^{10} \right\} \\ S_{10} &= \frac{3}{4} \left\{ 1 - \left( \frac{1}{3} \right)^{10} \right\} \end{aligned}$$

ดังนั้น ผลบวกสิบพจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิตนี้คือ  $\frac{3}{4} \left\{ 1 - \left( \frac{1}{3} \right)^{10} \right\}$

**ตัวอย่างที่ 3** จงหาผลบวกของพจน์ทุกพจน์ของอนุกรมเรขาคณิต  $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{256}$

**วิธีทำ** จากอนุกรมเรขาคณิตที่กำหนดให้ มี  $a_1 = 1$  และ  $r = \frac{1}{2}$

$$\begin{aligned} \text{จาก } S_n &= \frac{a_1 - a_n r}{1 - r} \\ \text{จะได้ } S_n &= \frac{1 - \frac{1}{256} \left(\frac{1}{2}\right)}{1 - \left(\frac{1}{2}\right)} = \frac{1 - \frac{1}{512}}{\frac{1}{2}} \\ &= \frac{511}{512} = 1 \frac{255}{512} \end{aligned}$$

ดังนั้น ผลบวกของพจน์ทุกพจน์ของอนุกรมเรขาคณิตที่กำหนดให้คือ  $1 \frac{255}{512}$

**ตัวอย่างที่ 4** โอปาร์ตั้งใจว่าจะออมเงินไว้เพื่อซื้อเครื่องกีฬา โดยวันแรกจะออมไว้ 20 บาท วันที่สอง 40 บาท วันที่สาม 80 บาท เช่นนี้เรื่อยไปจนครบ 7 วัน เมื่อครบ 7 วัน โอปาร์จะมีเงินเท่าใด

**วิธีทำ** แทนจำนวนเงินที่กรออมในแต่ละวันด้วยลำดับเรขาคณิตดังนี้  $20, 40, 80, \dots$

จากลำดับเรขาคณิตที่ได้มี  $a_1 = 20$  และ  $r = \frac{40}{20}$  หรือ  $r = 2$

หาจำนวนเงินทั้งหมดที่กรเก็บไว้ทั้ง 7 วันได้ โดยใช้สูตร  $S_n = \frac{a_1(1-r^n)}{1-r}$

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } S_7 &= \frac{20(1-2^7)}{1-2} \\ &= 20(27-1) \\ &= 2,540 \end{aligned}$$

ดังนั้น เมื่อครบ 7 วัน กรจะมีเงิน 2,540 บาท



### แบบฝึกหัด 1.2.2

1. จงหาผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต เมื่อกำหนดให้  $n = 5, a_1 = -7, r = 3$

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงหาผลบวก 6 พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต  $\frac{2}{3} + \frac{4}{9} + \frac{8}{27} + \dots$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงหาผลบวกของพจน์ทุกพจน์ของอนุกรมเรขาคณิต  $2 + (-6) + 18 + \dots + 162$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. อนุกรมเรขาคณิตชุดหนึ่งมีพจน์แรกเท่ากับ 160 อัตราส่วนร่วม  $\frac{3}{2}$  อนุกรมนี้มีกี่พจน์ จึงจะทำให้  $S_n = 2,110$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. อนุกรมเรขาคณิตอนุกรมหนึ่ง มีพจน์ที่สองเท่ากับ 4 และมีผลบวกของอนุกรมเท่ากับ 16 ผลบวก 3 พจน์แรกของอนุกรมนี้เท่ากับเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....



11. โรงงานผลิตตุ๊กตาแห่งหนึ่ง มีเครื่องปั๊มอากาศติดไว้ที่ถังใบหนึ่ง เพื่อดูดอากาศออกจากถังใบนี้ให้ได้มากที่สุด ทุกหนึ่งนาทีที่เครื่องจักรนี้ทำงาน จะมีอากาศถูกดูดออกมา  $\frac{1}{5}$  ของอากาศที่มีอยู่ในถัง หากว่าถ้าเปิดสวิตซ์ให้ เครื่องปั๊มอากาศทำงานนาน 6 นาที จะมีอากาศเหลืออยู่ในถังคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของปริมาณอากาศเดิมที่มีอยู่ในถัง

.....

.....

.....

.....

12. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

1. ผลบวก 15 พจน์แรกของอนุกรม  $3 + 8 + 13 + \dots$  เท่ากับ 570
2. ผลบวก 10 พจน์แรกของอนุกรม  $12 + 9 + 6 + \dots$  เท่ากับ 15
3. ผลบวก 15 พจน์แรกของอนุกรม  $39 + 33 + 27 + \dots$  เท่ากับ 45
4. ผลบวก 10 พจน์แรกของอนุกรม  $2 - 4 + 8 - 16 + \dots$  เท่ากับ 682

13. ผลบวก 12 พจน์แรกของอนุกรม  $120 + 60 + 30 + \dots$  เท่ากับข้อใด

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1. $\frac{4095}{256}$  | 2. $\frac{4095}{128}$  |
| 3. $\frac{61425}{256}$ | 4. $\frac{61425}{128}$ |

14. ให้  $a_n$  เป็นพจน์ที่  $n$  ของลำดับเรขาคณิต โดยมี  $r$  เป็นอัตราส่วน

ถ้า  $\frac{a_1}{a_1 + a_2} + \frac{a_2}{a_2 + a_3} + \dots + \frac{a_n}{a_n + a_{n+1}} = 2n$  แล้ว  $r$  คือข้อใดต่อไปนี้ (Ent'38)

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1. $-\frac{1}{2}$ | 2. $\frac{1}{2}$ |
| 3. $-2$           | 4. $2$           |

15. จำนวนเซลล์แบคทีเรียในการเพาะเชื้อจุลินทรีย์ที่เวลา  $t$  ชั่วโมงมีสูตรเป็น  $n(t) = 600e^{kt}$  เมื่อ  $k$  เป็นค่าคงที่ ถ้าเวลาผ่านไป 2 ชั่วโมงมีจำนวนแบคทีเรีย 1,800 เซลล์ แล้ว เมื่อเวลาผ่านไป 4 ชั่วโมง จะมีจำนวนแบคทีเรียกี่เซลล์ (มช. 53)

- |          |          |
|----------|----------|
| 1. 3,600 | 2. 5,400 |
| 3. 7,200 | 4. 9,000 |

## แบบทดสอบ O – NET เรื่อง อนุกรมจำกัด



ปี 2549

- ถ้าผลบวกของ  $n$  พจน์แรกของอนุกรมหนึ่ง คือ  $S_n = 3n^2 + 2$  แล้ว พจน์ที่ 10 ของอนุกรมนี้มีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี (ข้อ ก)
 

ก. 57	ข. 82
ค. 117	ง. 302
- $\sum_{k=1}^{50} (1 + (-1)^k)k$  มีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี (ข้อ ก)
 

ก. 1300	ข. 1350
ค. 1400	ง. 1450
- ถ้า  $a$  เป็นจำนวนจริงลบ และ  $a^{20} + 2a - 3 = 0$  แล้ว  $1 + a + a^2 + \dots + a^{19}$  มีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี (ข้อ ค)
 

ก. -2	ข. -3
ค. -4	ง. -5

ปี 2550

- กำหนดให้  $S = \{101, 102, 103, \dots, 999\}$   
 ถ้า  $a$  เท่ากับผลบวกของจำนวนคี่ทั้งหมดใน  $S$   
 และ  $b$  เท่ากับผลบวกของจำนวนคู่ทั้งหมดใน  $S$   
 แล้ว  $b - a$  มีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี
 

1. -550	2. -500
3. -450	4. 450

ปี 2551

- ผลบวกของอนุกรมเรขาคณิต  $1 - 2 + 4 - 8 + \dots + 256$  เท่ากับข้อใดต่อไปนี
 

1. -171	2. -85
3. 85	4. 171
- กำหนดให้  $S_n$  เป็นผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต ซึ่งมีอัตราส่วนร่วมเท่ากับ 2 ถ้า  $S_{10} - S_8 = 32$  แล้ว พจน์ที่ 9 ของอนุกรมนี้เท่ากับข้อใดต่อไปนี
 

1. $\frac{16}{3}$	2. $\frac{20}{3}$
3. $\frac{26}{3}$	4. $\frac{32}{3}$

3. ถ้า  $a_1, a_2, a_3, \dots$  เป็นลำดับเลขคณิต ซึ่ง

$$a_2 + a_3 + \dots + a_9 = 100 \text{ แล้ว}$$

$$S_{10} = a_1 + a_2 + \dots + a_{10} \text{ มีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี้}$$

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. 120 | 2. 125 |
| 3. 130 | 4. 135 |

ปี 2552

1. ข้อใดต่อไปนี้ เป็นอนุกรมเรขาคณิตที่มี 100 พจน์

1.  $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) + \dots + 199$

2.  $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \dots + \frac{1}{2n-1} + \dots + \frac{1}{199}$

3.  $1 + 2 + 4 + \dots + 2^{n-1} + \dots + 2^{199}$

4.  $\frac{1}{5} + \frac{1}{125} + \frac{1}{3125} + \dots + \frac{1}{5^{2n-1}} + \dots + \frac{1}{5^{199}}$

2. ค่าของ  $1 + 6 + 11 + 16 + \dots + 101$  เท่ากับข้อใดต่อไปนี้

- |          |          |
|----------|----------|
| 1. 970   | 2. 1,020 |
| 3. 1,050 | 4. 1,071 |

ปี 2553

1. กำหนดให้  $a_1, a_2, a_3, \dots$  เป็นลำดับเรขาคณิต ถ้า  $a_2 = 8$  และ  $a_5 = -64$  แล้ว ผลบวกของ 10 พจน์แรกของลำดับนี้เท่ากับข้อใด

- |          |          |
|----------|----------|
| 1. 2,048 | 2. 1,512 |
| 3. 1,364 | 4. 1,024 |

ปี 2554

1. กำหนดให้  $S_n$  เป็นผลบวก  $n$  พจน์แรกของลำดับเลขคณิต  $a_1, a_2, a_3, \dots$  ถ้า  $S_5 = 90$  และ  $S_{10} = 5$  แล้ว  $a_{11}$  มีค่าเท่ากับข้อใดต่อไปนี้

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. -39 | 2. -38 |
| 3. -37 | 4. -36 |

2. ผลบวกของอนุกรมเรขาคณิต  $1 + (-2) + 4 + (-8) + \dots + 256$  เท่ากับเท่าใด

