Number Theory

การแยกตัวประกอบของจำนวนเต็มบวก

Enter an integer: $\text{int} := 10!$

$\text{int} = 3628800$

Factors: $\text{int}\,\text{factor} \rightarrow 2^8 \cdot 3^4 \cdot 5^2 \cdot 7$

$40! = 8.1592 \times 10^{47}$

$40! \rightarrow 815915283247897734345611269596115894272000000000$

$40!\ \text{factor} \rightarrow 2^{38} \cdot 3^{18} \cdot 5^9 \cdot 7^5 \cdot 11^3 \cdot 13^3 \cdot 17^2 \cdot 19^2 \cdot 23 \cdot 29 \cdot 31 \cdot 37$

$\frac{100!}{50! \cdot 50!} = 1.0089 \times 10^{29}$

$\frac{100!}{50! \cdot 50!} \rightarrow 100891344545564193334812497256$

$\frac{100!}{50! \cdot 50!}\ \text{factor} \rightarrow 2^3 \cdot 3^4 \cdot 11 \cdot 13 \cdot 17 \cdot 19 \cdot 29 \cdot 31 \cdot 53 \cdot 59 \cdot 61 \cdot 67 \cdot 71 \cdot 73 \cdot 79 \cdot 83 \cdot 89 \cdot 97$

การหา ค.ร.น. และ ห.ร.ม. ของ a, b

Enter two integers: a := 448 b := 848

Mathcad built-in function:

row_v := (a b)

gcd(row_v) = 16

$$col_v := \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

gcd(col_v) = 16

GCD program:

$$GCD(x,y) := \begin{cases} y & \text{if } x = 0 \\ GCD(\text{mod}(y,x),x) & \text{otherwise} \end{cases}$$

GCD(a,b) = 16

การคำนวณในระบบเลข ฐาน 2 ฐาน 8 ฐาน 16 และ ฐาน 10

Enter an integer: x := 25

Decimal representation: x = 25

Octal representation: x = 31o

Hexadecimal representation: x = 19h

Binary representation: x = 11001b

Note: If you double-click on a numerical result, you can cha
the radix of the result from decimal to hexadecimal, octal, or
binary, which was done here.

101b + 111b = 1100b

101b + 111b = 14o

101b + 111b = 0ch

101b + 111b = 12

ฟังก์ชัน floor, ceil, trunc, round

floor(x) = จำนวนเต็มใหญ่ที่สุดที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ x

ceil(x) = จำนวนเต็มเล็กที่สุดที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ x

trunc(x) = จำนวนเต็มที่ได้จาก x โดยตัดส่วนทศนิยมของ x ทิ้ง

round(x, k) = จำนวนจริงได้จาก x โดยปัดทศนิยมให้เหลือ k ตำแหน่ง

mantissa(x) = ส่วนที่เป็นทศนิยมของ x

ตัวอย่างเช่น

$e = 2.7183$

$\text{floor}(e) = 2$
$\text{floor}(-e) = -3$

Gives the integer less than or equal to a number

$\text{ceil}(e) = 3$
$\text{ceil}(-e) = -2$

Gives the integer greater than or equal to a number

$\text{trunc}(e) = 2$
$\text{trunc}(-e) = -2$

Chops the decimal (non-integer) part of a number

$\text{round}(e, 2) = 2.72$
$\text{round}(e, 4) = 2.7183$
$\text{round}(e, 6) = 2.7183$

Rounds a number to the specified number of digits to the right of the decimal point.

$\text{mantissa}(x) := x - \text{floor}(x)$
$\text{mantissa}(e) = 0.7183$

Gives the decimal part of a number

แบบฝึกหัด

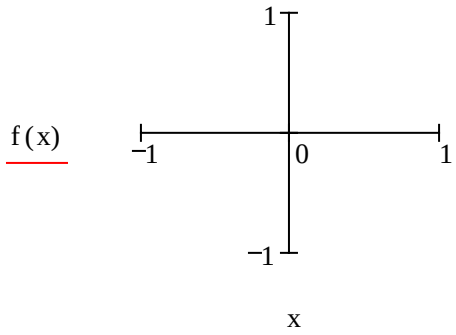
1. จงหาตัวประกอบจำนวนเฉพาะทั้งหมดของ 10!
2. จงหาตัวประกอบจำนวนเฉพาะ 5 ทั้งหมดของ 50!
3. จงหาจำนวนเต็มบวก k ค่ามากสุดที่ทำให้ 5^k หาร 100! ลงตัว
4. กำหนดให้ p เป็นจำนวนเฉพาะ และ n เป็นจำนวนเต็มบวก
   จงหาจำนวนเต็มบวก k ค่ามากสุดที่ทำให้ p^k หาร n! ลงตัว

การเขียนกราฟของฟังก์ชันเป็นคาบ

ตัวอย่าง การเขียนกราฟ $f(x) = x$ เมื่อ $x \in [-1, 1]$ และ $f(x + 2) = x$

Input function and endpoints of interval: $f(x) := x$ $a := -1$ $b := 1$

$x := -1, -1 + 0.01 .. 1$

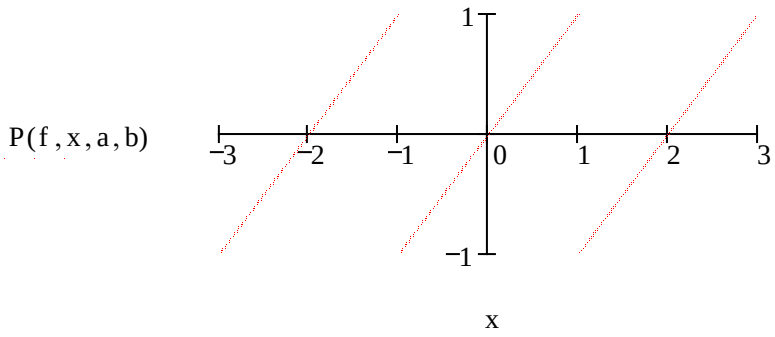


Decimal partof x: $mantissa(x) := x - floor(x)$

Shift/scale function forx variable: $shftsca(x, a, b) := a + (b - a) \cdot mantissa\left(\frac{x - a}{b - a}\right)$

Periodic extension off (x): $P(f, x, a, b) := f(shftsca(x, a, b))$

$x := -3, -2.99 .. 3$



การหาสัมประสิทธิ์ของพจน์ที่ต้องการจากพหุนาม

Click on x and choose **Polynomial Coefficients** from the **Symbolics** menu:

$$a \cdot x^2 + b \cdot x + c$$

$$\begin{pmatrix} c \\ b \\ a \end{pmatrix}$$

Click on **cos(t)** and choose **Polynomial Coefficients** from the **Symbolics** menu:

$$\cos(7 \cdot t) \text{ expand } \rightarrow 64 \cdot \cos(t)^7 - 112 \cdot \cos(t)^5 + 56 \cdot \cos(t)^3 - 7 \cdot \cos(t)$$

$$\begin{pmatrix} 0 \\ -7 \\ 0 \\ 56 \\ 0 \\ -112 \\ 0 \\ 64 \end{pmatrix}$$

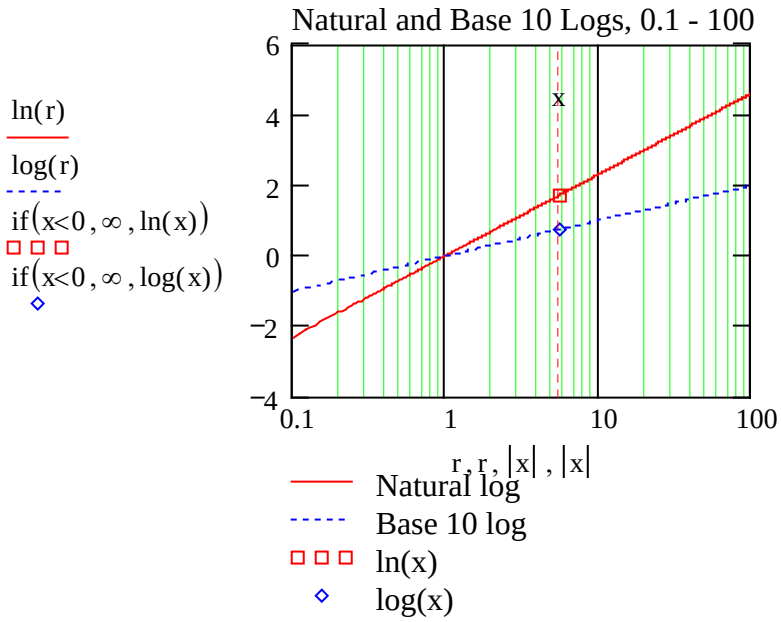
การคำนวณค่าลอการิทึม และ การเขียนกราฟบนสเกลลอการิทึม

Enter a positive number: $x := 5.67$

Natural log: $\ln(x) = 1.7352$

Base 10 log: $\log(x) = 0.7536$

$r := 0.1, 0.11 .. 100$



การสร้างลำดับซึ่งมีสมบัติ

$$a_i = \begin{cases} 0 & ; \ i \text{ เป็นจำนวนประกอบ} \\ 1 & ; \ i \text{ เป็นจำนวนเฉพาะ} \end{cases}$$

$$A(k) := \left| \begin{array}{l} \text{for } i \in 2..\sqrt{k} \\ \quad \text{for } j \in 2..\dfrac{k}{i} \\ \quad\quad a_{i \cdot j} \leftarrow 1 \\ a \end{array} \right.$$

$A(19) =$

	0
0	0
1	0
2	0
3	0
4	1
5	0
6	1
7	0
8	1
9	1
10	1
11	0
12	1
13	0
14	1
15	1
16	1
17	0
18	1

การหาจำนวนเฉพาะโดยใช้หลักการของ ตะแกรงเอราโตสเทเนส (Sieve of Eratosthenes)

$$\text{prime}(k) := \left|\begin{array}{l} n \leftarrow k^2 \\ a \leftarrow 0 \\ \text{for } i \in 2..\sqrt{n} \\ \quad \text{for } j \in 2..\frac{n}{i} \\ \quad\quad a_{i \cdot j} \leftarrow 1 \\ j \leftarrow 0 \\ i \leftarrow 2 \\ \text{while } (i \le n) \cdot (j \ne k) \\ \quad \left|\begin{array}{l} \text{if } a_i = 0 \\ \quad \left|\begin{array}{l} \text{prime_no}_j \leftarrow i \\ j \leftarrow j + 1 \end{array}\right. \\ i \leftarrow i + 1 \end{array}\right. \\ \text{prime_no} \end{array}\right.$$

$$\text{prime}(5) = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 5 \\ 7 \\ 11 \end{pmatrix}$$