

Лабораторна робота №1

Символьні перетворення алгебраїчних виразів

Мета роботи: навчитися застосовувати оператори SymPy для символьного перетворення алгебраїчних виразів, використовувати оператори simplify, expand, factor, cancel

1. Спростити алгебраїчний вираз (використовувати SymPy):

1	$\left(\frac{(x^4 - x^3 - 11x^2 + 9x + 18)}{(x^4 - 3x^3 - 7x^2 + 27x - 18)} \right) / \left(\frac{(x^3 - 9x^2 + 26x - 24)}{(x^3 - 8x^2 + 19x - 12)} \right)$
2	$\frac{(2-x)}{(x+1)} \cdot \frac{(3x^4 - 24x^3 - 3x^2 + 204x - 252)}{(220x - 70x^2 - 168 - 15x^3 + 10x^4 - x^5)}$
3	$\frac{(x^3 + 2x^2 + 4x + 8)}{(x^5 + 5x^4 - 16x - 80)} \cdot \frac{(2x^4 + 10x^3 - 16x - 80)}{(x^2 + 2x + 4)}$
4	$\frac{(2x^4 + 10x^3 - 2x - 10)}{(x^2 + x + 1)} \cdot \frac{(x^3 + x^2 + x + 1)}{(x^5 + 5x^4 - x - 5)}$
5	$\frac{(4x^4 + x^5 - 81x - 324)}{(3x^4 + 10x^3 - 81x - 270)} \cdot \frac{(3x^3 + 19x^2 + 57x + 90)}{(x^4 + 7x^3 + 21x^2 + 63x + 108)}$
6	$\frac{(4x^5 + 40x^4 + 100x^3 - 80x^2 - 320x + 256)}{(x^4 + x^3 - 9x^2 + 11x - 4)} \cdot \frac{(3x^3 - 3x^2)}{(x^2 + 8x + 16)}$
7	$\left(\frac{(5x^4 + 10x^3 - 100x^2 - 330x + 225)}{(x^4 + x^3 - 7x^2 - x + 6)} \right) / \left(\frac{(x^2 - 2x - 15)}{(x^2 - 3x + 2)} \right)$

8	$\frac{(x^3 + 3x^2 - 9x - 27)}{(x^3 - 5x^2 - 15x - 72)} \cdot \frac{(x^4 - 8x^3 - 27x + 216)}{(49x^4 - 882x^2 + 3969)}$
9	$\frac{(7x^4 - 126x^2 + 567)}{(x^5 - 8x^4 - 27x^2 + 216x)} \cdot \frac{(x^3 - 5x^2 - 15x - 72)}{(x^3 + 3x^2 - 9x - 27)}$
10	$\frac{(x^3 + 6x^2 + 12x + 8)}{(x^2 + 3x - 4)} \cdot \frac{(x^4 + x^3 - 9x^2 + 11x - 4)}{(9x^5 + 36x^4 + 9x^3 - 90x^2 - 36x + 72)}$
11	$\frac{(x^3 - x^2 - 4x + 4)}{(x^3 - 3x + 2)} \cdot \frac{(3x - 3)}{(2x - 4)}$
12	$\frac{(x^4 + 2x^3 - 72x^2 - 416x - 640)}{(9x^3 - 144x^2 + 180x + 360)} \cdot \frac{(x - 10)}{(x^2 + 8x + 16)}$
13	$\frac{(x^4 + x^3 - 3x^2 - 5x - 2)}{(9x^3 - 351x^2 + 3240x + 3600)} \cdot \frac{(x^2 - 40x + 400)}{(x^3 - 3x - 2)}$
14	$\frac{(2x^4 + 4x^3 - 4x - 2)}{(x^3 + x^2 - x - 1)} \cdot \frac{(x^4 - 7)}{(2x + 2)}$
15	$\frac{(4x^4 + 4x^3 - 48x^2 - 112x - 64)}{(2x^3 + 4x^2 - 32x - 64)} \cdot \frac{(x + 4)}{(x^2 + 3x + 2)}$
16	$\frac{(4x^4 + 35x^3 - 45x^2 - 315x + 81)}{(8x^4 + 166x^3 + 1038x^2 + 1674x - 486)} \cdot \frac{(x + 9)}{(x^2 - 6x + 9)}$
17	$\frac{(x^4 + x^3 - 7x^2 - x + 6)}{(5x^4 + 10x^3 - 100x^2 - 330x - 225)} \cdot \frac{(x^3 - 2x^2 - 15x)}{(x^2 - 3x + 2)}$
18	$\frac{(220x - 70x^2 - 168 - 15x^3 + 1x^4 - x^5)}{(3x^4 - 24x^3 - 3x^2 + 204x - 252)} \cdot \frac{(3x^2 - 6x^2 + 12)}{(x - 2)}$
19	$\frac{(x^2 + 3x + 2)}{(x^2 - 16)} \cdot \frac{(2x^3 + 4x^2 - 32x - 64)}{(4x^4 + 4x^3 - 48x^2 - 112x - 64)}$
20	$\frac{(8x^4 + 166x^3 + 1038x^2 + 1674x - 486)}{(4x^4 - 45x^2 + 35x^3 - 315x + 81)} \cdot \frac{(x^2 - 9)}{(x^2 + 12x + 27)}$
21	$\frac{(4x^5 + 40x^4 + 100x^3 - 80x^2 - 320x + 256)}{(x^4 + x^3 - 9x^2 + 11x - 4)} \cdot \frac{(3x^3 - 3x^2)}{(x^2 + 8x + 16)}$

22	$\frac{(x^3 + x^2 - x - 1)}{(2x^4 + 4x^3 - 4x - 2)} \cdot \frac{(2(x+1))}{(x^2 + 2)}$
23	$\frac{(2x - 4)}{(x - 1)} \cdot \frac{(x^3 - 3x + 2)}{(x^3 - x^2 - 4x + 4)}$
24	$\frac{(x^3 - 3x - 2)}{(x^2 + 40x + 400)} \cdot \frac{(9x^3 - 351x^2 + 3240x + 3600)}{(x^4 + x^3 - 3x^2 - 5x - 2)}$
25	$\frac{(5x^4 + 10x^3 - 100x^2 - 330x - 225)}{(x^4 + x^3 - 7x^2 - x + 6)} \cdot \frac{(x^2 - 3x + 2)}{(x^3 - 2x - 15)}$
26	$\frac{(9x^5 + 36x^4 + 9x^3 - 90x^2 - 36x + 72)}{(x^4 + x^3 - 9x^2 + 11x - 4)} \cdot \frac{(x^3 + 3x^2 - 4x)}{(x^3 + 6x^2 + 12x + 8)}$
27	$\frac{(x^2 + 8x + 16)}{(x^2 - x)} \cdot \frac{(x^4 + x^3 - 9x^2 + 11x - 4)}{(4x^5 + 40x^4 + 100x^3 - 80x^2 - 320x + 256)}$
28	$\frac{(x^5 + 5x^4 - 16x - 80)}{(x^3 + 2x^2 + 4x + 8)} \cdot \frac{(x^2 + 2x + 4)}{(3x^4 + 10x^3 - 16x - 80)}$

2. Розкрити дужки і привести подібні доданки:

1	$(x-2)(x^2+5)(x+2)$
2	$(x+6)(2x+3)(3x+5)$
3	$(x-10)(x+4)^3$
4	$2(x-1)(x+1)^3$
5	$9(x-1)^2(x+2)^3$
6	$(x-1)^3(x+4)$
7	$2(x+2)(x+6)(3x+7)$
8	$(x+3)(x+4)(x^2+9)$
9	$x(x-3)(3x+10)(x+3)^2$
10	$(x-3)(x+3)(x+4)(x^2+9)$
11	$(3x+10)(x+3)^2$
12	$2(x-2)(x+5)(x^2+2x+4)$
13	$(x-2)(x+2)(x+5)(x^2+4)$
14	$x^2(x-5)(x+3)^2$
15	$(x^2-5)(x+3)^2$
16	$(x+2)(2x+3)(2x^2+5)$
17	$2(x-2)(x+2)^2(x+5)$
18	$x(x-3)(x+4)(x^3+4)$
19	$(x+2)(2x-3)(x^3+4)$
20	$(x-7)(4x-3)(x^2+3)$
21	$(x-6)(x-5)(2x-3)$
22	$2(x-4)(7x+5)(x^2-3)$
23	$(x-2)(x+2)^2(3x-5)$
24	$(x-2)(x+2)(x+3)(6x+5)$
25	$4(x-1)(x+1)(x+3)(4x+7)$
26	$-(x-3)(x+4)(x^3+5)$
27	$-2(x-4)(x+3)(2x+5)$
28	$x(x+9)(x^2+7)$

3. Розкласти алгебраїчний вираз на множники:

1	$x^3 + 2x^2 + 4x + 8$
2	$x^4 + 9x^3 + 7x^2 + 63x$
3	$5x^3 + 56x^2 + 112x - 128$
4	$14x^4 - 46x^3 - 82x^2 + 138x + 120$
5	$3x^4 + x^3 - 22x^2 - 4x + 40$
6	$x^6 + x^5 - 12x^4 + 4x^3 + 4x^2 - 48x$
7	$4x^4 - 31x^3 + 33x^2 - 93x + 63$
8	$16x^4 + 76x^3 + 68x^2 - 76x - 84$
9	$-4x^3 - 6x^2 + 58x + 120$
10	$-x^4 + 16x^3 - 67x^2 + 64x - 252$
11	$6x^4 + 23x^3 - 9x^2 - 92x - 60$
12	$-x^5 - x^4 + 12x^3 - 5x^2 - 5x + 60$
13	$6x^3 + 62x^2 - 184x + 168$
14	$x^4 + x^2 - 20$
15	$x^4 + x^3 - 9x^2 + 11x - 4$
16	$2x^4 + 10x^3 - 16x - 80$
17	$4x^4 + x^5 - 81x - 324$
18	$x^5 + x^4 - 21x^3 - 45x^2$
19	$x^4 + 7x^3 + 21x^2 + 63x + 108$
20	$3x^3 + 28x^2 + 87x + 90$
21	$3x^5 + 19x^4 + 3x^3 - 171x^2 - 270x$
22	$x^5 + 5x^4 - 16x - 80$
23	$x^4 + 6x^3 + 4x^2 - 30x - 45$
24	$2x^4 + 14x^3 + 12x^2 - 56x - 80$
25	$2x^5 + x^4 - 6x^3 + 8x^2 + 4x - 24$
26	$2x^3 - 25x^2 + 93x - 90$
27	$6x^3 + 55x^2 + 129x + 90$
28	$x^4 + 2x^3 - 72x^2 - 416x - 640$

Варіанти:

Студенти виконують по 6 завдань, тобто по 2 завдання у п.1, п.2, п.3 відповідно до варіанту

Варіант	Номери завдань в п.1, п.2, п.3
1	9, 20
2	12, 27
3	13, 23
4	18, 24
5	11, 26
6	8, 28
7	5, 15
8	7, 19
9	17, 25
10	16, 22
11	1, 21
12	3, 10
13	4, 14
14	2, 6

Посилання на джерела:

Символьні обчислення мовою Python. -

https://ru.wikiversity.org/wiki/Программирование_и_научные_вычисления_на_языке_Python/§19

Про бібліотеку SymPy. - <http://www.sympy.org/ru/>

SymPy Tutorial. - <http://docs.sympy.org/latest/tutorial/index.html#tutorial>

Приклади використання операторів simplify, expand, factor, cancel -

<http://docs.sympy.org/latest/tutorial/simplification.html>