

**Домашнее задание №2 по курсу «Математический анализ»,  
ОП «Экономика и статистика», ФЭН, НИУ ВШЭ**

**Группа БСТ231**

**Дедлайны сдачи:**

**Часть 1 – 7.05.2024**

**Часть 2 – 11.06.2024**

**Варианты**

1	Антонов	Александр Евгеньевич
2	Арутюнян	Милена Аровна
3	Беккер	Анастасия -
4	Волкова	Вероника Павловна
5	Гаврилова	Полина Витальевна
6	Деркач	Аксинья Александровна
7	Дубровина	Злата -
8	Захарова	Анастасия Сергеевна
9	Земцева	Ольга Леонидовна
10	Ивашкова	Дарья Алексеевна
11	Коленкович	Никита -
12	Лазарев	Аркадий Борисович
13	Мараимов	Умедджон Раджабалиевич
14	Мельник	Дарья Михайловна
15	Овчинникова	Лидия -
16	Омарова	Эмилия Михайловна
17	Погорелкина	Анна Алексеевна
18	Привалов	Владимир Сергеевич
19	Рахмангулов	Тимур Каримович
20	Сабилова	Анастасия Родионовна
21	Сапожников	Илья Михайлович
22	Сорокина	Екатерина Алексеевна
23	Томбак	Вероника Александровна
24	Шакирова	Камиля Ришатовна
25	Шудриков	Никита Иванович
26	Андреев	Сергей
27	Сиренко	Екатерина Сергеевна
28	Адамян	Нане
29	Нусратулин	Рустам
30	Григорян	Леонид
31	Уфимцев	Валерий
32	Крамаренко	Федор
33	Шарафутдинова	Милана

**Часть 1 «Интегралы»**

**Задание 1**

Найдите интегралы, указав все необходимые подстановки и приведя промежуточные выкладки.

1	$\int e^{4x} \sin(2x-1) dx$	12	$\int (4x-3) \sin 5x dx$	23	$\int (x^2-3x+2) \cos 2x dx$
2	$\int (2\sqrt{x}-1) \ln x dx$	13	$\int (x^2-4x+2) \sin 3x dx$	24	$\int e^{3x+2} \sin 5x dx$
3	$\int (x^2+2x-5) \sin 6x dx$	14	$\int e^{3-2x} \cos 5x dx$	25	$\int (x^2+6x-3) \cos 4x dx$
4	$\int e^{1-3x} \cos 4x dx$	15	$\int x^5 \ln(x+1) dx$	26	$\int 3^{x-1} \sin 2x dx$
5	$\int (6x-1) \cos 7x dx$	16	$\int (x^2+x+3) \cos 2x dx$	27	$\int (5x+3) \cos 6x dx$
6	$\int (x^2-4x-2) \cos 2x dx$	17	$\int 2^{1-4x} \sin 5x dx$	28	$\int (x^2+4x-2) \sin 3x dx$
7	$\int e^{3x} \sin(4x+3) dx$	18	$\int (6x-3) \cos 2x dx$	29	$\int 4^{2-3x} \cos 2x dx$
8	$\int (2\sqrt[3]{x^2+x}) \ln x dx$	19	$\int (x^2+2x+4) \sin 3x dx$	30	$\int (3x-1) \ln x dx$
9	$\int (x^2+2x-1) \sin 3x dx$	20	$\int 3^{5-3x} \cos 3x dx$	31	$\int (x^2+4x-1) \sin 2x dx$
10	$\int e^{1-x} \cos(5x-3) dx$	21	$\int (5x-3) \sin 6x dx$	32	$\int 2^{4x+1} \cos 3x dx$
11	$\int (4x+3) \sin 10x dx$	22	$\int (x^2+3x+4) \cos 3x dx$	33	$\int (x^2+2x+2) \sin 3x dx$

## Задание 2

Найдите интегралы, указав все необходимые подстановки и приведя промежуточные выкладки.

1	$\int \frac{x^4+3x^3-x^2+10}{x^3+4x^2-5x} dx$	12	$\int \frac{(3x-7)dx}{(x+4)^2(x^2-x+1)}$	23	$\int \frac{(x^2+x-7)dx}{x^4-3x^3-8x+24}$
2	$\int \frac{(2x+9)dx}{(x-1)^2(x^2+2x+3)}$	13	$\int \frac{(x^2+2x-9)dx}{x^4+3x^3+x+3}$	24	$\int \frac{x^4-4x^3+2x^2-7}{x^3-13x^2+12x} dx$
3	$\int \frac{(x^2-x-5)dx}{x^4+x^3-8x-8}$	14	$\int \frac{x^4-2x^3+5x^2+10}{x^3+x^2-6x} dx$	25	$\int \frac{(2x+1)dx}{(x+2)^2(x^2-2x+4)}$
4	$\int \frac{x^4-2x^3+x^2+7x-1}{x^3-8x^2+15x} dx$	15	$\int \frac{(4x+5)dx}{(x-1)^2(x^2-x+3)}$	26	$\int \frac{(x^2+2x-4)dx}{x^4-x^3+27x-27}$
5	$\int \frac{(6x-1)dx}{(x-3)^2(x^2-x+2)}$	16	$\int \frac{(x^2-x-10)dx}{x^4-x^3+8x-8}$	27	$\int \frac{x^4+x^3-2x^2-x+3}{x^3-6x^2-7x} dx$
6	$\int \frac{(x^2-2x-12)dx}{x^4-3x^3+x-3}$	17	$\int \frac{x^4+2x^3-6x^2-3}{x^3-6x^2+8x} dx$	28	$\int \frac{(4x-9)dx}{(x-3)(x^2+x+4)}$
7	$\int \frac{x^4-5x^3+2x^2+x-9}{x^3+x^2-2x} dx$	18	$\int \frac{(x-2)dx}{(x-3)^2(x^2+x+4)}$	29	$\int \frac{(3x^2+3x-5)dx}{x^4-4x^3-x+4}$
8	$\int \frac{(x-9)dx}{(x+2)^2(x^2-x+3)}$	19	$\int \frac{(x^2-3x-5)dx}{x^4-2x^3-x+2}$	30	$\int \frac{x^4+x^3-x^2+3x-1}{x^3-x^2-12x} dx$

9	$\int \frac{(x^2+4x-1)dx}{x^4+2x^3-x-2}$	20	$\int \frac{x^4+4x^3-x^2+x+6}{x^3-2x^2-3x} dx$	31	$\int \frac{(5x-3)dx}{(x-3)^2(x^2-2x+2)}$
10	$\int \frac{2x^4+x^3-4x^2-x+1}{x^3+x^2-12x} dx$	21	$\int \frac{(3x-8)dx}{(x+4)^2(x^2-2x+2)}$	32	$\int \frac{(x^2-3x+5)dx}{x^4+2x^3+x+2}$
11	$\int \frac{(4x+3)dx}{(x+3)^2(x^2+x+4)}$	22	$\int \frac{(x^2+2x-11)dx}{x^4-2x^3+8x-16}$	33	$\int \frac{x^4-3x^3+x^2-4x+3}{x^3+7x^2+12x} dx$

### Задание 3

Вычислите интегралы, указав все необходимые подстановки и приведя промежуточные выкладки.

1	$\int_1^4 \frac{\sqrt{x^2+9} dx}{x}$	12	$\int_1^{\sqrt{3}} \frac{(x^2+1)dx}{\sqrt{4-x^2}}$	23	$\int_0^{2\sqrt{3}} \frac{x^2 dx}{\sqrt{16-x^2}}$
2	$\int_0^1 \frac{x^2 dx}{\sqrt{4-x^2}}$	13	$\int_{\sqrt{7}}^4 \frac{dx}{x\sqrt{x^2+9}}$	24	$\int_{\sqrt{7}}^4 \frac{\sqrt{9+x^2} dx}{x}$
3	$\int_{5\sqrt{3}}^{4\sqrt{6}} \frac{dx}{x\sqrt{x^2+25}}$	14	$\int_0^3 \frac{x^2 dx}{\sqrt{16+x^2}}$	25	$\int_3^5 x^2 \sqrt{25-x^2} dx$
4	$\int_0^3 \frac{x^2 dx}{\sqrt{16+x^2}}$	15	$\int_{4\sqrt{3}}^8 \frac{dx}{x\sqrt{x^2-16}}$	26	$\int_3^{2\sqrt{5}} \frac{\sqrt{x^2+16} dx}{x}$
5	$\int_3^{3\sqrt{3}} \frac{dx}{x\sqrt{x^2+9}}$	16	$\int_{\sqrt{11}}^{2\sqrt{6}} \frac{\sqrt{x^2+25} dx}{x}$	27	$\int_{\sqrt{5}}^{2\sqrt{2}} \frac{x^2 dx}{\sqrt{9-x^2}}$
6	$\int_{\sqrt{7}}^4 \frac{\sqrt{16-x^2} dx}{x}$	17	$\int_0^3 x^2 \sqrt{16+x^2} dx$	28	$\int_{2\sqrt{2}}^4 \frac{dx}{x\sqrt{x^2-4}}$
7	$\int_{\sqrt{5}}^{2\sqrt{3}} \frac{\sqrt{x^2+4} dx}{x}$	18	$\int_{\sqrt{5}}^{2\sqrt{3}} \frac{\sqrt{4+x^2} dx}{x}$	29	$\int_{5/2}^5 \frac{\sqrt{25-x^2} dx}{x}$
8	$\int_0^{5/2} \frac{x^2 dx}{\sqrt{25-x^2}}$	19	$\int_{\sqrt{2}}^{\sqrt{5}} \frac{x^2 dx}{\sqrt{6-x^2}}$	30	$\int_{\sqrt{3}}^3 \frac{(x^2+1)dx}{\sqrt{12-x^2}}$
9	$\int_0^{\sqrt{7}} x^2 \sqrt{9+x^2} dx$	20	$\int_{\sqrt{7}}^4 \frac{dx}{x\sqrt{x^2+9}}$	31	$\int_{\sqrt{10}}^{3\sqrt{10}} \frac{dx}{x\sqrt{x^2-9}}$
10	$\int_3^4 \frac{x^2 dx}{\sqrt{25-x^2}}$	21	$\int_2^{2\sqrt{3}} \frac{dx}{x\sqrt{x^2+4}}$	32	$\int_1^{2\sqrt{2}} \frac{dx}{x\sqrt{x^2+8}}$
11	$\int_{4\sqrt{2}}^8 \frac{dx}{x\sqrt{x^2-16}}$	22	$\int_3^6 \frac{\sqrt{36-x^2} dx}{x}$	33	$\int_2^{2\sqrt{5}} \frac{\sqrt{x^2-4} dx}{x}$

### Задание 4

Вычислите интегралы, указав все необходимые подстановки и приведя промежуточные выкладки.

1	$\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \frac{(\sin x-1)dx}{4+\sin x+\cos x}$	12	$\int_0^{\pi/3} \frac{dx}{4+\sin x+2\cos x}$	23	$\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{4-2\sin x+\cos x}$
2	$\int_{\pi/3}^{\pi} \frac{\sin x dx}{3-2\sin x+\cos x}$	13	$\int_{\pi/4}^{\pi/2} \frac{dx}{1+\sin x-\cos x}$	24	$\int_{\pi}^{2\pi} \frac{\cos x dx}{3-\sin x+\cos x}$

3	$\int_{-\pi/3}^{\pi/2} \frac{(2 \sin x + 1)dx}{4 - 3 \sin x + \cos x}$	14	$\int_{\pi/4}^{\pi} \frac{(2 - 3 \cos x)dx}{4 - 2 \sin x + \cos x}$	25	$\int_{\pi/4}^{\pi/2} \frac{(2 \sin x - 3)dx}{1 - \sin x + \cos x}$
4	$\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \frac{(\sin x + 2)dx}{3 + \sin x - \cos x}$	15	$\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{\sin x dx}{3 - \sin x + 2 \cos x}$	26	$\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{4 - \sin x + 2 \cos x}$
5	$\int_{\pi/4}^{\pi/2} \frac{(3 + 2 \sin x)dx}{2 - \sin x + \cos x}$	16	$\int_{\pi}^{3\pi/2} \frac{\cos x dx}{2 - \sin x + \cos x}$	27	$\int_{\pi/2}^{\pi} \frac{(3 + 5 \cos x)dx}{3 - 2 \sin x - \cos x}$
6	$\int_0^{\pi/3} \frac{\cos x dx}{4 - \sin x + 2 \cos x}$	17	$\int_0^{\pi/6} \frac{dx}{4 - 2 \sin x + \cos x}$	28	$\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \frac{dx}{4 - 2 \sin x - \cos x}$
7	$\int_{\pi/4}^{\pi/3} \frac{dx}{3 - 2 \sin x + \cos x}$	18	$\int_0^{\pi/3} \frac{dx}{1 + \sin x - 2 \cos x}$	29	$\int_0^{\pi/3} \frac{dx}{3 + 2 \sin x - \cos x}$
8	$\int_0^{\pi/6} \frac{dx}{4 + 2 \sin x + \cos x}$	19	$\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{(2 \cos x - 3)dx}{4 - \sin x - 2 \cos x}$	30	$\int_0^{\pi/6} \frac{dx}{4 - \sin x + 2 \cos x}$
9	$\int_{\pi/4}^{\pi/2} \frac{(1 + 2 \sin x)dx}{1 - 2 \sin x + \cos x}$	20	$\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{dx}{3 - \sin x + \cos x}$	31	$\int_{\pi}^{3\pi/2} \frac{(\sin x - 3)dx}{5 - \sin x + 2 \cos x}$
10	$\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{3 - \sin x + 2 \cos x}$	21	$\int_{\pi/3}^{\pi} \frac{(2 \sin x - 3)dx}{3 - 2 \cos x + \sin x}$	32	$\int_{\pi/3}^{\pi} \frac{(1 - \sin x)dx}{3 + \sin x - \cos x}$
11	$\int_{-\pi/4}^{\pi/2} \frac{\sin x dx}{2 - \sin x + \cos x}$	22	$\int_0^{\pi/4} \frac{\sin x dx}{2 - \sin x + \cos x}$	33	$\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{2 - \sin x + \cos x}$

### Задание 5

Найдите объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  криволинейной трапеции, построенной на указанном отрезке и ограниченной графиком указанной функции. При вычислении интеграла приведите все промежуточные выкладки.

1.  $y = \frac{1}{\sqrt[4]{(4-x^2)^3}}, \quad 0 \leq x \leq \sqrt{3};$

18.  $y = e^{3x} + 2x, \quad 1 \leq x \leq 2;$

2.  $y = \frac{1}{\sqrt[4]{(9+x^2)^3}}, \quad 0 \leq x \leq 3;$

19.  $y = 2 \cos x + x, \quad 0 \leq x \leq \pi/3;$

3.  $y = x \sqrt[4]{16-x^2}, \quad 2 \leq x \leq 4;$

20.  $y = 2 \ln x + x, \quad 1 \leq x \leq 4;$

4.  $y = \frac{x}{\sqrt[4]{9-x^2}}, \quad 0 \leq x \leq 3/2;$

21.  $y = \sin 2x + 2x, \quad 0 \leq x \leq \pi;$

5.  $y = \sqrt{x^3} \cdot \sqrt[4]{1-x^2}, \quad 0 \leq x \leq 1;$

22.  $y = 4 \ln x + 2x, \quad 2 \leq x \leq 3;$

6.  $y = \sqrt[4]{4-x^2}, \quad 0 \leq x \leq 1;$

23.  $y = e^{-2x} + x, \quad 1 \leq x \leq 3;$

7.  $y = \frac{\sqrt{x^3}}{\sqrt[4]{1-x^2}}, \quad 0 \leq x \leq 1/2;$

24.  $y = 2 \ln x + 3x, \quad 1 \leq x \leq 4;$

8.  $y = \frac{1}{\sqrt[4]{(16+x^2)^3}}, \quad 0 \leq x \leq 4;$

25.  $y = -\cos x + 4x, \quad \pi/2 \leq x \leq \pi;$

9.  $y = \frac{1}{\sqrt[4]{(16-x^2)^3}}, \quad 0 \leq x \leq 2;$

26.  $y = e^{2x} - 2x, \quad 1 \leq x \leq 2;$

10.  $y = x \sqrt[4]{1-x^2}, \quad 0 \leq x \leq 1;$

27.  $y = 3 \sin 3x + 4x, \quad 0 \leq x \leq \pi/2;$

11.  $y = \frac{\sqrt[4]{x^2-1}}{x^2}$ ,  $1 \leq x \leq 2$ ;      28.  $y = e^{-x} + 3x$ ,  $0 \leq x \leq 3$ ;
12.  $y = \frac{\sqrt[4]{25-x^2}}{\sqrt{x}}$ ,  $\frac{5}{2} \leq x \leq 5$ ;      29.  $y = 3 \ln x + 4x$ ,  $1 \leq x \leq 2$ ;
13.  $y = \frac{x}{\sqrt[4]{4-x^2}}$ ,  $0 \leq x \leq \sqrt{3}$ ;      30.  $y = 2 \cos x - x$ ,  $0 \leq x \leq \pi/2$ ;
14.  $y = x \sqrt[4]{9-x^2}$ ,  $0 \leq x \leq 3$ ;      31.  $y = 4^{x-1} - 2x$ ,  $2 \leq x \leq 3$ ;
15.  $y = \frac{x}{\sqrt[4]{4-x^2}}$ ,  $0 \leq x \leq 1$ ;      32.  $y = e^{2x} - x$ ,  $0 \leq x \leq 4$ ;
16.  $y = \frac{\sqrt[4]{x^2-2}}{x^2}$ ,  $\sqrt{2} \leq x \leq 2\sqrt{2}$ ;      33.  $y = 3 \ln x + 2x$ ,  $1 \leq x \leq 3$ ;
17.  $y = -\sin x + 2x$ ,  $0 \leq x \leq \pi/2$ ;

### Задание 6

Исследуйте на сходимость несобственные интегралы.

1	$\int_1^2 \frac{\sqrt{x^2-1} dx}{(x-1)^3}$	12	$\int_0^1 \frac{\sin \sqrt{x} dx}{\ln(1+x)}$	23	$\int_0^3 \frac{x\sqrt{x} dx}{e^x - 1 - \sin x}$
2	$\int_2^5 \frac{(x^2-4)^2 dx}{\sqrt[3]{(x-2)^7}}$	13	$\int_0^3 \frac{(e^x-1) dx}{\sqrt{1+x^2}-1}$	24	$\int_0^2 \frac{(1-\cos x) dx}{x^{3/2}}$
3	$\int_3^6 \frac{\sqrt[4]{6-x} dx}{(36-x^2)^3}$	14	$\int_0^2 \frac{\sqrt{x} dx}{\arcsin(x/3)}$	25	$\int_0^4 \frac{x^2 dx}{e^x - 1 - \sin x}$
4	$\int_2^4 \frac{\sqrt[3]{x^2-3x+2} dx}{\sqrt{(x-2)^3}}$	15	$\int_0^3 \frac{1-\cos 2x dx}{x^4}$	26	$\int_0^2 \frac{e^x - 1 - x dx}{x^2 \sqrt[3]{x}}$
5	$\int_1^5 \frac{(x^2-1)^2 dx}{\sqrt{(x^2-x)^5}}$	16	$\int_0^2 \frac{\operatorname{tg}(x\sqrt{x}) dx}{\sqrt{1+x^3}-1}$	27	$\int_0^1 \frac{x dx}{\sin x - \operatorname{tg} x}$
6	$\int_3^7 \frac{\sqrt[3]{x^2-4x+3} dx}{(x^2-9)^2}$	17	$\int_0^2 \frac{\arcsin(\sqrt{x}/4) dx}{e^x - 1}$	28	$\int_0^3 \frac{\sqrt{x} dx}{\ln(1+x) - x}$
7	$\int_1^2 \frac{\sqrt[3]{(x^2-2x-3)^2} dx}{\sqrt{(x^2-1)^7}}$	18	$\int_0^3 \frac{\operatorname{arctg}(x\sqrt{x}) dx}{1-\cos 2x}$	29	$\int_0^4 \frac{x dx}{\operatorname{tg} x - x}$
8	$\int_{-2}^2 \frac{\sqrt[4]{x^2+5x+6} dx}{x+2}$	19	$\int_0^1 \frac{\ln(1+\sqrt[3]{x}) dx}{\arcsin(x^2)}$	30	$\int_0^1 \frac{x^2 \sqrt{x} dx}{\sin x - x}$
9	$\int_3^4 \frac{\sqrt[3]{(x^2-6x+8)^2} dx}{(x^2-16)^2}$	20	$\int_0^2 \frac{x \operatorname{tg} \sqrt{x} dx}{\sqrt[3]{1+x^2}-1}$	31	$\int_0^3 \frac{\sqrt[3]{x} dx}{1-\cos 4x}$
10	$\int_1^7 \frac{\sqrt{x^2+x-2} dx}{\sqrt[3]{(x^2-1)^5}}$	21	$\int_0^3 \frac{(e^{x^2}-1) dx}{x\sqrt{x} \cdot \operatorname{arctg}(2x)}$	32	$\int_0^2 \frac{x^2 dx}{e^x - 1 - \operatorname{tg} x}$
11	$\int_1^2 \frac{\sqrt[4]{x^2+4x+3} dx}{\sqrt{x^2-1}}$	22	$\int_0^1 \frac{(1-\cos 4x) dx}{\arcsin(x^3/4)}$	33	$\int_0^1 \frac{x^2 dx}{\operatorname{tg} x - x}$

### Задание 7

Область  $D$  задана указанными неравенствами: 1) постройте область  $D$ ; 2) запишите двойной интеграл  $\iint_D f(x, y) dx dy$  в виде повторного; 3) измените порядок интегрирования.

1	$x^2 + y^2 - 2y - 24 \leq 0,$ $x^2 + y^2 - 8y + 7 \geq 0$	12	$x \geq 1, y \leq x, 3x + y \leq 8,$ $x + 2y \geq 1$	23	$x^2 + y^2 \leq 25, -x + 3y \leq 5$
2	$x^2 + y^2 \leq 25, 3x + y \leq 5$	13	$x^2 + y^2 - 6x - 4y \leq 12,$ $x + 3y - 4 \geq 0$	24	$y \leq 2^{-x}, y \geq 2^{x-4}, x \geq 0$
3	$y \geq \operatorname{arctg} x, y \geq \operatorname{arctg}(2-x)$ $, y \leq \pi/2$	14	$x^2 + y^2 - 4x - 2y + 1 \leq 0,$ $3y \geq x^2 - 4x + 7, 3x \geq y^2 - 2y + 7$	25	$3x - y \leq 7, -x + 3y \leq 3,$ $x + y \geq 1$
4	$x \geq 0, 2y \leq 6 + x, 2x + y \leq 8,$ $3y \geq 3 + x$	15	$y \geq 2^x, y \leq 3^{4-x}, x \geq 0$	26	$x^2 + y^2 + 2x - 8 \leq 0,$ $x^2 + y^2 + 10x + 21 \leq 0$
5	$x^2 + y^2 - 2x - 4y - 20 \leq 0,$ $x + 2y - 10 \leq 0$	16	$y \leq 2, 3x + 2y \geq 7,$ $x - y \leq 4, x + y \leq 6$	27	$x^2 + y^2 \leq 100, -x - 2y \leq 10$
6	$-4 \leq x^2 + y^2 - 6x \leq 2,$ $y \geq x^2 - 6x + 10$	17	$x^2 + y^2 - 6x - 8y \leq 75,$ $x - 2y - 5 \leq 0$	28	$y \leq \sin(\pi - 2x), y \geq \sin x$ $, 0 \leq x \leq \pi$
7	$y \geq 1 + \log_2 x,$ $y \geq \log_{\sqrt{2}}(4-x), y \leq 3$	18	$5y \geq x^2 + 2x + 11, 4y \geq y^2 + 5x + 9,$ $x^2 + y^2 + 2x - 4y \geq 1$	29	$2x + y \geq 4, x + 3y \leq 7,$ $x - 2y \leq 2$
8	$y \geq 0, x + 2y \geq 2, 2x - y \leq 6$ $, -x + 4y \leq 4$	19	$y \geq \cos x, y \leq \sin 2x, 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$	30	$x^2 + y^2 - 2x \leq 15,$ $x^2 + y^2 - 8x + 12 \geq 0$
9	$x^2 + y^2 - 4x - 2y \leq 95,$ $-x + 2y - 10 \leq 0$	20	$x \leq 4, x + y \leq 6, 2x - y \geq 3,$ $x + y \geq 3$	31	$x^2 + y^2 \leq 25, -2x + y \leq 5$
10	$9 \leq x^2 + y^2 + 2y \leq 17,$ $-x \geq y^2 + 2y + 3$	21	$x^2 + y^2 - 10x - 8y + 16 \leq 0,$ $2x + y - 19 \leq 0$	32	$y \geq \operatorname{tg} x, y \geq \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - x\right),$ $y \leq \sqrt{3}$
11	$y \leq \log_3 x, y \leq \log_{\sqrt{3}}(6-x),$ $y \geq 1$	22	$6x \geq x^2 + 4y + 17, 4x \geq y^2 + 4y + 16$ $, x^2 + y^2 - 6x + 4y + 1 \leq 0$	33	$2x - y \leq 3, -x + 3y \leq 1,$ $-x - 2y \leq 1$

## Часть 2 «Ряды»

### Задание 8

Найдите методом центра масс оптимальное размещение склада в области  $D$ , если плотность распределения потребителей в этой области равна  $f(x, y)$ . При вычислении интегралов приведите все промежуточные выкладки. Постройте фигуру  $D$ .

	$f(x, y)$	$D$		$f(x, y)$	$D$
1	$xy^2$	$x^2/9 + y^2 \leq 1, 0 \leq y\sqrt{3} \leq x$	18	$x^2$	$x^2 + 4y^2 \leq 4, 2y \leq  x $
2	$x^2y$	$x^2 + y^2/9 \leq 1, y \geq 0, x \geq 0$	19	$x^2y$	$x^2 + 16y^2 \leq 16, 0 \leq 4y \leq -x$
3	$y$	$x^2/4 + y^2 \leq 1, 2y \geq  x $	20	$-xy^2$	$16x^2 + y^2 \leq 16, 0 \leq y \leq -4x$
4	$x$	$x^2 + y^2/4 \leq 1, 2x \geq  y $	21	$xy$	$x^2 + 25y^2 \leq 25, 0 \leq -5y \leq -x$
5	$xy$	$x^2/16 + y^2 \leq 1, 0 \leq 4y \leq x$	22	$xy^2$	$25x^2 + y^2 \leq 25, 0 \leq 5x \leq  y $
6	$x^2y^2$	$x^2 + y^2/16 \leq 1, y \leq 4x$	23	$xy^2$	$x^2 + 36y^2 \leq 36, -6y \geq x \geq 0$
7	$x^2y$	$x^2/25 + y^2 \leq 1, 0 \leq 5y \leq -x$	24	$x^2y$	$36x^2 + y^2 \leq 36, 6x \leq -y \leq 0$
8	$x^2$	$x^2 + y^2/25 \leq 1, 5x \leq - y $	25	$x^2y^2$	$x^2 + 49y^2 \leq 49, x \geq -7y \geq 0$
9	$xy^2$	$x^2/36 + y^2 \leq 1, 6y \leq -x \leq 0$	26	$y^4$	$49x^2 + y^2 \leq 49, y \geq -7x$
10	$xy^2$	$x^2 + y^2/36 \leq 1, -6x \leq y \leq 0$	27	$x^4$	$x^2 + 64y^2 \leq 64, 8y \geq -x$
11	$xy$	$x^2/49 + y^2 \leq 1, x \geq 7y \geq 0$	28	$y^4$	$64x^2 + y^2 \leq 64, -8x \geq y$
12	$xy^2$	$x^2 + y^2/49 \leq 1, -y \geq 7x \geq 0$	29	$x^2y$	$x^2/25 + y^2/4 \leq 1, 0 \leq 5y \leq -2x$
13	$xy$	$x^2/64 + y^2 \leq 1, 8y \geq x \geq 0$	30	$xy^2$	$x^2/9 + y^2/49 \leq 1, -3y \geq 7x \geq 0$
14	$xy^2$	$x^2 + y^2/64 \leq 1, 8x \geq -y \geq 0$	31	$xy^4$	$x^2/9 + y^2/4 \leq 1, 2x \geq 3 y $
15	$x^2y^2$	$x^2 + 9y^2 \leq 9, 0 \leq -y\sqrt{3} \leq x$	32	$x^4$	$x^2/36 + y^2/4 \leq 1, y\sqrt{3} \leq  x $
16	$x^2y$	$9x^2 + y^2 \leq 9, y \geq 0, x \leq 0$	33	$x^4y$	$x^2/16 + y^2/36 \leq 1, 0 \leq 2y \leq x\sqrt{3}$
17	$x^2y^2$	$4x^2 + y^2 \leq 4, 2x \geq - y $			

### Задание 9

Исследуйте сходимость ряда

1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n\sqrt{n} + 4}{n^3 - 2n + 5}$	12	$\sum_{n=1}^{\infty} (n^2 + 1) \operatorname{arctg}(1/3^n)$	23	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln(n+4) - \ln(n+1)}{2n^2 + 1}$
2	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{n+1} - \sqrt[3]{n-1}}{2n+3}$	13	$\sum_{n=1}^{\infty} \sqrt{2n+1} \ln\left(\frac{n^2+1}{n^2+5}\right)$	24	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n3^{\sin n}}{\sqrt[3]{2n^7+1}}$
3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+2}{n^2\sqrt{n} + \sqrt[3]{n+1}}$	14	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\operatorname{arctg}\sqrt{3n-1}}{\sqrt[3]{2n^2+3}}$	25	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3 + \sqrt{n}}{2^3\sqrt{n^2} + \sqrt[5]{n^4}}$
4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 - n\sqrt{n} + 2}{n^3 + 3n + 4}$	15	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2(\pi n/4)}{\sqrt{4n^3+1}}$	26	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \sin \frac{1}{n}$
5	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + n + 5}{2n^4 + n^2\sqrt{n} - 2}$	16	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3\sqrt{n} + 2\sqrt[3]{5n^2-1}}{\sqrt[6]{3n^{11}+4}}$	27	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{2n+3} - \sqrt[3]{2n+1}}{\sqrt{n^2+2n+3}}$

6	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + \sqrt{n} - 1}{n^3 + 3n^2 - 4n + 2}$	17	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 (\ln(n+3) - \ln(n+2))}$	28	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^{(1/n)} - 5^{(1/n)}}{\sqrt{2n+3}}$
7	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^4 \sqrt{n} + 3n + 1}{n^2 \sqrt{n} + 5}$	18	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{2n+2} + 3}{3^{3n-3} + 2}$	29	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2\sqrt{n} + 1}{n^7 \sin(2/n^5)}$
8	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{n} - 2}{n^4 \sqrt{n} + n - 1}$	19	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \operatorname{arctg}(n^3 + 1)}{\sqrt{3n^5 + 1}}$	30	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n^2} \sin\left((3 + (-1)^n) \frac{\pi}{4}\right)$
9	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{2n+3} - \sqrt{2n+1}}{\sqrt[3]{n^2 + 1} + 1}$	20	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{2n+4} - \sqrt{2n+3}}{\sqrt[3]{1+3n^2}}$	31	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n+3} - \sqrt{n+2}}{n \operatorname{arctg} \sqrt[3]{n^2}}$
10	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 \sqrt{n} - n + 2}{n^3 (\sqrt[3]{n^2} + \sqrt{n+1})}$	21	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[5]{n^5 + 5} - \sqrt[4]{n^4 + 4}}{\sqrt[3]{n^3 + 3} - \sqrt{n^2 + 2}}$	32	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{1 - \cos(\pi/n)}}{\sqrt[3]{n} + \sqrt{n}}$
11	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n+1)(\sqrt[3]{n} + 5)}{(\sqrt[4]{n^3} + 2)\sqrt[5]{2n^8 + 3}}$	22	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin \frac{\pi}{n^3}}{\ln(n+1) - \ln n}$	33	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1 + 3^{n-1})^2}{(2^{n-2} + 1)(5^n - 1)}$

### Задание 10

Исследуйте сходимость ряда

1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+3)\ln(n+3)}$	12	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2n-1}\right)^{2n+1}$	23	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)\ln^3(2n+1)}$
2	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+2)\ln^2(3n+2)}$	13	$\sum_{n=1}^{\infty} n \sin^n \frac{\pi}{2n}$	24	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[5]{n^3}}{(2n+1)!}$
3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{(2^n + 1)(n!)^2}$	14	$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 \left(\operatorname{arctg} \frac{\pi}{3n}\right)^n$	25	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n)!}{(n!)^2}$
4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n)!}{(5^n + 1)(n!)^2}$	15	$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n-1}{n}\right)^n \frac{n}{2^n}$	26	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{2n}}{(2n)!}$
5	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^{2n}}{n! 3^n}$	16	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n+2}}{n^{2n}}$	27	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n+1)!}{(n!)^2 \cdot 2^n}$
6	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{5^n (n+1)!}$	17	$\sum_{n=1}^{\infty} (n+1)^2 \left(\frac{n+1}{2n+3}\right)^n$	28	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^{2n} (n+1)!}{(2n)^n}$
7	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n (n!)^2}{(3n)!}$	18	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n+1}}{n^{n+2}}$	29	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(3n)^n}{(n-1)!}$
8	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{n+1} \cdot (n^2 + 1)}{(n+2)!}$	19	$\sum_{n=1}^{\infty} e^{n-1} \cdot 2^{-n}$	30	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{2n}}{(2n-1)!}$
9	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1} \cdot n^n}{n^2 \cdot n!}$	20	$\sum_{n=2}^{\infty} e^n \left(\frac{n-2}{n+1}\right)^{n^2}$	31	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot \ln 3n \cdot \ln(\ln 3n)}$
10	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)\sqrt{\ln(2n+1)}}$	21	$\sum_{n=3}^{\infty} \left(\frac{n+3}{n-2}\right)^{n^2+1}$	32	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{3n}}{((2n)!)^2}$
11	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(3n-1)\ln(3n-1)}$	22	$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 \left(2\operatorname{arcsin} \frac{n+1}{2n}\right)^{2n+1}$	33	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{n+1}}{4^n (n+2)!}$



## Задание 11

Исследуйте ряд на абсолютную и условную сходимость

1	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{2^n}{(n^2+1)^n}$	12	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(n+1)!}{2^{n+1} \cdot n^4}$	23	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{\sqrt{\ln n}}{n}$
2	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-4)^{n-1}}{6^n + 5}$	13	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{2-n} \operatorname{tg} \frac{1}{\sqrt{n^3}}$	24	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{3n+2}}{(-1)^n \sqrt{2n-1}}$
3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{3n-1} \sqrt[3]{n+1}}{\sqrt{2n+1}}$	14	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} 4^{n+3}}{(3n+1)^n}$	25	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \ln \left( \frac{n^2+1}{n^2+n} \right)$
4	$\sum_{n=1}^{\infty} (-2)^n \frac{2^n+1}{5^n+2}$	15	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (n^{100}+1)}{4^n+2^n}$	26	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin \left( \frac{n-1}{n^2+1} \right)$
5	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (n^2+1)}{n^3+3n}$	16	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (n^3+1)^{10}}{3^n+1}$	27	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-2)^{n-1} n^{10}}{(2n+1) \cdot 3^n}$
6	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left( \frac{n^2+1}{n^2+2} \right)^{2n}$	17	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{4n^3+1}{n(n+3)^3}$	28	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{1-n} 2^{2n+1}}{n^{n+1}}$
7	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \sqrt{2n+1}}{3n+1}$	18	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \sqrt{n+1}}{\sqrt[3]{5n^2+2}}$	29	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3+1}{(-3)^{n+1}}$
8	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{3n} \frac{3n-\sqrt{n}}{n^2+2}$	19	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} \sqrt{3n-1}}{\sqrt{4n^2-1}}$	30	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(1-n)^n}{(n+1)^n \sqrt[3]{n+1}}$
9	$\sum_{n=1}^{\infty} (-2)^{n-1} \frac{2^n-1}{5^n+3^n}$	20	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{3n} n^2}{(2n+1)^3}$	31	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-2)^{n-1} (n+2)!}{(n+1)^{n-1}}$
10	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-2)^n n^3}{(n+1)!}$	21	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{1-n} \frac{2^{n^2+1}}{(n+1)!}$	32	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{4n+1}{5n+2}$
11	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{1-3n} \sqrt{2n-1}}{3n+1}$	22	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cos \left( \pi \frac{n+1}{2n+1} \right)$	33	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{1-n} n}{(n^2+1) \sqrt{\ln(n^2+1)}}$

## Задание 12

Найдите область сходимости функционального ряда

1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3x+2)^{2n}}{\sqrt{3n+4}}$	12	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x+1)^n}{\sqrt{4n-1}}$	23	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x+3)^{n+1}}{\sqrt{n+3}}$
2	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)! x^n}{n^{n+1}}$	13	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+3)^{n+1}}{\sqrt{n^2+n}}$	24	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n} (x+1)^n}{(2n+1) \cdot 5^n}$
3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^{n-1}}{3n+2}$	14	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (5x+2)^n}{2n+1}$	25	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n^2-1)(2x+1)^n}{(n+1)^3}$
4	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x-1)^n}{\sqrt{3n+1}}$	15	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^{n+1}}{n^2+4n}$	26	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{2n+3}}{2n+1} \cdot \left( \frac{x}{4} \right)^n$
5	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(5x-2)^n}{(4n+1) \cdot 3^n}$	16	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x-1)^n}{3^n+1}$	27	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{(n+1) \sqrt{\ln(n+1)}}$

6	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{n^3 \sqrt{\ln n}}$	17	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{3n-1}(4x-1)^n}{2n+1}$	28	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n (x+1)^n}{\sqrt{n}+2}$
7	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{3n}}{\sqrt{n^2+2n}}$	18	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(x+1)^n}{n^2+n+2}$	29	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x+1)^{n+1}}{5^n+3^n}$
8	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} (x+3)^n}{(n+1)\sqrt{\ln(n+1)}}$	19	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3x-1)^n}{2^n \sqrt{n^2+1}}$	30	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot (3x-2)^n}{\sqrt{n}+1}$
9	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-5)^n}{(3n^2+n) \cdot 2^n}$	20	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n \ln n}$	31	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^{n-1}}{3^n \sqrt{n^2+1}}$
10	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{(n+2\sqrt{n}) \cdot 2^n}$	21	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3x-1)^{n+1}}{\sqrt{2\sqrt{n}+1}}$	32	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x-1)^n}{\sqrt{n\sqrt{n}+1}}$
11	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{n+1}}{\sqrt{3n-1}} \left( \frac{x+2}{3} \right)^n$	22	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{n+1}}{\sqrt{n+1}} \cdot \frac{(x+1)^n}{3^n}$	33	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3x-1)^n}{\sqrt{n^2+2n}}$