

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ ФГБОУ ВО СИБИРСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И  
ИНФОРМАТИКИ СибГУТИ

Институт ИВТ

Кафедра высшей математики

Расчетно-графическая работа №1 Вычисление площади плоской области в  
декартовых координатах

Выполнил: студент 1 курса группы  
ИП-216 Русецкий Артём Сергеевич

Преподаватель: Алхуссейн Хасан

Новосибирск, 2022

## Задание

Область  $D$  ограничена тремя кривыми:

$$y_0 = 48 - \frac{2x^2}{24},$$

$$y_1 = 48 + 2x,$$

$$y_2 = \frac{x^2}{24} - 24.$$

**Расчётно-графическая работа 1.**

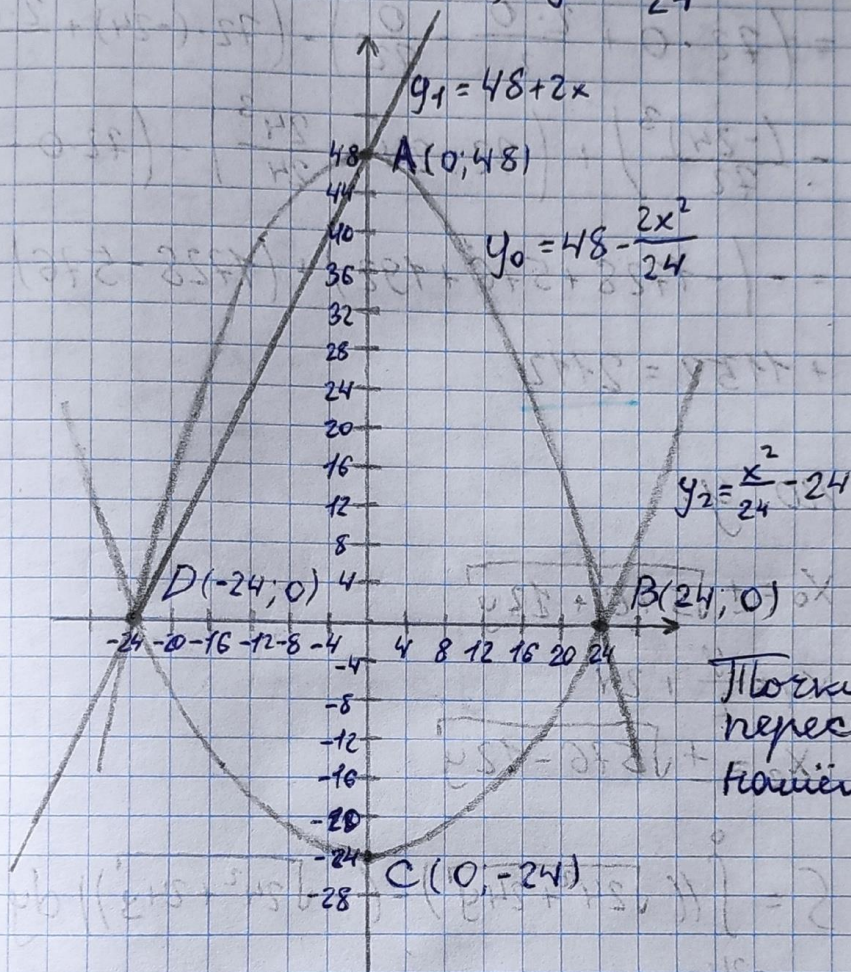
- а) Постройте чертёж и запишите формулу для вычисления площади  $D$  двумя способами: "по  $x$ " и "по  $y$ ".
- б) Вычислите площадь области  $D$  любым из указанных способов.

**Расчётно-графическая работа 2.**

Вычислите периметр области  $D$ , используя формулу для вычисления длины кривой.

РГР 1

$$y_0 = 48 - \frac{2x^2}{24}; \quad y_1 = 48 + 2x; \quad y_2 = \frac{x^2}{24} - 24$$



Площа  
непосередньо  
формулю гароме  
→

Пло  $x$ :

$$S = \int_{-24}^0 ((48 + 2x) - (\frac{x^2}{24} - 24)) dx + \int_0^{24} ((48 - \frac{2x^2}{24}) - (\frac{x^2}{24} - 24)) dx = \int_{-24}^0 (72 + 2x - \frac{x^2}{24}) dx + \int_0^{24} (72 - \frac{x^2}{8}) dx =$$



$$\begin{aligned}
&= 72x + \frac{2x^2}{2} - \frac{x^3}{72} \Big|_{-24}^0 + 72x - \frac{x^3}{24} \Big|_0^{24} = \\
&= \left( 72 \cdot 0 + \frac{2 \cdot 0^2}{2} - \frac{0^3}{72} \right) - \left( 72 \cdot (-24) + \frac{2 \cdot (-24)^2}{2} - \frac{(-24)^3}{72} \right) + \left( 72 \cdot 24 - \frac{24^3}{24} \right) - \left( 72 \cdot 0 - \frac{0^3}{24} \right) = \\
&= - \left( -1728 + 576 + 192 \right) + \left( 1728 - 576 \right) = 960 + \\
&+ 1152 = \underline{2112}
\end{aligned}$$

no y:

$$X_0 = \pm \sqrt{576 + 24y}$$

$$X_1 = \frac{y}{2} - 24$$

$$X_2 = \pm \sqrt{576 - 12y}$$

$$S = \int_{-24}^0 \left( (\sqrt{24^2 + 24y}) - (-\sqrt{24^2 + 24y}) \right) dy +$$

$$+ \int_0^{48} \left( (\sqrt{24^2 - 12y}) - \left( \frac{y}{2} - 24 \right) \right) dy. \neq$$

$$\leftarrow \int_{-24}^0 (2\sqrt{24^2 + 24y}) dy + \int_0^{48} (\sqrt{24^2 - 12y} - \frac{y}{2} + 24) dy$$



Найти точки пересечения:

$$1) 48 + 2x = \frac{x^2}{24} - 24 \cdot 24$$

$$\begin{cases} y = 48 + 2x \\ y = \frac{x^2}{24} - 24 \end{cases}$$

$$1152 + 48x - x^2 + 576 = 0$$

$$-x^2 + 48x + 1728 = 0$$

$$x^2 - 48x - 1728 = 0$$

$$x(x + 24) - 72(x + 24) = 0$$

$$(x + 24)(x - 72) = 0$$

$$\underline{x = -24} \quad \underline{x = 72}$$

$$2) 48 + 2x = 48 - \frac{2x^2}{24}$$

$$2x = -\frac{x^2}{12}$$

$$\begin{cases} y = 48 + 2x \\ y = 48 - \frac{2x^2}{24} \end{cases}$$

$$24x = -x^2$$

$$x(24 + x) = 0$$

$$\underline{x = 0} \quad \underline{x = -24}$$

$$3) 48 - \frac{2x^2}{24} = \frac{x^2}{24} - 24 \cdot 24 \quad \cdot 24 \quad \begin{cases} y = 48 - \frac{2x^2}{24} \\ y = \frac{x^2}{24} - 24 \end{cases}$$

$$1152 - 2x^2 = x^2 - 576$$

$$-3x^2 = -1728$$

$$x^2 = 576$$

$$\underline{x = \pm 24}$$