

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

Институт ИВТ

Кафедра высшей математики

Расчетно-графическая работа №2 Вычисление периметра 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.

PfP 2

$$y_0' = -\frac{x}{6}$$

$$y_1' = 2$$

$$y_2' = \frac{x}{12}$$

$$L = \int_a^b \sqrt{1 + ((f(x))')^2} dx$$

$$\begin{aligned} L_0 &= \int_0^{24} \sqrt{1 + \left(-\frac{x}{6}\right)^2} dx = 3 \ln \left| \frac{x}{6} + \sqrt{\frac{x^2}{36} + 1} \right| + \\ &+ \frac{x \sqrt{\frac{x^2}{36} + 1}}{2} \Big|_0^{24} = 3 \ln \left| \frac{24}{6} + \sqrt{\frac{24^2}{36} + 1} \right| + \\ &+ \frac{24 \sqrt{\frac{24^2}{36} + 1}}{2} = 3 \ln |4 + \sqrt{17}| + 12\sqrt{7} \approx \end{aligned}$$

$$\approx 55,8$$

$$L_1 = \int_{-24}^0 \sqrt{1 + 2^2} dx = \sqrt{5} x \Big|_{-24}^0 = 24\sqrt{5}$$

$$\begin{aligned} L_2 &= \int_{-24}^{24} \sqrt{1 + \left(\frac{x}{12}\right)^2} dx = 6 \ln \left| \frac{x}{12} + \sqrt{\frac{x^2}{144} + 1} \right| + \\ &+ \frac{x \sqrt{\frac{x^2}{144} + 1}}{2} \Big|_{-24}^{24} = 6 \ln \left| \frac{24}{12} + \sqrt{\frac{24^2}{144} + 1} \right| + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & + \frac{24 \sqrt{\frac{24^2}{144} + 1}}{2} \Bigg) - \left(6 \ln \left| -2 + \sqrt{\frac{(-24)^2}{144} + 1} \right| + \right. \\
 & + \frac{(-24) \sqrt{\frac{(-24)^2}{144} + 1}}{2} = (6 \ln |2 + \sqrt{5}| + 12\sqrt{5}) - \\
 & - (6 \ln |\sqrt{5} - 2| - 12\sqrt{5}) \approx 35,5 - \\
 & - (-35,5) \approx 71.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P &= l_0 + l_1 + l_2 = 55,8 + 24\sqrt{5} + 71 \approx \\
 &\approx 180,47
 \end{aligned}$$

Jawab: 180,47