

ЭКЗАМЕН
для поступающих в аспирантуру по направлению
ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
демонстрационный вариант
ФАКУЛЬТЕТ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Задача 1. Найдите область абсолютной и условной сходимости интеграла $\int_3^{+\infty} \frac{\sin(x^3)}{x(\ln(\sqrt[3]{x}))^{3\alpha}} dx$, зависящего от вещественного параметра α .

Задача 2. Пространство симметрично отразили относительно прямой ℓ , проходящей через точку $(1, -1, 3)$ и имеющую направляющий вектор $\vec{e} = (1, 2, -2)$. Затем пространство сдвинули вдоль этой прямой на 1, затем растянули в 2 раза вдоль и в 3 раза перпендикулярно прямой. Напишите итоговое преобразование.

Задача 3. Запишите дизъюнктивную нормальную форму формулы

$$(x_1 \vee x_3) \Rightarrow (x_2 \oplus x_3).$$

Задача 4. Решите дифференциальное уравнение $x(x-1)y'' - xy' + y = 0$.

Задача 5. Решите задачу Коши
$$\begin{cases} u_t = u_{xx} + u_{yy} + \sin^2 t \cos x \cos y, & x, y \in \mathbb{R}, \quad t > 0, \\ u(x, y, 0) = 2, & x, y \in \mathbb{R}. \end{cases}$$

Задача 6. Дана функция двух переменных $f(x, y) = x^4 + x^2y^2 - xy^3 + 2y^4 + 2xy$. Напишите программу, реализующую градиентный поиск точки минимума этой функции. Допустимые языки программирования: FreePascal, Delphi, C, C++, Java. Программа должна быть максимально эффективной по времени работы и занимаемой памяти. Неэффективное решение рассматривается как ошибочное.

Задача 7. Телефонные номера в адресной книге мобильного телефона имеют один из следующих форматов:

+7<код><номер>

8<код><номер>

<номер>

где <номер> — это семь цифр, а <код> — это три цифры или три цифры в круглых скобках. Если код не указан, то считается, что он равен 495. Кроме того, в записи телефонного номера может стоять знак “-” между любыми двумя цифрами (см. пример). Два телефонных номера совпадают, если у них равны коды и равны номера. Например, +7(916)0123456 и 89160123456 — это один и тот же номер.

На данный момент в адресной книге телефона Васи записано всего три телефонных номера, и он хочет записать туда еще один. Но он не может понять, не записан ли уже такой номер в телефонной книге. Помогите ему! Напишите программу на любом известном Вам языке программирования.

Входные данные

Программа должна ввести с клавиатуры четыре строки данных. В первой строке входных данных записан номер телефона, который Вася хочет добавить в адресную книгу своего телефона. В следующих трех строках записаны три номера телефонов, которые

уже находятся в адресной книге телефона Васи. Гарантируется, что каждая из записей соответствует одному из трех приведенных в условии форматов.

Выходные данные

Для каждого телефонного номера в адресной книге выведите YES (заглавными буквами), если он совпадает с тем телефонным номером, который Вася хочет добавить в адресную книгу или NO (заглавными буквами) в противном случае.

Пример

входные данные

8(495)430-23-97

+7-4-9-5-43-023-97

4-3-0-2-3-9-7

8-495-430

выходные данные

YES

YES

NO

Задача 8. Опишите различие между общим и детальным планами полета космических аппаратов. Укажите исходную информацию и методику формирования обоих планов.