

Задания

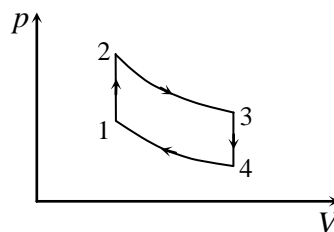
Олимпиадной части Всероссийского конкурса научных работ школьников «Юниор», Инженерные науки, 11 класс

Задания

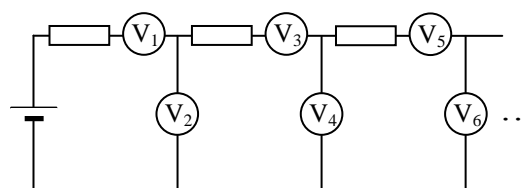
1. При каких значениях x выражение $\cos^2(\pi \cos x) + \sin^2(2\pi\sqrt{3} \sin x)$ принимает минимальное значение?

2. Чтобы бороться с мышатами кот Леопольд должен ежедневно пить озверин. У кота в шкафу стоит бутылка раствора озверина в воде (бесцветная прозрачная жидкость) объемом $V = 0,5$ л с объемной концентрацией озверина $C_0 = 40\%$. Ежедневно Леопольд выпивает $v = 50$ мл раствора, и чтобы не заметили мышата, доливает в бутылку такой же объем воды. Найти объемную концентрацию озверина в бутылке после того, как кот выпил $n = 5$ раз по $v = 50$ мл жидкости и после каждого раза доливал в бутылку воду.

3. С идеальным газом проводят циклический процесс 1-2-3-4-1 из двух изотерм (2-3 и 4-1) и двух изохор (1-2 и 3-4; см. рисунок). Известно, что отношение температур на изотермах 2-3 и 4-1 равно $T_{2-3}/T_{4-1} = 3$, а на участке изотермического расширения газ получал в 2 раза больше тепла, чем на участке изохорического нагревания. Найти КПД цикла.



4. Электрическая цепь, показанная на рисунке, содержит очень большое количество одинаковых резисторов и одинаковых вольтметров. Известно, что показания вольтметров V_1 и V_2 равны $U = 4$ В и $U' = 6$ В (правда, неизвестно какое показание к какому вольтметру относится)). Найти показания вольтметров V_3 и V_4 , а также сумму показаний всех вольтметров.



5. На вход задается целое число N . Требуется написать программу, которая бы находила такое разложение числа N на сумму квадратов натуральных чисел, что количество слагаемых в этом разложении было минимально. Например, $N=11$:

$$11 = 3^2 + 1^2 + 1^2$$

$$11 = 2^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2$$

$$11 = 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2$$

Разложение $11 = 3^2 + 1^2 + 1^2$ имеет наименьшее количество слагаемых.

В единственной строке входных данных содержится целое число N в пределах от 1 до 100000 (включительно): $1 \leq N \leq 100000$. В качестве ответа программа должна выдавать через пробел в произвольном порядке целые числа, сумма квадратов которых образует искомое разложение числа N . Если минимальных по длине разложений несколько, вывести любое из них.

Примеры входных данных и результатов работы программы:

Пример входных данных	Пример результата
11	3 1 1
12	2 2 2
76	2 6 6

Комментарии к задаче № 5 (давался школьникам вместе с условием задачи)

Решением задачи является код программы, написанный на любом традиционном языке программирования, с указанием этого языка. В случае невозможности написать код на традицион-

ном языке программирования, в качестве частичного решения может быть принят правильный алгоритм программы, оформленный в виде блок-схемы или псевдокода.

Программа должна читать входные данные из стандартного потока ввода (так, как будто эти данные вводятся с клавиатуры) и выводить результаты в стандартный поток вывода (так, как будто эти данные печатаются на экран). Программа должна корректно работать на входных данных, описанных в условиях задачи. Корректность входных данных гарантируется, проверять её дополнительно внутри программы не требуется (если в условии задачи сказано, что на вход подается целое число от 0 до 1000, не нужно дополнительно проверять, что введена, например, текстовая строка, или число вне этого диапазона).

Программа должна в результате работы выводить только тот ответ, который требуется по условию (может сопровождаться кратким текстовым оформлением или без него). Любой другой вывод результатов в процессе работы программы будет считаться ошибкой. Для лучшего понимания условий задачи и форматов входных и выходных данных, задача сопровождается несколькими примерами корректных входных данных и правильного результата работы, приведенных в разделе «*примеры входных данных и результатов работы программы*».

Написанная программа должна работать *эффективно*, то есть вычислять правильный ответ, по возможности, за наименьшее время. Программы, написанные *существенно неэффективно*, то есть затрачивающие существенно больше времени, чем эффективные решения, будут считаться неполным решением.

Код программы должен быть написан разборчиво, аккуратно, сопровожден отступами и разумным количеством комментариев в коде программы. Допускается несколько несущественных синтаксических ошибок в коде, при условии, что они не влияют на общую возможность чтения и понимания кода. Неаккуратно написанный (нечитаемый) код программы и/или большое количество синтаксических ошибок могут привести к снижению общей оценки за задачу.

Пример оформления решения (кода программы) (давался школьникам вместе с условием):

```
{pascal} //указание языка, на котором написана программа
program MyProg;
var: ...
begin
  {считываем входные данные} //комментарии в теле программы
  readln(a,b);
  ...
  {основное тело программы}
  ...
  {выводим ответ}
  writeln('Искомое число: ',x);
end.
```