

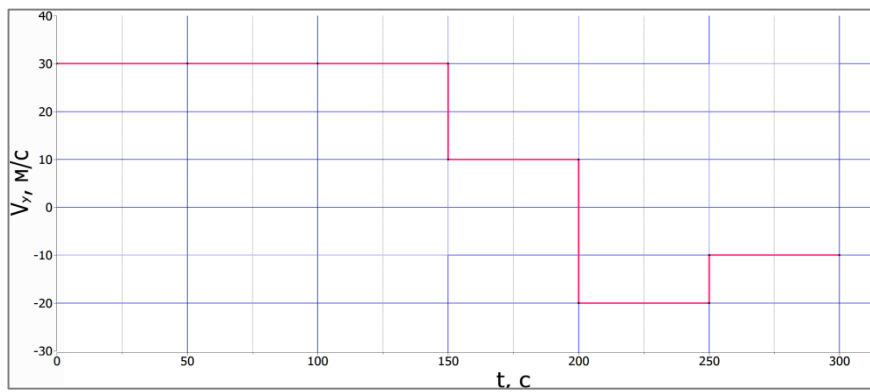
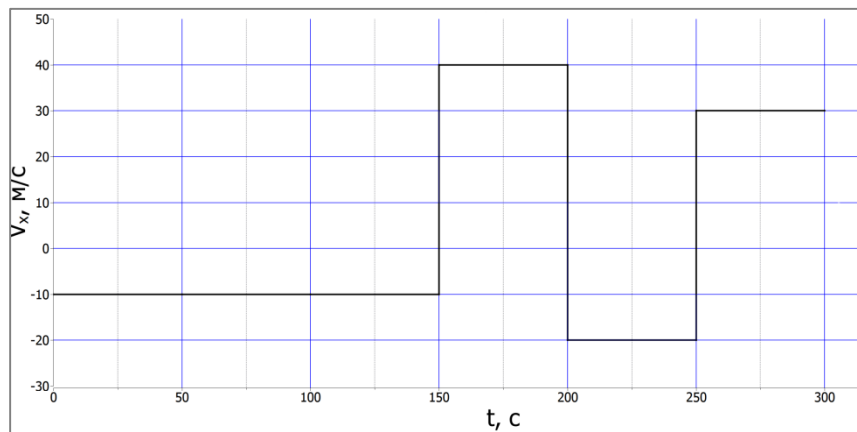
**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**
Заключительный этап
Профиль «Арктика»
Междисциплинарные задачи

9 класс

Вариант 1

Задача 1. Арктический вездеход (20 баллов)

При испытаниях нового беспилотного вездехода, инженеры сняли при помощи датчиков графики зависимости $v_x(t)$ и $v_y(t)$ - проекции скоростей вездехода на восточное (ось x) и северное (ось y) направления соответственно. Основываясь на этих данных, нарисуйте маршрут движения вездехода на местности (график $y(x)$) и найдите максимальное расстояние между точками его траектории S_{\max} . В начальный момент времени $x_0 = 0$, $y_0 = 0$.



Задача 2. Два числа (30 баллов)

Дано N целых чисел. Требуется выбрать из них два таких, произведение которых максимально.

Входные данные:

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Заключительный этап

Профиль «Арктика»

Междисциплинарные задачи

Во входном файле записано сначала число N ($N \geq 2$) — количество чисел в последовательности. Далее записана сама последовательность: N целых чисел.

Выходные данные:

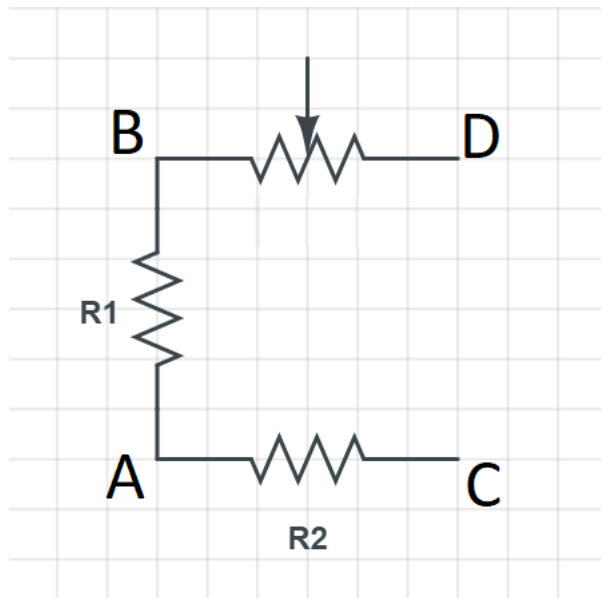
В выходной файл выведите два искомых числа в любом порядке. Если существует несколько различных пар чисел, дающих максимальное произведение, то выведите любую из них.

Примечание:

Требуемое время работы алгоритма - $O(N)$. Требуемое использование памяти - $O(1)$. Использование функций стандартной библиотеки языка в данной задаче не разрешается (исключение - функции консольного ввода и вывода).

Задача 3. Неизвестный резистор (50 баллов)

На полярной станции «Бухта Тихая» инженеру необходимо изменить диапазон частот, излучаемых передатчиком. Для этого ему необходимо заменить один из резисторов в схеме передатчика на другой, большего номинала. Но так как в ящике с радиотехническими элементами все резисторы перепутались, теперь перед ним стоит задача определить сопротивление неизвестного резистора. Вам предлагается решить эту задачу.



В вашем распоряжении имеется: два резистора известного номинала $R_1 = 10$ Ом и $R_2 = 20$ Ом, реостат (резистор с изменяемым сопротивлением), соединенные в неразборную схему как показано на рисунке. К ней можно присоединять другие элементы в точках A, B, C, D. Также есть один резистор, номинал которого нужно найти, вольтметр и источник

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Заключительный этап

Профиль «Арктика»

Междисциплинарные задачи

напряжения. Гарантируется, что диапазона значений реостата достаточно для решения задачи. Ваш компьютер подключен к вольтметру и реостату – в любой момент в программе вы можете вызвать функцию `check_voltage()`, которая вернет 0 если модуль напряжения на вольтметре меньше 0.1 В и 1 в противном случае и функцию `set_resistance(r)`, которая устанавливает сопротивление реостата в r Ом, с точностью до 0,1 Ом. Вам предлагается:

1. Придумать схему подключения элементов, позволяющую определить сопротивление неизвестного резистора.
2. Написать программу, определяющую это сопротивление с помощью вашей схемы.

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Заключительный этап
Профиль «Арктика»
Междисциплинарные задачи

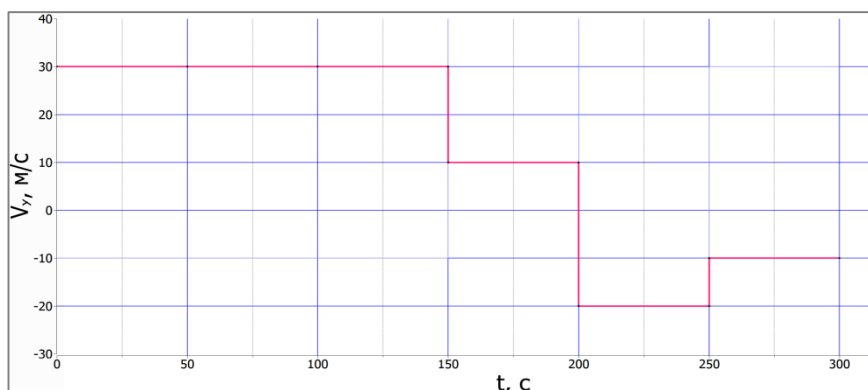
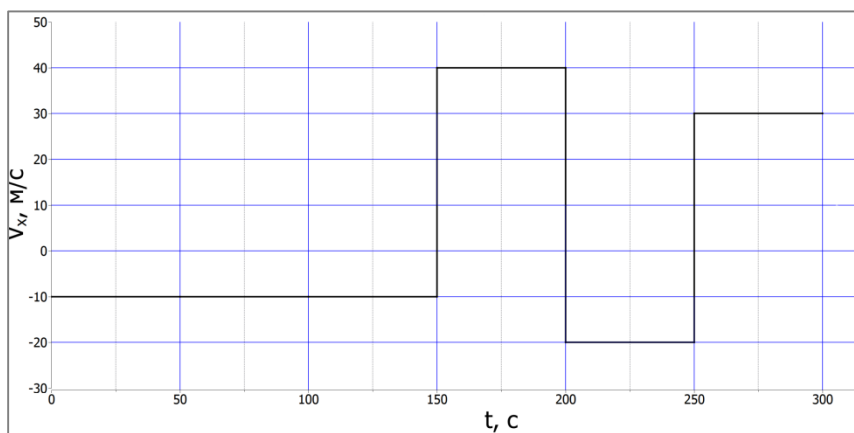
9 класс

Вариант 2

1. Арктический вездеход (20 баллов)

При испытаниях нового беспилотного вездехода инженеры подготовили графики зависимости $v_x(t)$ и $v_y(t)$ - проекции скоростей вездехода на восточное (ось x) и северное (ось y) направления соответственно. Основываясь на этих данных, нарисуйте маршрут движения вездехода на местности (график $y(x)$) и найдите расстояние между точками его старта и финиша S . В начальный момент времени $x_0 = 0, y_0 = 0$.

Оформление графиков учитывается при оценивании!



Задача 2. Два числа (30 баллов)

Дано N целых чисел. Требуется выбрать из них два таких, произведение которых минимально.

Входные данные:

МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Заключительный этап

Профиль «Арктика»

Междисциплинарные задачи

Во входном файле записано сначала число N ($N \geq 2$) — количество чисел в последовательности. Далее записана сама последовательность: N целых чисел.

Выходные данные:

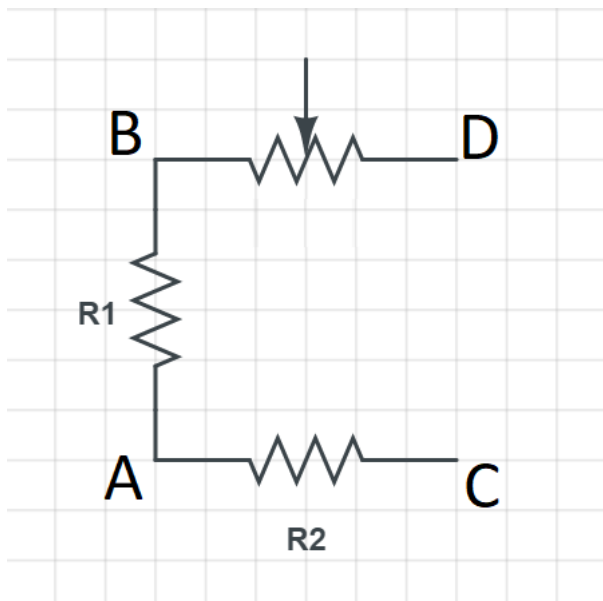
В выходной файл выведите два искоемых числа в любом порядке. Если существует несколько различных пар чисел, дающих максимальное произведение, то выведите любую из них.

Примечание:

Требуемое время работы алгоритма - $O(N)$. Требуемое использование памяти - $O(1)$. Использование функций стандартной библиотеки языка в данной задаче не разрешается (исключение - функции консольного ввода и вывода).

Задача 3. Неизвестный резистор (50 баллов)

На полярной станции «Бухта Тихая» инженеру необходимо изменить диапазон частот, излучаемых передатчиком. Для этого ему необходимо заменить один из резисторов в схеме передатчика на другой, большего номинала. Но так как в ящике с радиотехническими элементами все резисторы перепутались, теперь перед ним стоит задача определить сопротивление неизвестного резистора. Вам предлагается решить эту задачу.



В вашем распоряжении имеется: два резистора известного номинала $R_1 = 30$ Ом и $R_2 = 50$ Ом, реостат(резистор с изменяемым сопротивлением), соединенные в неразборную схему как показано на рисунке. К ней можно присоединять другие элементы в точках A, B, C, D.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Заключительный этап
Профиль «Арктика»
Междисциплинарные задачи**

Также есть один резистор, номинал которого нужно найти, вольтметр и источник напряжения. Гарантируется, что диапазона значений реостата достаточно для решения задачи. Ваш компьютер подключен к вольтметру и реостату – в любой момент в программе вы можете вызвать функцию `check_voltage()`, которая вернет 0 если модуль напряжения на вольтметре меньше 0.1 В и 1 в противном случае и функцию `set_resistance(r)`, которая устанавливает сопротивление реостата в r Ом, с шагом в 0,1 Ом. Вам предлагается:

1. Придумать схему подключения элементов, позволяющую определить сопротивление неизвестного резистора.
2. Написать программу, определяющую это сопротивление с помощью вашей схемы.