

Технологическое мейкерство

2022/23 учебный год

Заключительный этап

Предметный тур

Информатика. 8–11 класс

Задача VI.1.1.1. Палиндром (15 баллов)

Темы: обработка символьных данных, алгоритмы и программирование.

Условие

Дана строка латинских строчных букв без пробелов. Вам необходимо узнать, сколько в ней содержится палиндромов заданной и более длины.

Палиндром — строка, читающаяся одинаково в обоих направлениях, например tududut.

Формат входных данных

N , натуральное число — минимальное количество символов в палиндроме и произвольная строка символов английского алфавита.

Формат выходных данных

Количество палиндромов с длиной N и более символов.

Критерии оценивания

Максимально за решение данной задачи можно получить 15 баллов, которые будут начислены при успешном прохождении всех тестов.

Примеры

Пример №1

Стандартный ввод
2 abracadabra
Стандартный вывод
2

Пример №2

Стандартный ввод
3 aaaaaa
Стандартный вывод
10

Задача VI.1.1.2. Вероятность бесперебойной работы устройства (20 баллов)

Темы: вероятность события, массив данных, алгоритмы и программирование.

Условие

Вы собираете электронное устройство, в состав которого входят блоки последовательно и параллельно соединенных электронных компонентов. При этом элементы внутри блока имеют одинаковый тип соединения. Каждый блок состоит из M электронных компонентов. M — натуральное число, $0 < M < 100$. Само устройство состоит из N блоков, соединенных последовательно. N — натуральное число, $0 < N < 1000$.

Каждый электронные компонент в блоке обладает разной отказоустойчивостью (или другими словами — разной вероятностью бесперебойной работы). Необходимо определить отказоустойчивость (вероятность бесперебойной работы) всего устройства в целом. Полученное значение необходимо округлить до третьего знака после запятой.

На вход подается натуральное число N — количество блоков в устройстве.

И далее подается последовательность строк с числовыми значениями, разделенными пробелом. Первое число в строке — количество электронные компонент в блоке, M . Второе число в строке — тип соединения электронных компонент в блоке (0 — последовательное, 1 — параллельное). Третье и далее числа в строке — отказоустойчивость работы электронного компонента в блоке p_i , при этом $0 < i < 100$, и $p_i < 1$.

Формула расчета вероятности бесперебойной работы для цепи с последовательным соединением:

$$P(X) = p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_n.$$

Формула расчета вероятности бесперебойной работы для цепи с параллельным соединением:

$$P(X) = 1 - q_1 \cdot q_2 \cdot \dots \cdot q_n;$$

$$q_i = 1 - p_i.$$

Формат входных данных

Число N (количество блоков в устройстве) и последовательность строк с числовыми значениями.

Формат выходных данных

Вероятность бесперебойной работы всего устройства.

Критерии оценивания

Максимально за решение данной задачи можно получить 20 баллов, которые будут начислены при успешном прохождении всех тестов.

Примеры

Пример №1

Стандартный ввод
2
2 0 0.9 0.8
3 1 0.9 0.8 0.7
Стандартный вывод
0.716

Пример №2

Стандартный ввод
3
4 1 0.5 0.8 0.4 0.2
6 1 0.75 0.23 0.65 0.7 0.8 0.4
2 0 0.8 0.7
Стандартный вывод
0.533

Пояснения к примеру

Пример №1

Для иллюстрации рассмотрим такое устройство.

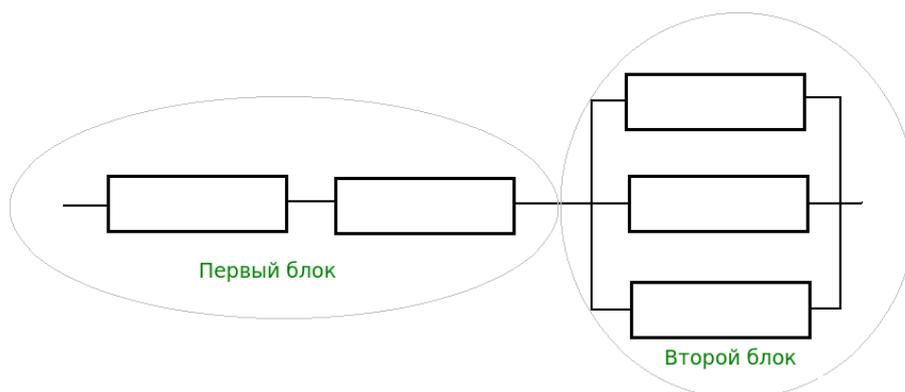


Рис. VI.1.1. Пример устройства

Задача VI.1.1.3. Волшебные треугольники (30 баллов)

Темы: двумерная матрица, координаты.

Условие

Дана двумерная квадратная матрица натуральных чисел p_i . Треугольником в этом матрице, назовем три координаты одинаковых чисел в матрице, образующих треугольник на плоскости. Необходимо найти количество равнобедренных треугольников в ней. На вход подается размер матрицы (натуральное число < 1000) и квадратная матрица с натуральными числами. Числа в матрице разделены пробелами.

Формат входных данных

Размер матрицы и квадратная матрица натуральных чисел.

Формат выходных данных

Количество равнобедренных треугольников.

Критерии оценивания

Максимально за решение данной задачи можно получить 30 баллов, которые будут начислены при успешном прохождении всех тестов.

Примеры

Пример №1

Стандартный ввод
3 1 0 2 0 3 4 5 0 6
Стандартный вывод
1

Пример №2

Стандартный ввод
5 1 2 6 2 4 2 8 4 3 5 6 4 2 5 4 4 3 1 2 3 1 3 4 2 3
Стандартный вывод
9

Пример №3

Стандартный ввод
5 10 2321 625 2321 4463 241 8123 431 10 5774 61325 431 262 5647 454 432 345 10 267 384 10 3 431 252 3515
Стандартный вывод
1

Задача VI.1.1.4. Корпус марсохода (35 баллов)

Темы: динамическое программирование, подсчёт количества вариантов, рекурсивный перебор.

Условие

Инженер-конструктор собирает корпус марсохода из листов металла. У каждого листа есть своя прочность и масса. Прочность и масса задаются натуральными числами. Площадь листов одинакова. Инженеру необходимо понимать, какую суммарную максимальную прочность металла он может получить при заданной суммарной массе листов. Для решения этой задачи инженер обратился к программисту. Помогите инженеру!

На вход подается натуральное число M — количество листов металла. Далее подается натуральное число N — требуемая суммарная масса листов металла. И далее подается последовательность строк с числовыми значениями, разделенными пробелом. Первое значение в строке — прочность листа металла. Второе значение в строке — масса листа металла. На выходе надо получить суммарную прочность листов металла. Если решения не существует, необходимо вывести 0.

Формат входных данных

Количество листов. Суммарная масса листов металла. Массив параметров листов (прочность и масса каждого листа металла).

Формат выходных данных

Наибольшая суммарная прочность металла.

Критерии оценивания

Максимально за решение данной задачи можно получить 35 баллов, которые будут начислены при успешном прохождении всех тестов.

Примеры

Пример №1

Стандартный ввод
6 120 60 10 100 20 120 30 150 40 200 50 250 60
Стандартный вывод
530

Пример №2

Стандартный ввод
3 50 60 10 100 20 120 30
Стандартный вывод
220

Технология. 8–11 класс

Задача VI.1.2.1. Сувенир (20 баллов)

Темы: 3D-печать, заполнение, масштабирование.

Условие

На изготовление сувенирной фигурки методом 3D-печати израсходовано 120 г пластикового волокна диаметром 1,75 мм. После печати на катушке осталось еще 95 м волокна. Во сколько раз нужно изменить масштаб модели, чтобы остатка пластика как раз хватило на изготовление еще одной копии фигурки? Плотность волокна 1,24 г/см³, внутренний объем заполнен пластиком на 100%, эффекты термического изменения объема материала не учитывать.

Задача VI.1.2.2. Печать куба (20 баллов)

Темы: 3D-печать, расчет материала.

Условие

Рассчитайте требуемую длину прутка для 3D-печати детали, изображенной на рисунке VI.1.2, при заданных параметрах:

- сторона куба $a = 50$ мм;
- сторона высечки $b = 20$ мм;
- диаметр прутка 1,75 мм;
- толщина сплошных стенок сбоку, снизу и сверху 1,5 мм;
- внутреннее заполнение 25%.

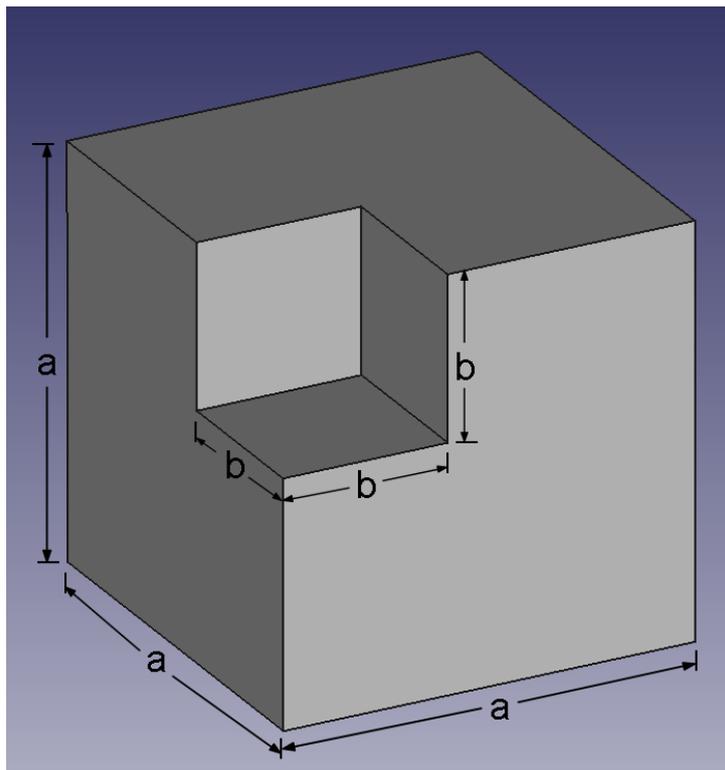


Рис. VI.1.2

Задача VI.1.2.3. Манипулятор (32 баллов)

Темы: 3D-печать, 3D-моделирование.

Условие

1. Для балансировки манипулятора необходимо изготовить грузик массой 96 г. Грузик должен быть выполнен в виде цилиндра с диаметром основания 5 см. Какую минимальную высоту будет иметь такой грузик, если его изготовить на 3D-принтере из волокна с плотностью $1,3 \text{ г/см}^3$? Ответ дайте в сантиметрах.
2. В процессе отладки манипулятора потребовалось уменьшить массу грузика в два раза, но при этом было важно сохранить неизменными его внешние размеры. Требуется рассчитать коэффициент заполнения внутреннего объема грузика, если по требованиям прочности все его внешние поверхности должны быть сплошными и иметь толщину 3 мм.

Задача VI.1.2.4. (28 баллов)

Темы: аддитивные технологии, 3D-моделирование, 3D-печать.

Условие

Баллы: 4 балл за задания №№ 1–7.

1. Выбери материал из перечисленных, который пока не используется в 3D-печати:
 - A. керамика;
 - B. пластик;
 - C. нейлон;
 - D. древесина;
 - E. титан.
2. Первым этапом создания 3D-модели по имеющемуся прототипу является:
 - A. моделирование;
 - B. анимация;
 - C. сканирование;
 - D. текстурирование.
3. Какой из материалов для 3D-печати, является экологичным, биоразлагаемым и биосовместимым?
 - A. ABS.
 - B. PVA.
 - C. PLA.
 - D. NYLON.
4. Какой из материалов для 3D-печати используют для поддержек?
 - A. NYLON.
 - B. WOOD.
 - C. PLA.
 - D. HIPS.
5. От чего зависит толщина стенок для печати при моделировании изделия — 3D-модели?
 - A. От диаметра сопла экструдера 3D-принтера.
 - B. От типа пластика.
 - C. От количества печатаемых периметров.
 - D. Все перечисленные.
6. Технология стереолитографии (SLA) основана:
 - A. на наплавлении пластиковых или металлических нитей слоями;
 - B. на послойной фиксации жидкого фотополимера под действием ультрафио-

-
- летового излучения;
 - С. на послойном затвердевании жидкого материала под действием луча лазера;
 - Д. на эффекте спекания порошковых материалов при помощи энергии лазерного луча.

7. Технология DLP использует послойное воздействие

- А. ультрафиолетового излучения;
- В. инфракрасного излучения;
- С. излучения цифрового проектора;
- Д. лазерного излучения.