

Информатика. 10 класс

Вариант 1

Работа рассчитана на 240 минут.

В задачах 1-2 необходимо привести полное обоснованное решение на бланках олимпиады.

Задание 1. Бельчонок написал программу для преобразования чисел. На вход ей должно подаваться целое число в семеричной системе счисления. После чего программа должна перевести его в двоичную систему счисления, и если окажется, что количество единиц в записи числа нечётно, то нужно будет прибавить к нему двойку и вывести полученное число как ответ. Бельчонок ввёл в программу число, получил ответ, а после полученный ответ ввёл в программу ещё раз и получил 101011110. Какое число ввёл Бельчонок в самом начале?

Ответ и решение к задаче № 1 указывается на бланке Олимпиады.

Задание 2. Бельчата хорошо потрудились и собрали много орехов. После окончания работы они решили поиграть в свою собственную игру. Условия игры такие: есть две кучки орехов. Два игрока по очереди берут орехи из них одним из трёх способов: либо любое число орехов из первой кучи, либо любое число орехов из второй, либо обязательно одинаковое число орехов сразу из двух кучек. Выигрывает тот, кто забрал последние орехи. Какой из двух игроков победит, если камней в кучках 51 и 54? Укажите также выигрышную стратегию за побеждающего игрока.

Ответ и решение к задаче № 2 указывается на бланке Олимпиады.

Задача 3. Как известно, все пираты очень любят прятать клад, а еще больше – находить их. Пират Билли Бонс не является исключением из этого правила. Сегодня он прибыл на один из отдаленных островов Тихого океана, чтобы найти клад, спрятанный легендарным пиратом Сильвером. В месте высадки Билли Бонс нашел карту Сильвера с подробным планом расположения клада. К своей досаде, он обнаружил, что коварный Сильвер разделил свой клад на множество частей и закопал каждую из них отдельно. Местность представлена на карте в виде квадратной сетки, в каждом квадрате отмечено количество золотых монет, которые спрятаны в этом участке местности. Билли Бонс решает приступить к поиску и сбору монет из клада. По условию задачи пират может передвигаться из текущей клетки на карте в соседнюю, причем перемещаться можно только вверх и вправо, но не

по диагонали. К сожалению, местность на острове болотистая, поэтому при наступлении на какую-либо клетку она погружается в воду, и второй раз на нее наступить уже нельзя. Кроме того, после высадки на острове Билли Бонса поджидала еще одна неприятность: его корабль сорвало с якоря и течением отнесло к противоположному краю острова. Поэтому пират должен дойти до своего корабля и при этом собрать как можно больше монет из клада Сильвера.

Пример карты:

1	3	1	2	4	0	5
5	4	0	3	0	1	2
2	0	2	0	2	4	1
3	0	1	0	0	2	0

Зеленым цветом показано место высадки пирата, красным – место нахождения корабля.

На основе приведенных в [файле данных](#) определите, какое количество монет может собрать Билли Бонс.

Для решения задачи нужно использовать только средства электронных таблиц (формулы и функции).

В качестве ответа нужно записать найденное число на бланке Олимпиады и прикрепить таблицу с расчетами в формате

ФИО_участника_класс_площадка_номер задания:

<https://www.dropbox.com/request/jLX6MRa5tUYGXqbsJogR>

Задача 4. Бельчонок прочитал в энциклопедии про специальные числа – это числа, которые делятся только на 2, 3 и 7. Теперь он хочет узнать наибольшее специальное число, не превосходящее число n . Помогите Бельчонку и напишите программу на любом языке программирования, которая найдет такое число. Если такого числа нет, то выведите 0.

Входные данные:

Вводится целое число n (обратите внимание, что значение n может быть больше, чем значение 32-битной целочисленной переменной, поэтому необходимо использовать 64-битные числа).

Выходные данные: одно целое число – максимальное специальное число, не превосходящее заданное n .

Входные данные	Выходные данные
50	42

20	0
100	84

Данные для задачи доступны по ссылке: <https://crm.dovuz.sfu-kras.ru/~LrPO8>

В качестве ответа нужно записать найденные числа на бланке Олимпиады и прикрепить исходный файл программы в формате ФИО

участника_класс_площадка_номер задания.txt:

<https://www.dropbox.com/request/jLX6MRa5tUYGXqbsJogR>

Задача 5. После уроков физики, посвященных акустике, Бельчонок решил выполнить научный проект по изучению движения звука. Для этого он решил сделать своими руками телефон из пластиковых стаканчиков и лески. В дне каждого стаканчика он проколол отверстие, в которое продел леску, завязав на дне узел. Один конец полученного «телефона» он расположил у себя дома, второй – дома у своего друга Зайчика. При натянутой нити друзья отлично слышали друг друга, так что эксперимент Бельчонка прошел успешно. Остальные друзья Бельчонка также захотели протянуть себе такой же телефон. Все друзья живут на одной улице. К сожалению, у Бельчонка очень мало лески, а ему хотелось бы провести телефон всем своим друзьям. Напишите программу на любом языке программирования, которая позволит рассчитать наименьшую длину лески, требуемой для проведения телефона всем друзьям. Телефон можно провести только между соседними домами. Каждый дом должен быть соединён телефоном хотя бы с одним. Если лески не хватит, программа должна выдать ответ 0.

Входные данные:

Сначала вводится N – количество домов и M – длина имеющейся у Бельчонка лески. Затем вводятся координаты домов (различные неотрицательные целые числа) в количестве N штук.

Выходные данные: минимальная суммарная длина лески, либо 0, если минимальная длина меньше имеющегося у Бельчонка запаса лески.

Пример

№	Ввод	Вывод
1	4 10 17 2 4 15	4
2	7 20 43 15 2 20 4 41 3	9
3	4 20 99 3 1 5	0

Данные для задачи доступны по ссылке: <https://crm.dovuz.sfu-kras.ru/~LrPO8>

В качестве ответа нужно записать найденные числа на бланке Олимпиады и прикрепить исходный файл программы в формате ФИО участника_класс_площадка_номер задания.txt:

<https://www.dropbox.com/request/jLX6MRa5tUYGXqbsJogR>

Информатика. 10 класс

Вариант 2

Работа рассчитана на 240 минут.

В задачах 1-2 необходимо привести полное обоснованное решение на бланках олимпиады.

Задание 1. Бельчонок написал программу для преобразования чисел. На вход ей должно подаваться целое число в шестеричной системе счисления. После чего программа должна перевести его в двоичную систему счисления, и если окажется, что количество единиц в записи числа чётно, то нужно будет отнять от него двойку и вывести полученное число как ответ. Бельчонок ввёл в программу число, получил ответ, после чего полученный ответ он ввёл в программу ещё раз и получил 11011100. Какое число ввёл Бельчонок в самом начале?

Ответ и решение к задаче № 1 указывается на бланке Олимпиады.

Задание 2. Бельчата хорошо потрудились и собрали много орехов. После окончания работы они решили поиграть в свою собственную игру. Условия игры такие: есть две кучки орехов. Два игрока по очереди берут орехи из них одним из трёх способов: либо любое число орехов из первой кучи, либо любое число орехов из второй, либо обязательно одинаковое число орехов сразу из двух кучек. Выигрывает тот, кто забрал последние орехи. Какой из двух игроков победит, если камней в кучках 70 и 72? Укажите также выигрышную стратегию за побеждающего игрока.

Ответ и решение к задаче № 2 указывается на бланке Олимпиады.

Задача 3. Зайчик пришел на свое морковное поле, чтобы собрать урожай. Поле представляет собой прямоугольник, разбитый на квадраты. На каждом квадрате отмечено количество моркови, которое можно собрать с кустов, находящихся здесь. Зайчик выдвигается из указанного места на поле, перемещается по полю и собирает морковь (начало движения отмечено на карте зеленым цветом). По условию задачи Зайчик может передвигаться из текущей клетки на карте в соседнюю, причем перемещаться можно только вниз и вправо, но не по диагонали. К сожалению, сбор урожая осложняется тем, что на поле поселились кроты, которые сразу же собирают оставшиеся морковки с разрытых кустов в посещенном квадрате. Зайчик должен донести всю собранную морковь до края поля, к которому должны приехать его друзья, чтобы отвезти морковь к дому Зайчика. Поэтому Зайчик должен прийти до указанной клетки и при этом собрать как можно больше моркови.

Пример карты:

1	3	1	2	4	0	5
5	4	0	3	0	1	2
2	0	2	0	2	4	1
3	0	1	0	0	2	0

Зеленым цветом показано место начала сбора, красным – место итоговой точки сбора (к которой подъедут друзья).

На основе приведенных в [файле данных](#) определите, какое максимальное количество моркови может собрать Зайчик.

Для решения задачи нужно использовать только средства электронных таблиц (формулы и функции).

В качестве ответа нужно записать найденное число на бланке Олимпиады и прикрепить таблицу с расчетами в формате

ФИО участника класс площадка номер задания:

<https://www.dropbox.com/request/jLX6MRa5tUYGXqbsJogR>

Задача 4. Бельчонок прочитал в энциклопедии про специальные числа – это числа, которые делятся только на 3, 5 и 7. Теперь он хочет узнать наибольшее специальное число, не превосходящее число n . Помогите Бельчонку и напишите программу на любом языке программирования, которая найдет такое число. Если такого числа нет, то выведите 0.

Входные данные:

Вводится целое число n (обратите внимание, что значение n может быть больше, чем значение 32-битной целочисленной переменной, поэтому необходимо использовать 64-битные числа).

Выходные данные: одно целое число – максимальное специальное число, не превосходящее заданное n .

Входные данные	Выходные данные
150	105
20	0
300	210

Данные для задачи доступны по ссылке: <https://crm.dovuz.sfu-kras.ru/~LrPO8>

В качестве ответа нужно записать найденные числа на бланке Олимпиады и прикрепить исходный файл программы в формате ФИО

участника_класс_площадка_номер задания.txt:

<https://www.dropbox.com/request/jLX6MRa5tUYGXqbsJogR>

Задача 5. В сказочном лесу, в котором живет Бельчонок, будет проведен большой гастрономический фестиваль. Во время этого фестиваля жители готовят вкусные блюда и угощают друг друга. Бельчонок и его друзья также хотят принять участие в фестивале. Для этого они решили приготовить вкусные десерты и принести их на фестиваль. Поскольку готовка достаточно сложная и займет долгое время, то друзья решили объединиться в группы и готовить их вместе. Все друзья живут на одной улице. Поэтому они решили собраться в группы следующим образом: каждый приходит на помощь соседу, который живет ближе всего к нему. Напишите программу на любом языке программирования, которая позволит найти наименьшее расстояние, которое требуется пройти всем друзьям, чтобы помочь своим соседям. При этом каждый должен прийти на помощь хотя бы одному своему соседу (никто не должен готовить в одиночестве). Например, кто-то может навестить двух соседей.

Входные данные:

Сначала вводится N – количество домов. Затем вводятся координаты домов (различные неотрицательные целые числа) в количестве N штук.

Выходные данные: минимальное расстояние, которое требуется пройти друзьям, чтобы помочь своим соседям.

Пример

№	Ввод	Вывод
1	5 13 2 20 4 15	9
2	9 38 11 3 47 2 7 31 18 43	23
3	4 69 3 1 5	66

Данные для задачи доступны по ссылке: <https://crm.dovuz.sfu-kras.ru/~LrPO8>

В качестве ответа нужно записать найденные числа на бланке Олимпиады и прикрепить исходный файл программы в формате ФИО

участника_класс_площадка_номер задания.txt:

<https://www.dropbox.com/request/jLX6MRa5tUYGXqbsJogR>

Информатика. 10 класс

3 вариант

Работа рассчитана на 240 минут.

Все решения должны быть полными и обоснованными.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

В задачах 1-2 необходимо привести полное обоснованное решение на бланках олимпиады. Для решения данных задач нельзя использовать языки программирования. Решение необходимо оформить на бланке Олимпиады

Для задачи 3 в бланк заносится только ответ. По ссылке необходимо прикрепить файл, при помощи которого вы получили ответ.

Для задач 4-5 в бланк заносится только полученный ответ. По ссылке необходимо прикрепить файлы с программой, с помощью которой вы получили данные ответы

Исходные файлы для заданий находятся в общем хранилище для каждого класса, содержащем папки, названия которых соответствуют номеру задания (например, папка task3 содержит данные для задания 3). В каждой папке даны исходные файлы, именованные по принципу test_номер класса_номер варианта_номер задания_номер исходного файла.txt

Например, файлы test_11klass_v1_4_1.txt, test_11klass_v1_4_2.txt, test_11klass_v1_4_3.txt содержат исходные данные для задачи 4 первого варианта 11-го класса. Участник олимпиады должен «пропустить» через программу все 3 исходных файла.

Исходные файлы для выполнения заданий: <https://crm.dovuz.sfu-kras.ru/~0SV2t>

Задание 1

Бельчонок написал программу для преобразования чисел. На вход ей должно подаваться целое число в пятеричной системе счисления. После чего программа должна перевести его в двоичную систему счисления, и если окажется, что количество единиц в записи числа чётно, то нужно будет прибавить к нему двойку и вывести полученное число как ответ. Бельчонок ввёл в программу число, получил ответ, после чего полученный ответ он ввёл в программу ещё раз и получил 10011000. Какое число ввёл Бельчонок в самом начале?

Задание 2

Бельчата хорошо потрудились и собрали много орехов. После окончания работы они решили поиграть в свою собственную игру. Условия игры такие: есть две кучки орехов. Два игрока по очереди берут орехи из них одним из трёх способов: либо любое число орехов из первой кучи, либо любое число орехов из второй, либо обязательно одинаковое число орехов сразу из двух

кучек. Выигрывает тот, кто забрал последние орехи. Какой из двух игроков победит, если камней в кучках 77 и 80? Укажите также выигрышную стратегию за побеждающего игрока.

Задача 3.

Очень маленький, но храбрый марсоход должен выполнить свою важную миссию по сбору данных на Марсе. Его задачей является сбор и анализ образцов в заданной области красной планеты. У марсохода имеется карта местности в виде квадратной сетки, в каждом квадрате которой отмечено количество образцов, которые необходимо обследовать на этом участке.

Марсоход начинает свое движение в месте высадки, отмеченном на карте зелёным цветом. По условию задачи он может передвигаться из текущей клетки на карте в соседнюю, причем перемещаться можно только вниз и влево, но не по диагонали. Для экономии времени марсоход должен посетить каждую клетку не более одного раза. К сожалению, наш отважный исследователь имеет ограниченные возможности и может обследовать не более 8 образцов с каждой клетки местности. Кроме того, его миссия осложняется тем, что местность исследования находится в низине с низкой освещенностью, а подзарядка марсохода происходит с помощью солнечных батарей. Поэтому он должен до наступления темноты дойти до края области (в которой есть возвышенность) и развернуть свои солнечные батареи. При этом марсоход должен собрать и проанализировать как можно больше образцов.

Пример карты:

1	3	1	2	4	0	5
5	4	0	3	0	1	2
2	0	2	0	2	4	1
3	0	1	0	0	2	0

Зеленым цветом показано место высадки, красным – место с возвышенностью (разворачивания солнечных батарей).

На основе проведенных в файле данных определите, какое максимальное количество образцов может собрать марсоход.

Для решения задачи нужно использовать только средства электронных таблиц (формулы и функции). В качестве ответа нужно записать найденное число и прикрепить таблицу с расчетами.

Задача 4.

Бельчонок прочитал в энциклопедии про специальные числа – это числа, которые делятся только на 2, 5 и 7. Теперь он хочет узнать наибольшее специальное число, не превосходящее число n . Помогите Бельчонку и напишите программу на любом языке программирования, которая найдет такое число. Если такого числа нет, то выведите 0.

Входные данные:

Вводится целое число n (обратите внимание, что значение n может быть больше, чем значение 32-битной целочисленной переменной, поэтому необходимо использовать 64-битные числа).

Выходные данные: одно целое число – максимальное специальное число, не превосходящее заданное n .

Входные данные	Выходные данные
150	140
50	0
300	280

Задача 5.

Однажды Бельчонок, прогуливаясь, увидел целую аллею столбов, стоящих вдоль прямой дороги. Так как в лесу скоро должен наступить праздник, то эти столбы он захотел украсить праздничной мишурой. Но у Бельчонка очень мало мишуры, и ему нужно украсить все столбы. Напишите программу на любом языке программирования, которая позволит рассчитать наименьшую длину мишуры, требуемой для украшения столбов. Мишура подвешивается только между соседними столбами. Каждый столб должен быть соединён мишурой хотя бы с одним. Если мишуры не хватит, программа должна выдать ответ 0.

Входные данные:

Сначала вводится N – количество столбов и M – длина имеющейся у Бельчонка мишуры. Затем вводятся координаты столбов (различные неотрицательные целые числа) в количестве N .

Выходные данные: минимальная суммарная длина мишуры, либо 0, если минимальная длина меньше имеющихся у Бельчонка запасов.

Пример

№	Ввод	Вывод
1	4 10 17 2 4 15	4
2	7 20	9

Университетская олимпиада школьников «Бельчонок» 2021-2022 г. Заключительный этап

	43 15 2 20 4 41 3	
3	4 20 99 3 1 5	0

Информатика. 10 класс

4 вариант

Работа рассчитана на 240 минут.

Все решения должны быть полными и обоснованными.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

В задачах 1-2 необходимо привести полное обоснованное решение на бланках олимпиады. Для решения данных задач нельзя использовать языки программирования. Решение необходимо оформить на бланке Олимпиады

Для задачи 3 в бланк заносится только ответ. По ссылке необходимо прикрепить файл, при помощи которого вы получили ответ.

Для задач 4-5 в бланк заносится только полученный ответ. По ссылке необходимо прикрепить файлы с программой, с помощью которой вы получили данные ответы

Исходные файлы для заданий находятся в общем хранилище для каждого класса, содержащем папки, названия которых соответствуют номеру задания (например, папка task3 содержит данные для задания 3). В каждой папке даны исходные файлы, именованные по принципу test_номер класса_номер варианта_номер задания_номер исходного файла.txt

Например, файлы test_11klass_v1_4_1.txt, test_11klass_v1_4_2.txt, test_11klass_v1_4_3.txt содержат исходные данные для задачи 4 первого варианта 11-го класса. Участник олимпиады должен «пропустить» через программу все 3 исходных файла.

Исходные файлы для выполнения заданий:

<https://www.dropbox.com/sh/6mzwgvmIbtpkys/AAB7RQ3V6k1Qqdg5gH3MTjZpa?dl=0>

Задание 1

Бельчонок решил сыграть в игру с буквами. Цепочки из букв (строки) создаются по следующему правилу:

Первая строка состоит из двух символов – буквы «АБ». Каждая из последующих цепочек создается такими действиями: в начало записывается буква, следующая по алфавиту (за первой буквой предыдущей строки), далее записывается предыдущая строка и она же в обратном порядке символов (справа налево) и в конец дописывается А.

Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

АБ

БАББАА

ВБАББААААББАБА

ГВБАББААААББАБААБАББААААББАБВА

Сколько раз встречается буква «А» в десятой строке? Сколько букв содержит 10-я строка?

Задание 2

Бельчонок расставил по кругу цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 в произвольном порядке. Каждые четыре цифры, стоящие подряд по часовой стрелке, образуют четырёхзначное число. Помогите Бельчонку найти сумму всех полученных таким образом чисел.

Задача 3.

Бельчонок пришел в кедровый лес, чтобы собрать урожай шишек. Условно карту местности можно представить как прямоугольник, разбитый на квадраты. На каждом квадрате отмечено количество шишек, которое можно собрать с деревьев, находящихся здесь (неотрицательное число, ≤ 15). Бельчонок выдвигается из указанного места на карте, перемещается по лесу и собирает шишки (начало движения отмечено на карте зеленым цветом). При этом Бельчонок может передвигаться по клеткам только так: он может пойти из текущей клетки в соседнюю ей клетку сверху или справа. Перемещаться по диагонали нельзя. Бельчонок взял с собой для сбора шишек сумку, но он не может подниматься и спускаться с большим грузом, поэтому с каждой клетки он может собрать и унести с собой не более 12 шишек. Обратите внимание, что собрать урожай шишек с каждого квадрата можно только один раз.

Пример карты:

1	13	4	2	9	0	5
15	4	0	12	0	15	2
10	5	7	0	2	4	13
3	1	3	0	0	9	0

На основе проведенных в файле данных определите, какое максимальное количество шишек может собрать Бельчонок при заданных ограничениях.

Для решения задачи нужно использовать только средства электронных таблиц (формулы и/или функции). В качестве ответа нужно записать найденное число и прикрепить таблицу с расчетами.

Задача 4.

На уроке геометрии Бельчонок и его одноклассники изучали многоугольники. После того как Бельчонок вернулся домой, он нашел интересную задачу по этой теме в сборнике олимпиадных заданий по

математике. Условия этой задачи звучат так: пусть имеется многоугольник, который задан координатами своих N вершин в декартовой системе координат на плоскости: $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_N, y_N)$. Также даны координаты отрезка АВ. Определить сколько сторон многоугольника пересекает отрезок АВ. Предполагается, что отрезок не лежит полностью ни на одной стороне многоугольника. Помогите Бельчонку и напишите программу, которая решит эту задачу. Если отрезок не пересекает ни одну из сторон, то программа должна вывести 0.

Входные данные: первой строкой подаются координаты отрезка АВ – четыре числа, разделенных пробелами, второй строкой подается количество чисел N , в последующих N строках находятся пары чисел, разделенные пробелом – координаты вершин многоугольника.

Выходные данные: количество сторон, которые пересекает отрезок АВ.

Примеры:

Входные данные	Выходные данные
0 0 10 10 4 -3 3 3 3 5 7 -5 7	2
-3 3 2 -5 4 1 1 -1 4 5 6 3 -2	0
0 0 10 10 5 3 1 3 5 11 7 10 10 2 15	4

Задача 5.

Бельчонок и Ёжик решили сыграть в математическую игру онлайн. Они отправляли друг другу положительные целые числа, не превышающие 1000. Всего количество отправленных чисел составило N штук ($2 < N \leq 100$). Игра

заключается в том, что необходимо расставить между числами знаки «+» и «-» так, чтобы значение получившегося выражения было равно заданному целому числу S . Если требуемый результат получить невозможно, то вывести «Решения нет», если можно – то вывести равенство на экран. Если решение не единственное, вывести любое.

Помогите друзьям и напишите программу, которая решит эту задачу.

Входные данные: первой строкой подается количество чисел N и сумма S , в следующей строке находятся числа, разделенные пробелом.

Выходные данные: полученное равенство или «решения нет» (если получить требуемый результат невозможно).

Примеры:

Входные данные	Выходные данные
3 10 15 25 30	$15+25-30=10$
3 50 20 10 35	Решения нет
5 43 20 10 16 2 31	$20+10-16-2+31=43$