

Примеры вариантов отборочного этапа Олимпиады школьников "Надежда
энергетики" по предмету «информатика» (2019/2020).

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ ВАРИАНТ 31113 для 11 класса

Все действия происходят в компьютерной игре. Вы играете за персонажа, который ищет приключений

Все алгоритмы следует разрабатывать на языке блок-схем, псевдокоде или естественном языке

Прибыв в Долину Четырёх Ветров, Вы встретили владельца местной медоварни Чана Буйного Портера. Он обратился к Вам с просьбой помочь ему освободить его медоварню от захватчиков. В благодарность за помощь Чан угостит Вас вкуснейшим пандаренским медовым компотом.

1. Отправившись в медоварню, Вы столкнулись с серьёзной системой защиты, которая к тому же была нарушена бушующими в медоварне хозенами. Разработайте алгоритм для

расчёта $R = -\sqrt{79 + \sqrt[3]{75 - \dots - \sqrt{7 + \sqrt[3]{3}}}}$, чтобы открыть дверь и попасть внутрь.

2. Побродив по медоварне, Вы наткнулись на короля хозенов – Ук-Ука, который на радостях швырнул в Вас бочонки с медовым компотом. Вы не успели увернуться, и Вас окатило компотом. Теперь всё, что Вы слышите, шифруется. Победив Ук-Ука и освободив местного медовара, Вы получаете от него свиток, который поможет выбраться из медоварни. Развернув свиток, Вы понимаете, что текст «Ивьхк фж шлилчл ож зхюсхр ш схуцщху» зашифрован, а свиток просит у Вас алгоритм для начала процесса расшифровки. Разработайте алгоритм, по которому свиток расшифрует послание. Напишите расшифрованное послание, чтобы покинуть медоварню Буйных Портеров.

3. Спасаясь от орды милых Гну-Синей, Вы залетаете в правое крыло медоварни, где расположено хранилище рецептов клана Буйных Портеров. Осматриваясь, Вы случайно активируете ловушку. На полу появляется поле размером $M \times N$ клеток. В клетке либо пусто, либо записано натуральное число. Справа от поля есть пустое поле размером $M \times N$ клеток. Система подсказывает: «В правое поле надо записать все числа из исходного, расположив их в порядке возрастания. Начинать с правого верхнего угла, двигаясь горизонтально. Но сперва расположить пустые клетки вертикально в начале поля». Разработайте алгоритм для решения данной задачи, чтобы выбраться из хранилища.

4. Во главе милых Гну-Синей стоял Пухлый Прыгопотам. Пленный медовара кричит Вам: «Гну-Сини обожают мёд, чтобы победить Пухлого Прыгопотама облейте его концентрированным мёдом. В рамке справа приведён код функции для концентрации мёда в волшебном бочонке. В ней каждая переменная M , K , J и каждый элемент одномерного массива S требуют 4 медовых байта для своего хранения. Однако в волшебном бочонке только 100 медовых байт. Измените код функции $AX(N)$ так, чтобы все её переменные умещались в медовых байтах волшебного бочонка. Напишите соответствующий псевдокод оптимизированной функции $ЭХ(N)$, укажите, сколько медовых байт требуется для её выполнения. Также напишите как можно более компактную формулу выражения, вычисляемого этой функцией, чтобы получить концентрированный мёд, и одолеть Пухлого Прыгопотама и освободить медовара.

```
Функция AX (N: целое)
M := 1
для K от 1 до N
    S[1] := 1
    для J от 2 до K
        S[J] := S[J-1] + 1
    конец_для
    M := M * S[K]
конец_для
вернуть M
```

5. Наконец, прорвавшись в главную часть медоварни, Вы увидели, как пандарен Гао Буйный Портер колдует над котлом. Обернувшись он закричал: «А-а-а-а, помогите». В вы тоже оглянулись и увидели грозного Янь-Чжу Высвобожденного – духа специй. Гао пробормотал: «А это ещё что такое? А ладно, меня ничто уже не остановит, просто не буду на него смотреть и всё». Поняв, что помощи не будет, Вы решили разработать тактику борьбы с духом, к тому же система выдала сообщение: «В квадратной таблице вкусов размера $N \times N$, где расположены специи, представленные целыми числами (характеристиками), найти наименьшую по модулю характеристику специи. Получить таблицу вкусов размером $(N-1) \times (N-1)$, путём удаления из исходной строки и столбца, на пересечении которых расположена найденная специя». Разработайте алгоритм формирования таблицы вкусов, чтобы победить грозного Янь-Чжу.

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ
ВАРИАНТ 32113 для 11 класса

Все действия происходят в компьютерной игре, Вы играете за персонажа, который ищет приключений. Все алгоритмы следует разрабатывать на языке блок-схем, псевдокоде или естественном языке

Путешествуя по Драконьему Погосту, Вы добрались до лагеря гоблинов-исследователей «Соплозабилось». Гоблины предложили Вам комплект эпической брони в обмен на помощь им. Вы согласились. Вам предстоит отправиться в Рубиновое святилище драконов, расположенное неподалеку и найти там пять предметов.

1. В Рубиновом святилище, в одной из нор, где хранится рубиновая чаша, Вас встречает силовое поле, которое отключается специальным кодом. Система пишет: «код - двенадцатизначное число $A = 2019yx015yxu$, которое делится на 196 с остатком 5». Разработайте алгоритм поиска всех комбинаций возможных пар цифр (x, y) , чтобы ввести код, попасть в нору и достать рубиновую чашу.

2. Осмотрев скалы святилища, Вы замечаете пещеру с очередным артефактом, которая расположена на высоте H . У вас есть механический крюк с тросом, который выстреливает на любую указанную высоту. Система услужливо подсказывает, что

высота пещеры $H = \sqrt{196 + \sqrt[4]{191 - \sqrt{186 + \dots - \sqrt{6 + \sqrt[4]{1}}}}}$. Разработайте алгоритм расчета высоты, чтобы попасть в пещеру и забрать артефакт.

3. Заметив бурно обсуждающих что-то стражей Нексуса, Вы забираетесь на ближайшую ветку и шпионите за ними. В руках Дракономага Вы видите чертеж тайного прохода к артефакту «кольцо дракона». Система выдает задание: «В заданной вещественной квадратной таблице размера n найти минимальный и максимальный элементы. Получить таблицу размером $n + 2$ путём добавления к исходной строки и столбца, на пересечении которых расположены найденные элементы. Строки и столбцы добавлять в конец. Если строки или столбцы совпадают – дублировать. Элемент $(n + 1, n + 1)$ заполнить максимальным элементом. Элемент $(n + 2, n + 2)$ заполнить минимальным элементом. Оставшиеся элементы заполнить полусуммой максимального и минимального элемента из исходной таблицы». Разработайте алгоритм для решения данной задачи, чтобы забрать артефакт.

4. Вход в пещеру под корнями Великого Древа Рубинового Святилища закрыт полем с таблицей чисел. Система Вам подсказывает: «Чтобы отключить поле надо найти среднее арифметическое элементов таблицы размера $n \times n$ и сумму элементов тех строк таблицы, в которых неотрицателен элемент диагонали, проведенной из левого верхнего угла в правый нижний угол таблицы». Разработайте алгоритм решения данной задачи, чтобы забрать артефакт Зуб мудрости дракона.

5. Артефакт Плащ Пустоты оказался в руках у Дракономага. Его прислужники нападают на Вас. Отправляя Вас в Святилище, гоблин дал Вам старый свиток и сказал что, если попадете в руки Нексуса – воспользуйтесь свитком. Развернув свиток, Вы видите заклинания. Система пишет: «Два символа a и b находятся в состоянии «больше», если порядковый номер a в алфавите больше порядкового номера b . Заклинание лексикографически упорядочено в прямом порядке, если для любого символа заклинания его номер в алфавите больше номера предыдущего символа заклинания. Всего есть M строк заклинаний, каждое из которых состоит из одного слова. Заклинания разделены знаком «пробел» и в каждой строке записаны N заклинаний». Разработайте и запишите алгоритм проверки всех заклинаний на прямую лексикографическую упорядоченность, чтобы активировать свиток.

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ
ВАРИАНТ 31101 для 10 класса

Все действия происходят в компьютерной игре.
Вы играете за персонажа, который ищет приключений

Все алгоритмы следует разрабатывать на языке блок-схем.
псевдокоде или естественном языке

Путешествуя по Драконьему Погосту, Вы добрались до лагеря гоблинов-исследователей «Соплозабилось». Гоблины предложили Вам комплект эпической брони в обмен на помощь. Вы согласились. Вам предстоит отправиться в Рубиновое святилище драконов, расположенное неподалеку, и найти там пять предметов.

1. В Рубиновом святилище, в одной из нор, где хранится рубиновая чаша, Вас встречает силовое поле, которое отключается специальным кодом. Система пишет: «код – двенадцатизначное число $\overline{2019y2015yx}$, которое делится на 144 с остатком 5». Разработайте алгоритм поиска всех комбинаций возможных пар цифр (x, y) , чтобы достать рубиновую чашу.

2. Осмотрев скалы святилища, Вы замечаете пещеру с очередным артефактом, которая расположена на высоте H . У Вас есть механический крюк с тросом, который выстреливает на любую заданную высоту. Система услужливо подсказывает, что высота пещеры

$$H = \sqrt{98 - \sqrt{95 + \sqrt{92 - \dots - \sqrt{5 + \sqrt{2}}}}}$$
 . Разработайте алгоритм для расчёта высоты пещеры, чтобы забрать артефакт.

3. Заметив что-то бурно обсуждающих стражей Нексуса, Вы забираетесь на ближайшую ветку и шпионите за ними. В руках Дракомага Вы видите чертёж тайного прохода к артефакту «кольцо дракона». На земле похожее поле размером $M \times N$ клеток (M чётно). В клетке либо пусто, либо в форме натурального числа растут цветы. Справа от поля есть пустое поле размером $M/2 \times 2 \cdot N$ клеток. Система подсказывает: «В правое поле надо записать все числа из исходного, расположив их в порядке убывания модулей. Начинать с левого верхнего угла, двигаясь горизонтально. Но сперва расположить пустые клетки вертикально в конце поля. Числа выкладываются опавшими лепестками цветов дерева, в округе их полно». Разработайте алгоритм для решения данной задачи, чтобы забрать артефакт.

4. Вход в пещеру под корнями Великого Древа Рубинового Святилища, где хранится артефакт Зуб мудрости дракона, завален плитой, на которой написан код функции. В ней каждая переменная M, K, J и каждый элемент одномерного массива S требуют 4 каменных байта для своего хранения. Однако плита состоит только из 100 каменных байт. Измените код функции $УХ(N)$ так, чтобы все её переменные умещались в каменных байтах плиты. Напишите соответствующий псевдокод оптимизированной функции $ЭХ(N)$, укажите, сколько каменных байт требуется для её выполнения. Также напишите как можно более компактную формулу выражения, вычисляемого этой функцией, чтобы открыть проход в пещеру и забрать Зуб мудрости дракона.

```
Функция УХ (N: целое)
M := 0
для K от 1 до N
    S[1] := 1
    для J от 2 до K
        S[j] := S[j-1] + 2
    конец_для
    M := M + S[K]*S[K]
конец_для
вернуть M
```

5. Артефакт Плащ Пустоты оказался в руках у Дракомага. Стражи Нексуса напали на Вас. Отправляя Вас в Святилище, гоблин дал Вам старый программируемый плазменный свиток и сказал, что, если попадёте в руки Нексуса – воспользуйтесь свитком. Развернув свиток, Вы видите зашифрованное заклинание «Щхйци Ъэктчй лшыытиоь л чшбт», а свиток просит алгоритм для начала процесса расшифровки. Разработайте алгоритм, по которому свиток расшифрует заклинание. Напишите расшифрованное заклинание, чтобы победить Дракомага и забрать у него Плащ Пустоты.

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ
ВАРИАНТ 32104 для 10 класса

Все действия происходят в компьютерной игре, Вы играете за персонажа, который ищет приключений. Все алгоритмы следует разрабатывать на языке блок-схем, псевдокоде или естественном языке

Прибыв по приказу Вождя в Новый Каргат, Вы встретили гоблина по имени Тонкс. Он проводил Вас ко входу в руины Ульдамана и рассказал, что вам надо отыскать пропавшую экспедицию гоблинов-исследователей «Взрывоплюх».

1. В Ульдамане Вас атаковали полчища Троггов. Убегая от них, Вы добрались до огненной реки, что мешает перебраться на другую сторону. Рядом с рекой стояли гоблинские сапоги, к которым чудо-скотчем был примотан реактивный двигатель. На сапогах красовалась инструкция: «Надень сапоги и впиши алгоритм вычисления

$R = -\sqrt{167 + \sqrt[4]{162 - \sqrt{\dots - \sqrt{7 + \sqrt[4]{2}}}}}$, чтобы запустить сапоги». Разработайте этот алгоритм, чтобы перебраться через реку.

2. Исследуя улицы Ульдамана, в одном из домов Вы услышали шорох. Вскоре из дома вылез гoblin, быстро сообщая: «Я Сусаникс и я ищу своих коллег, правда я нашел только карту и записку. Вот!» Вы берете протянутые карту и записку и узнаете, что существует безопасный проход по улицам, чьи номера состоят из возможных пар цифр (x, y) , для которых тринадцатизначное число $A = 201yy2x14uxux$ делится нацело на 196 с остатком 3. А Сусаникс продолжил: «Нам необходимо найти эти пары цифр, чтобы пройти по улицам с такими же номерами и живыми добраться до наших товарищей». Разработайте алгоритм поиска, чтобы выписать его на оборотную сторону карты.

3. Сражаясь с Обсидиановым Часовым, Вы попадаете в ловушку. Система пишет Вам: «Чтобы выбраться из ловушки реши задачу. Перед вами всплывает таблица размером $M \times N$ клеток. Найти среднее арифметическое элементов таблицы и сумму элементов тех строк таблицы (строки расположены горизонтально на одной высоте), в которых отрицателен элемент диагонали, проведенной из левого верхнего в правый нижний угол таблицы. Разработайте алгоритм для решения данной задачи, чтобы выбраться из ловушки».

4. В центре Ульдамана стоит Большой Каменный Хранитель, у его ног две клетки с гоблинами-исследователями. Хранитель смотрит на вас и говорит: «Реши задачку и я пропущу тебя, а ещё отдам этих зелёных нахалов». Вы соглашаетесь и слушаете задачку. «В столбцах таблицы записаны результаты забега (баллы) К обсидиановых часовых на N дистанций. В случае фальшстарта в элемент записывается отрицательное значение. Найти среднее арифметическое баллов и сумму элементов тех строк таблицы, в которых был фальшстарт». Разработайте алгоритм для решения данной задачи, чтобы пройти дальше и забрать гоблинов – исследователей.

5. У главного храма в Ульдамане находится руководитель экспедиции – Случайнобум. Вы направляетесь к нему, как вдруг из-под земли выплывает Гримлок – ужас и поработитель Ульдамана. Уклоняясь от его атак, вы добираетесь до пушки, которая стреляет заклинаниями. Гримлок получает урон только от лексикографически упорядоченных заклинаний. На панели управления пушки есть записка «Два символа a и b находятся в состоянии «меньше», если порядковый номер a в алфавите меньше порядкового номера b . Заклинание лексикографически упорядочено в обратном порядке, если для любого символа заклинания его номер в алфавите меньше номера предыдущего символа заклинания. Всего есть M заклинаний, каждое из которых состоит из одного слова. Заклинания разделены знаком «пробел». Разработайте алгоритм проверки всех заклинаний на обратную лексикографическую упорядоченность, чтобы активировать пушку, освободить Ульдаман от власти Гримлока и завершить миссию.

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ
ВАРИАНТ 31993 для 9 класса

*Все действия происходят в компьютерной игре,
Вы играете за персонажа, который ищет приключений*

*Все алгоритмы следует разрабатывать на языке блок-схем,
псевдокоде или естественном языке*

Прибыв по приказу Вождя в Новый Каргат, Вы встретили гоблина по имени Тонкс. Он проводил Вас ко входу в руины Ульдамана и рассказал, что Вам надо отыскать пропавшую экспедицию гоблинов-исследователей «Взрывоплюх».

1. В Ульдамане Вас атаковали полчища Троггов. Убегая от них, Вы добрались до огненной реки, которая преградила путь. Вам надо перебраться на другую сторону. Рядом с рекой стояли гоблинские сапоги, к которым чудо-скотчем был примотан реактивный двигатель. На сапогах красовалась инструкция: «Надень сапоги и впиши алгоритм для расчёта $R = -\sqrt{79 + \sqrt[3]{75 - \dots - \sqrt{7 + \sqrt[3]{3}}}}$, чтобы запустить сапоги». Разработайте этот алгоритм, чтобы перебраться через реку».

2. Исследуя улицы Ульдамана, в одном из домов Вы услышали шорох. Вскоре из дома вылез гoblin, быстро сообщая: «Я Сусаникс, и я ищу своих коллег, правда, я нашёл только карту и записку. Вот!» Вы берёте протянутые карту и записку и узнаете, что существует безопасный проход по улицам, чьи номера являются автоморфными, т.е. десятичная запись квадрата числа оканчивается самим этим числом. А Сусаникс продолжил: «Нам необходимо найти последовательность таких автоморфных чисел в границах от F до G , которые делятся нацело на N , чтобы пройти по улицам с такими же номерами и живыми добраться до наших товарищей». Разработайте алгоритм поиска, чтобы выписать его на оборотную сторону карты.

3. Сражаясь с Обсидиановым Часовым, Вы попадаете в пространственное искажение. Система пишет: «Чтобы выбраться, необходимо выпрямить искажение по формуле $26_7 + 45_6 = x_7 + 54_6$ ». Найдите, чему будет равен x , чтобы выбраться из искажения.

4. В центре Ульдамана стоит Большой Каменный Хранитель, у его ног две клетки с гоблинами-исследователями. Хранитель смотрит на Вас и говорит: «Реши загадку, и я пропущу тебя, а ещё отдам этих зелёных нахалов». Вы соглашаетесь и слушаете загадку. «В рамке справа приведен код функции. В ней каждая переменная M , K , J и каждый элемент одномерного массива S требуют 4 плазменных байта для своего хранения. Однако в этом плазменном свитке только 512 плазменных байт. Определите, при каких значениях N ($N > 0$) плазменных байт плазменного свитка хватит для выполнения функции $AX(N)$. Также напишите как можно более компактную формулу выражения, вычисляемого этой функцией.

```
Функция AX (N: целое)
M := 1
для K от 1 до N
    S[1] := 1
    для J от 2 до K
        S[J] := S[J-1] + 1
    конец_для
    M := M * S[K]
конец_для
вернуть M
```

5. У главного храма в Ульдамане находится руководитель экспедиции – Случайнобум. Вы направляетесь к нему, как вдруг из-под земли выползает Гримлок – ужас и поработитель Ульдамана. Уклоняясь от его атак, Вы ловите программируемый плазменный свиток Случайнобума. Развернув свиток, Вы понимаете, что это зашифрованное заклинание «Юьклшж штъюжешё», а свиток просит у Вас алгоритм для начала процесса расшифровки. Разработайте алгоритм, по которому свиток расшифрует заклинание. Напишите расшифрованное заклинание, чтобы освободить Ульдаман от власти Гримлока и завершить миссию.

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ

ВАРИАНТ 32992 для 9 класса

Все действия происходят в компьютерной игре, Вы играете за персонажа, который ищет приключения. Все алгоритмы следует разрабатывать на языке блок-схем, псевдокоде или естественном языке.

Прибыв в Долину Четырех Ветров, Вы встретили владельца местной медоварни Чана Буйного Портера. Он обратился к Вам с просьбой помочь ему освободить его медоварню от захватчиков. В благодарность за помощь Чан угостит Вас вкуснейшим пандаренским медовым компотом.

1. Отправившись в медоварню Вы столкнулись с серьёзной системой защиты, которая к тому же была нарушена бушующими в медоварне хозенами. Дверь открывается кодом. Система подсказывает: «Код - число кругов с заданными радиусами R_1, R_2, \dots, R_n имеющих большую площадь, чем прямоугольник с заданными сторонами A и B ». Разработайте алгоритм для решения задачи и запишите его, чтобы ввести код и попасть в медоварню.
 2. Побродив по медоварне вы наткнулись на короля хозенов – Ук-Ука, который на радостях швырнул в вас бочонки с медовым компотом. Вы не успели увернуться и застряли в бочке. Система пишет: «Чтобы выбраться из бочонка, необходимо решить задачу. Найти суммарную площадь N колец, внутренние радиусы r которых одинаковы, а значения внешних радиусов образуют упорядоченное множество: $5, 10, 15, \dots, (5N)$. Разработайте алгоритм решения задачи, чтобы нацарапать его на крышке бочки и выбраться из неё.
 3. Спасаясь от орды Гну-Синей, Вы залетаете в правое крыло медоварни, где расположено хранилище рецептов клана Буйных Портеров. Осматриваясь, Вы случайно активируете ловушку. На полу появляется код функции. В ней каждая переменная M, K, J и каждый элемент массива $S[]$ требуют 16 рецептурных байт для своего хранения. Однако в появившейся у Вас в руках книге рецептов только 2048 рецептурных байт оперативной памяти. Определите, при каких значениях $N (N > 0)$ памяти книги рецептов хватит для выполнения функции ФЭЙК (N). Также напишите как можно более компактную формулу выражения, вычисляемого этой функцией.
- | |
|--|
| Функция ФЭЙК (N : целое)
$M := 0$
для K от N до 1
$S[N] := 1$
для J от $K+1$ до 2
$S[J] := S[J-1] * K$
конец_для
$M := M + S[K+1]$
конец_для
вернуть M |
|--|
4. Во главе милых Гну-Синей стоял Пухлый Прыгопотам. Ему стало скучно и он начал бросаться морковками с задачками. Пленный медовара кричит вам: «Швырни в Гну-Синя морковкой с решением, чтобы усыпить его.» Поймав морковку, Вы читаете: «Известно, двенадцатизначное число $A = \overline{2014x2019xux}$ делится нацело на 18. Составьте алгоритм для нахождения всех возможных пар таких цифр (x, u) ». Разработайте алгоритм, чтобы нацарапать его на морковке и бросить её Пухлому Прыгопотаму.
 5. Наконец прорвавшись в главную часть медоварни, Вы увидели, как пандарен Гао Буйный Портер колдует над котлом. Обернувшись, он закричал «АААА, помогите, - вы тоже оглянулись и увидели грозного Янь-Чжу Высвобожденного – духа специй, - А это ещё что такое? Меня ничто уже не остановит, просто не буду на него смотреть и всё.». Поняв, что помощи не будет, Вы решили разработать тактику борьбы с духом, к тому же система выдала сообщение: «Чтобы усмирить Янь-Чжу надо подобрать правильный рецепт, состоящий из специй, которые обозначаются простыми числами Чена в диапазоне от C до D ». В теории чисел простое число p называется простым числом Чена, если $(p + 2)$ - простое или является произведением двух простых чисел. Разработайте алгоритм подбора правильного рецепта, чтобы усмирить грозного Янь-Чжу.