**Дом Учителя Уральского федерального округа**

**XVII Международная Олимпиада по основам наук**

**Первый этап**

**Научный руководитель проекта по предмету:** Газейкина Анна Ивановна, доцент кафедры информатики, информационных технологий и методики обучения информатикеУральского государственного педагогического университета, кандидат педагогических наук, доцент, г. Екатеринбург.

**Автор заданий:** Шимов Иван Владимирович, старший преподаватель кафедры информатики, информационных технологий и методики обучения информатике Уральского государственного педагогического университета, г. Екатеринбург.

**Информатика 11 класс**

**Время выполнения работы 1 час 15 минут**

Таблица ответов

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Фамилия Имя Отчество Нас. пункт Область ОУ № Логин участника

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Задания | **1** | **2** | **3** | **4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Задание | **5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Задание | **6** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Задание | **7** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Задание | **8** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Задание | **9** | **1** |  | **2** |  | **3** |  | **4** |  | **5** |  | **6** |  |  |  |  |  |  |
| Задание | **10** | **1** |  | **2** |  | **3** |  | **4** |  | **5** |  | **6** |  |  |  |  |  |  |
| Задание | **11** | **1** |  | **2** |  | **3** |  | **4** |  | **5** |  | **6** |  |  |  |  |  |  |
| Задание | **12** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Задание | **13** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Задание | **14** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Задание | **15** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Задание | **16** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Задание | **17** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Задание | **18** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Задание | **19** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Задание | **20** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Инструкция по выполнению работы**

*На выполнение олимпиадной работы* ***отводится 1 час 15 мин.*** *Работа состоит из 4 частей и включает 20 заданий.*

***Часть 1*** *состоит из 4 заданий (1–4), оцениваемых в 2 балла. В данных заданиях необходимо выбрать* ***один*** *правильный ответ из нескольких предложенных.*

***Часть 2*** *состоит из 4 заданий (5–8), оцениваемых в 3 балла. В данных заданиях необходимо выбрать* ***три*** *правильных ответа из нескольких предложенных.*

***Часть 3*** *состоит из 8 заданий (9–16), оцениваемых в 6 баллов, из которых: 3 задания (9–11) – на определение соответствия, 3 задания (12–14) – на установление последовательности. Задание 15 открытого типа и в 16 задании необходимо выбрать* ***три*** *правильных ответа из шести предложенных.*

***Часть 4*** *состоит из 4 наиболее сложных заданий (17–20) открытого типа, оцениваемых в 8 баллов.*

*Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются.*

*Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов. Внимательно прочитайте каждое задание и проанализируйте все варианты предложенных ответов. Постарайтесь выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удается выполнить сразу, и переходите к следующему. К пропущенному заданию вы сможете вернуться после выполнения всей работы, если останется время.*

***В случае выполнения заданий на бумажном носителе,*** *заносите ответы в специальную таблицу ответов. В заданиях на соответствие ответы нужно вписывать таким образом, чтобы буква из второго столбца соответствовала номеру первого столбца. В заданиях на последовательность и хронологию ответ нужно записывать в виде правильной последовательности цифр (без пробелов и других символов). В заданиях открытого типа ответ записывается в таблицу ответов печатными буквами, начиная с первой клеточки. Каждую букву необходимо писать в отдельной клеточке. Рекомендации по внесению ответов даются к каждому заданию открытого типа. Желаем удачи!*

**Первая часть. Задания, оцениваемые в 2 балла.**

*В заданиях 1-4 выберите один правильный ответ из числа предложенных и укажите его номер в таблице ответов.*

**Задание 1.** В многоквартирном доме двери квартир покрашены либо красной краской , либо синей :



Жильцы решили некоторые двери закрасить желтой краской. Для этого маляр решил использовать процедуру  **Крась(этаж, дверь)**, в которой**этаж** – номер этажа, а **дверь** – номер двери на этом этаже.

Процедура **Крась(этаж, дверь)** означает следующее:

***Если*** квартира с такими номерами существует,
***то******если*** она красная, нужно ***выполнит*ь** 5 действий:
 **выкрасить ее желтым;
 Крась(этаж, дверь - 1)
 Крась(этаж, дверь + 1)
 Крась(этаж - 1, дверь)
 Крась(этаж + 1, дверь)**

Как будет выглядеть здание после применения процедуры **Крась (4, 3)** ?

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

*1)* 

*2)* 

*3)* 

*4)* 

*5) *

**Задание 2.** Четыре друга Ивана живут в разных домах, и он посещает каждый день одного из них. Сначала все стрелки на развилках указывают налево. Проходя через перекресток в направлении стрелки, Иван меняет направление стрелки. Так, в первый день Иван сворачивает налево на первой и второй развилках и приходит в дом W:



На второй день Иван сворачивает направо на первой развилке, налево – на второй, и приходит в дом Y:



В каком доме живет друг Ивана, к которому он придет на тридцатый день?

*1) W*

*2) X*

*3) Y*

*4) Z*

*5) нельзя дать однозначный ответ*

**Задание 3.** Иван заполнил электронную таблицу следующими данными:



В ячейку D1 записал формулу: **=СРЗНАЧ($A$1:A1)**. Затем эту формулу скопировал во все ячейки диапазона D1:F3. Что теперь находится в ячейках D1:F3?

*1)* 

*2)* 

*3)* 

*4)* 

*5)* 

**Задание 4.** Выберите из списка уровень сетевой модели OSI/ISO, на котором работает протокол FTP ( FileTransferProtocol).

*1) прикладной уровень*

*2) уровень представления*

*3) сеансовый уровень*

*4) транспортный уровень*

*5) сетевой уровень*

**Вторая часть. Задания, оцениваемые в 3 балла.**

*В заданиях 5-8 выберите* ***три*** *правильных ответа из числа предложенных и укажите их номера в таблице ответов.*

**Задание 5.** Иван написал программу для рисования такой картинки:



Три строки программы Иван случайно стёр:

***n := 9***

***начало цикла для i от 0 до (n - 1)***

 *...*

 *...*

 *...*

***конец цикла***

В Ваниной программе используется функция **РисуйЗвезду(x, y)**, которая рисует символ «\*» в координатах **x** и **y** в поле 9 на 9 клеток. Ось **x** направлена из верхнего левого угла в верхний правый угол, а ось **y** направлена из верхнего левого угла в левый нижний угол. Нумерация клеток по обеим осям начинается с 0. Изначально во всех клетках были нарисованы точки.

Выберите три строчки, которые стёр Иван, т.е. такие, что если их поставить в программу на место «...», программа построит заданный рисунок (операция **div** выполняет целочисленное деление).

*1) РисуйЗвезду ((i div 2) \* 2, n div 2)*

*2) РисуйЗвезду (n div 2, (i div 2) \* 2)*

*3) РисуйЗвезду ((i div 2) \* 2, (i div 2) \* 2)*

*4) РисуйЗвезду (i, n div 2)*

*5) РисуйЗвезду (n div 2, i)*

*6) РисуйЗвезду (i, i)*

**Задание 6.** Для задания регулярных выражений используются следующие обозначения:

|  |  |
| --- | --- |
| **c** | Любой неспециальный символ **с** соответствует самому себе. Специальными символами будем считать только символы **[**, **]**, **{**, **}**, **\***, **+**, **-**, **?** – эти символы не могут по условию данной задачи встретится в тексте.  |
| **[]** | Любой символ из ...; допустимы диапазоны типа: а-z (последовательно идущие символы в алфавите), A-Z (последовательно идущие символы в алфавите), 0-9. Диапазоны могут быть указаны друг за другом.  |
| **r\*** | Ноль или более вхождений символа **r**, может применяться и для диапазонов. Например, **#\*** означает ноль или более вхождений символа **#**.  |
| **r+** | Одно или более вхождений символа r, может применяться и для диапазонов, например, **[а-z]+** означает одно или более вхождений символов диапазона **а-z** в любом порядке.  |
| **r1r2** | За символом или диапазоном **r1** следует символ или диапазон **r2**.  |
| **{}** | Число вхождений предыдущего выражения. Например, выражение **[а-z]{5}** соответствует подстроке из пяти латинских букв.  |

Например, регулярное выражение **a+[a-z]{5}.[A-Z0-9]\*** позволяет найти все последовательности символов, которые начинаются с одного или нескольких символов **a**, после которых идут ровно **5** маленьких латинских букв, затем точка, после которой может следовать любое количество (в том числе ноль) заглавных латинских букв или цифр.

Иван написал такое регулярное выражение для валидации адресов электронной почты:

**[a-zA-Z]+@[a-z0-9]+.[a-z]{3}**

Какиеэлектронные адреса из перечисленных ниже соответствуют этому регулярному выражению?

*1) maksim@mail.ru*

*2) Pashka777@gmail.com*

*3) vanya@gmail.com*

*4) super.star@ya.ru*

*5) Difors@rhy3ta.com*

*6) r@r.rrr*

**Задание 7.** Из приведенных утверждений выберите НЕВЕРНЫЕ:

*1) BIOS – базовая система ввода/вывода, которая записана в ОЗУ компьютера и загружается на последнем этапе загрузки операционной системы.*

*2) Технология «Plug and Play» («подключай и играй») позволяет автоматизировать подключение к компьютеру новых устройств и обеспечивает их конфигурирование.*

*3) Блок начальной загрузки – небольшая программа для считывания с дисков в оперативную память других частей операционной системы, размещается на системном диске всегда на одном и том же месте - на 0-й стороне, в 1-м секторе дорожки 00, имеет размер 512 байт.*

*4) Командный процессор – это специализированный сопроцессор, который, как правило, является встроенным в центральный процессор компьютера, и предназначен для исполнения команд операционной системы.*

*5) Утилитами называют программы, входящие в стандартный комплект операционной системы в виде отдельных загрузочных файлов и выполняющие сервисные функции.*

*6) NTFS – это иерархическая журналируемая файловая система, разработанная Apple Computer для использования на компьютерах, работающих под управлением операционной системы Mac OS.*

**Задание 8.** Два компьютера находятся в одной сети и имеют IP-адреса:

**211.115.61.154** и **211.115.59.137**.

Выберите ВЕРНЫЕ утверждения:

*1) 192 – это НАИМЕНЬШЕЕ значение третьего (если считать слева направо) байта маски этой сети*

*2) 248 – это НАИБОЛЬШЕЕ значение третьего (если считать слева направо) байта маски этой сети*

*3) сеть, в которой находятся эти компьютеры, может иметь адрес: 211.115.48.0*

*4) сеть, в которой находятся эти компьютеры, может иметь адрес: 211.115.60.0*

*5) компьютер с IP-адресом 211.115.112.113 НЕ МОЖЕТ находиться в этой же сети*

*6) 2048 – это НАИМЕНЬШЕЕ количество адресов в этой сети*

**Третья часть. Задания, оцениваемые в 6 баллов.**

*В заданиях 9–11 установите соответствие между содержанием первого и второго столбцов. Впишите в таблицу ответы так, чтобы буква из второго столбца соответствовала номеру первого столбца (например, 1А 2B 3C 4D 5Е 6F).*

**Задание 9.** Иван расположил целые числа, начиная с 0, в виде дерева так, как показано на рисунке:



Под каждым числом находятся два числа:  одно – левее, другое – правее.  Например, под числом 3 число 7 находится слева, а 8 справа.  Числа располагаются  в порядке возрастания сверху вниз, а внутри каждого ряда – слева направо.

Чтобы дойти от 0 до числа 11, нужно сначала пойти направо, а потом два раза налево. Будем обозначать переход налево буквой L, а переход направо – буквой R. К каким числам приведут последовательности переходов, приведенные в первом столбце таблицы?

|  |  |
| --- | --- |
| *1) LRRLRR* | *A) 70* |
| *2) LLRRLL* | *B) 75* |
| *3) RLLRLR* | *C) 90* |
| *4) RRLLRL* | *D) 100* |
| *5) LLLRRR* | *E) 113* |
| *6) RRRLLR* | *F) 120* |

**Задание 10.** Каким языкам программирования соответствуют приведенные логотипы?

|  |  |
| --- | --- |
| *1)*  | *A) Ruby* |
| *2)*  | *B) Swift* |
| *3)*  | *C) Perl* |
| *4)*  | *D) Python* |
| *5)*  | *E) Scala* |
| *6)*  | *F) Java* |

**Задание 11.** Давние друзья и бывшие одноклассники со школьных времен увлекались игрой в шахматы и часто собирались вместе, чтобы сыграть в эту замечательную игру. Фамилии друзей: Михайлов, Карпов, Ларионов, Стариков, Сергеев и Ефимов. Все друзья имеют разные профессии: летчик, ткач, артист, музыкант, инженер и врач. Как-то раз решили друзья провести шахматный турнир, и вот что получилось в результате:

- в первом туре Ларионов выиграл у летчика, Михайлов – у ткача, а Сергеев обыграл музыканта;

- во втором туре Карпов выиграл у ткача;

- в третьем и четвертом турах музыкант не участвовал в турнире, так как должен был срочно заменить коллегу в оркестре, поэтому не играли и Карпов и Ефимов;

- в четвертом туре Михайлов выиграл у врача;

- победителями турнира стали Ларионов и Михайлов, хуже всех сыграл инженер.

Какую профессию имеет каждый из друзей?

|  |  |
| --- | --- |
| *1) Михайлов* | *A) летчик* |
| *2) Карпов* | *B) ткач* |
| *3) Ларионов* | *C) артист* |
| *4) Стариков* | *D) музыкант* |
| *5) Сергеев* | *E) инженер* |
| *6) Ефимов* | *F) врач* |

*В заданиях 12–14 установите правильную последовательность. Запишите в таблицу номера выбранных ответов в установленной последовательности (без пробелов и других символов, например, 451263).*

**Задание 12.** Иван придумал новый способ шифрования слов из букв русского алфавита:

1 – а, 2 – б, 3 – в, …, 32 – ю, 33 – я, 34 – а, 35 – б, …, 66 – я, 67 – а, 68 – б, …, 99 – я, 100 – <пусто>, 101 – a, 102 – б, …, 133 – я и так далее.

Таким образом, все числа, кратные 100, при шифровании не задействованы.

Расшифруйте записанные ниже слова и расположите их в АЛФАВИТНОМ ПОРЯДКЕ.



*1) 2345 149 314*

*2) 712 82 2178*

*3) 145 516 613*

*4) 985 49 12*

*5) 184 116 278*

*6) 718 949 2204*

**Задание 13.** Расставьте выражения в порядке ВОЗРАСТАНИЯ их значений. AND, OR и XOR – побитовые операции, используют те же таблицы истинности, что и их логические эквиваленты.

*1) 14 XOR 18*

*2) 7 AND 15*

*3) 24 OR 5 AND 3*

*4) 8 XOR 7 AND 12*

*5) 11 AND 7 AND 2*

*6) 5 XOR 14 XOR 8*

**Задание 14.** Определите неизвестные основания систем счисления, в которых выполняются приведенные равенства. Расположите эти равенства в порядке ВОЗРАСТАНИЯ найденных оснований N систем счисления, в которых они записаны.

*1) 32N+410=1105*

*2) 518-710=52N*

*3) 1000N+810=1205*

*4) 43N=35N+1*

*5) 1000N+1210=1416*

*6) 12N\*1110=3068*

*В задании 15 дайте краткий ответ. Ответ запишите печатными буквами, начиная с первой клеточки. Каждую букву, цифру или символ пишите в отдельной клеточке. При записи ответов пробелы и кавычки НЕ используются.*

**Задание 15.** Дано выражение:

**X9\*12x=389**

Найдите минимальное натуральное число Х, при котором будет выполняться равенство. В ответе укажите число в десятичной системе счисления.

*В задании 16 выберите 3 правильных ответа из шести предложенных.*

**Задание 16.** Какие из перечисленных логических выражений НЕ являются ни тождественно истинными, ни тождественно ложными. При записи этих выражений использованы следующие обозначения: *˅* – операция дизъюнкции; & – операция конъюнкции; *¬* – операция отрицания.

*1) A ˅ B & (C ˅ ¬A ˅ A & C) & ¬B*

*2) A & B & (C ˅ ¬A ˅ A & C) ˅ ¬B*

*3) A & B ˅ (C ˅ ¬A ˅ A & C) & ¬B*

*4) A & B & (C ˅ ¬A ˅ A & C) & ¬B*

*5) A ˅ B & (C ˅ ¬A ˅ A & C) ˅ ¬B*

*6) A ˅ B ˅ (C & ¬A ˅ A & C) ˅ ¬B*

**Четвертая часть. Задания, оцениваемые в 8 баллов.**

*В заданиях 17–20 ответ запишите печатными буквами, начиная с первой клеточки. Каждую букву, цифру или символ пишите в отдельной клеточке. При записи ответов пробелы и кавычки НЕ используются. Пропущенное слово записывается в именительном падеже, единственном числе. Расчетные значения записываются без единиц измерения.*

**Задание 17.** Все жители небольшого поселка недавно купили себе компьютеры. Вскоре жители захотели общаться друг с другом и решили построить локальную сеть, соединяющую все имеющиеся компьютеры. Чтобы подготовиться к этому, они создали карту поселка:



Какова минимальная длина кабеля, который потребуется, чтобы соединить все компьютеры в одну сеть? Кабель, соединяющий два компьютера, может прокладываться только по вертикали или горизонтали. Размер клетки на карте: 100 на 100 метров. В ответе укажите ЧИСЛО.

**Задание 18.** Дети играют в игру с карточками, на которых написаны числа. Маша раскладывает карты в ряд числами вниз в порядке возрастания чисел. Одну из карт она загадывает и сообщает Борису и Павлу число на этой карте. Они должны найти эту карту, переворачивая разложенные карты. Проигрывает тот, кто перевернет больше карт.

Сначала Павел выходит из комнаты, а Борис начинает искать нужную карту. Он переворачивает карты подряд, пока не находит нужную.

Затем Маша снова переворачивает карты числом вниз и возвращается Павел. Павел начинает поиск со средней в ряду карты. Даже если эта карта оказывается не той, ему сразу понятно, в какой части ряда находится искомая карта. В этой части Павел снова переворачивает среднюю карту и так далее.

Например, пусть на загаданной карте написано число 58.

1. Павел переворачивает среднюю карту (если такой нет, то ближайшую к середине). На карте оказывается число 39.

2. Так как 58 больше, чем 39, то ясно, что нужная карта находится в правой части ряда. Поэтому Павел переворачивает среднюю из правой части: это карта с числом 81.

3. Так как 58 меньше, чем 81, то ясно, что нужная карта находится между картами 39 и 81. Павел переворачивает одну из двух оставшихcя карт и видит число 41.

4. Так как 58 больше, чем 41, то ясно, что оставшаяся карта – иcкомая.


В этом примере Борис перевернул  7 карт, а Павел – 4, поэтому Борис проиграл.

Если бы было 100 карт, то по методу Бориса в наихудшем случае пришлось бы перевернуть все 100 карт. А сколько их нужно было бы перевернуть по методу Павла в том же НАИХУДШЕМ случае? В ответе укажите ЧИСЛО.

**Задание 19.** Иван выяснил пропускную способность локальной сети в школе, она равна 324000 Гбит в сутки. Но Ивану привычнее считать в МБайт в секунду. Запишите в ответ целое число МБайт в секунду.

*Примечание: 1 ГБайт = 1024 МБайт; 1 Гбит = 1024 Мбит.*

**Задание 20.** На улицах города, где живут друзья Петя и Вася, можно увидеть автомобили и мотоциклы. Друзья определили, что всего в городе 14 различных марок автомобилей и 7 различных марок мотоциклов. Вася и Петя не только любят наблюдать за проезжающим мимо транспортом, но и увлекаются информатикой. Однажды они решили считать, сколько автомобилей и мотоциклов проехало мимо, и какие это были марки, после чего кодировали информацию и записывали коды в память компьютера. Вася кодировал все транспортные средства минимальным одинаковым для всех транспортных средств количеством бит. Петя сначала кодировал тип транспортного средства (мотоцикл или автомобиль), далее кодировал марку минимальным одинаковым для всех транспортных средств количеством бит (отдельно для автомобилей и мотоциклов). Таким образом, Вася для каждого транспортного средства записывал один код, а Петя записывал последовательно два кода (категорию транспортного средства и марку). Вася насчитал 12 автомобилей и 6 мотоциклов. Петя насчитал 13 автомобилей и 5 мотоциклов. Определите, кому для кодирования потребовался МЕНЬШИЙ объем памяти и на сколько бит. В ответе укажите через запятую первую букву имени мальчика и целое число бит (например, «П,15»). В случае, если объем данных одинаковый, укажите в ответе «П,0» или «В,0».