

Тренировочный тест № 1

A1. A1

Дано: $a=D7_{16}$, $b=331_8$. Какое из чисел c , записанных в двоичной системе, отвечает условию $a < c < b$?

Решение

Дано:

$$a = D7_{16}, b = 331_8, a < c < b.$$

Найти: c .

Решение:

Следует воспользоваться правилами перевода целых чисел между системами счисления с основаниями 16 (8) и с основанием 2.

$$D_{16} = 1101_2,$$

$$7_{16} = 0111_2,$$

$$D7_{16} = 11010111_2,$$

$$3_8 = 011_2,$$

$$1_8 = 001_2,$$

$$331_8 = 011011001_2 = 11011001_2,$$

таким образом,

$$11010111_2 < c < 11011001_2,$$

Ответ: данному интервалу принадлежит только число 11011000_2 .

11011001

11010111

11011000

11011100

Комментарий:
Воспользуйтесь правилами перевода целых чисел из системы счисления с основанием 16 (8) в систему счисления с основанием 2. Для этого каждую цифру шестнадцатеричного (восьмеричного) числа представьте в виде четырех (трех) разрядов двоичного числа. Подставьте полученные числа в неравенство, определите какое из четырех чисел принадлежит полученному интервалу.

A2. A2

Между четырьмя местными аэропортами: ОКТЯБРЬ, БЕРЕГ, КРАСНЫЙ и СОСНОВО, ежедневно выполняются авиарейсы. Приведён фрагмент расписания перелётов между ними.

Аэропорт вылета	Аэропорт прилета	Время вылета	Время прилета
СОСНОВО	КРАСНЫЙ	06:20	08:35
КРАСНЫЙ	ОКТЯБРЬ	10:25	12:35
ОКТЯБРЬ	КРАСНЫЙ	11:45	13:30
БЕРЕГ	СОСНОВО	12:15	14:25
СОСНОВО	ОКТЯБРЬ	12:45	16:35

КРАСНЫЙ	СОСНОВО	13:15	15:40
ОКТЯБРЬ	СОСНОВО	13:40	17:25
ОКТЯБРЬ	БЕРЕГ	15:30	17:15
СОСНОВО	БЕРЕГ	17:35	19:30
БЕРЕГ	ОКТЯБРЬ	19:40	21:55

Путешественник оказался в аэропорту ОКТЯБРЬ в полночь (0:00). Определите самое раннее время, когда он может попасть в аэропорт СОСНОВО.

Решение

Проанализировав таблицу, можно сделать вывод о том, что прямой рейс ОКТЯБРЬ – СОСНОВО позволит путешественнику попасть в аэропорт в самое раннее время (17:25), остальные варианты не приведут к нужному результату.

Важно предотвратить ошибку, связанную с выборами рейсов ОКТЯБРЬ – КРАСНЫЙ, КРАСНЫЙ – СОСНОВО. Казалось бы, данный выбор позволит достичь аэропорта СОСНОВО быстрее, однако из таблицы видно, что путешественнику не удастся осуществить пересадку на второй рейс.

- 15:40
- 16:35
- 17:25
- 17:15

А3. А3

Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X , Y , Z . Дан фрагмент таблицы истинности выражения F . Какое выражение соответствует F ?

X	Y	Z	F
1	1	1	1
1	1	0	1
1	0	1	1

Решение

Построим фрагменты таблиц истинности для необходимых наборов значений трех аргументов имеющих логических выражений и сравним их с предложенным фрагментом таблицы истинности.

Получаем:

X	Y	Z	F	$X \vee \neg Y \vee Z$	$X \wedge Y \wedge Z$	$X \wedge Y \wedge \neg Z$	$\neg X \vee Y \vee \neg Z$
1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	1	0	0	0

$\neg X \vee Y \vee \neg Z$

$X \wedge Y \wedge \neg Z$

$X \vee \neg Y \vee Z$

$X \wedge Y \wedge Z$ **Комментарий:**

Постройте фрагменты таблиц истинности для необходимых наборов значений трех аргументов имеющихся логических выражений и сравните их с предложенным фрагментом таблицы истинности.

A4. A4

Определите, какое из указанных имен файлов удовлетворяет маске: ?hel*lo.c?*

Решение

Имя файла, удовлетворяющее маске ?hel*lo.c?*, должно содержать один произвольный символ, стоящий перед буквой h, следовательно, имя может быть представлено в вариантах ответа 3 и 4. Расширение также должно содержать произвольный символ, стоящий после буквы c, следовательно, имя hhelolo.cpp удовлетворяет маске ?hel*lo.c?*.

hello.c

hhelolo.cpp

hhelolo.c

hello.cpp **Комментарий:**

Проанализируйте каждый из предложенных вариантов, обратив внимание на то, что перед символом h может стоять только один произвольный символ.

A5. A5

Для составления цепочек используются разные бусины, которые условно обозначаются цифрами 1, 2, 3, 4, 5. Каждая такая цепочка состоит из 4 бусин, при этом соблюдаются следующие правила построения цепочек:

- на первом месте стоит одна из бусин 1, 4 или 5.
- после четной цифры в цепочке не может идти снова четная, а после нечетной – нечетная.
- последней цифрой не может быть цифра 3.

Какая из перечисленных цепочек создана по этим правилам?

Варианты ответов не перемешивать

Решение

Только первая цепочка формируется по указанному правилу.

Вторая цепочка содержит цифру 3 на последнем месте, что противоречит условию задачи.

Третья цепочка содержит две подряд идущие четные цифры на втором и третьем местах, что противоречит условию задачи.

Четвертая цепочка содержит цифру 3 на первом месте, что противоречит условию задачи.

4325

4123

1241

3452 Комментарий:

Выполните последовательную проверку для каждой из предложенных цепочек.

А6. А6

Результаты тестирования представлены в таблице:

Фамилия	Пол	Математика	Русский язык	Химия	Информатика	Биология
Аганян	Ж	82	56	46	32	70
Воронин	М	43	62	45	74	23
Григорчук	М	54	74	68	75	83
Роднина	Ж	71	63	56	82	79
Сергеенко	Ж	33	25	74	38	46
Черепанова	Ж	18	92	83	28	61

Сколько записей в ней удовлетворяют условию «Пол='ж' ИЛИ Химия>Биология»?

Решение

Высказывание Пол='ж' истинно для записей 1, 4, 5 и 6. Высказывание Химия>Биология истинно для записей 2, 5 и 6. Значит, высказывание «Пол='ж' ИЛИ Химия>Биология» истинно для записей 1, 2, 4, 5 и 6, т. е. для пяти записей.

Также, для решения данного задания, возможно построение таблицы истинности.

Номер записи	Пол='ж'	Химия>Биология	Пол='ж' ИЛИ Химия>Биология
1	1	0	1
2	0	1	1
3	0	0	0
4	1	0	1
5	1	1	1
6	1	1	1

4

3

5

2Комментарий:

Определите последовательно, сколько записей соответствуют первому, сколько, второму условию. Выясните, сколько записей удовлетворяют хотя бы одному из этих условий.

A7. A7

В электронной таблице значение формулы =СУММ(B1:B2) равно 5. Чему равно значение ячейки B3, если значение формулы =СРЗНАЧ(B1:B3) равно 3?

Решение

Представленные в условии задачи формулы можно записать следующим образом:

$$B1+B2=5,$$

$$(B1+B2+B3)/3=3.$$

Подставив значение $B1+B2=5$ во вторую формулу, получим:

$$(5+B3)/3=3, \text{ значит}$$

$$B3=4.$$

4

8

3

2Комментарий:

Запишите имеющиеся формулы, подставив в них все известные данные, выполните необходимые преобразования. Найдите необходимое значение ячейки.

A8. A8

Определите количество уровней громкости звукового сигнала при использовании 8-разрядной звуковой платы.

Решение

Для определения количества уровней громкости звукового сигнала воспользуемся формулой $N = 2^i$.

$$N = 2^8 = 256 \text{ уровней.}$$

2

64

8

256Комментарий:

Воспользуйтесь формулой $N = 2^i$, где i – разрядность звуковой платы

A9. A9

Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Б, В и Г используется посимвольное кодирование: А-00, Б-11, В-010, Г-011. Через канал связи передается сообщение: ВАГБГВ. Закодируйте сообщение данным кодом. Полученную двоичную последовательность переведите в шестнадцатеричный вид.

Решение

Дано:

$A = 00_2$, $B = 11_2$, $V = 010_2$, $\Gamma = 011_2$.

Найти: $ВАГБГВ_{16}$.

Решение:

$ВАГБГВ_2 = 0100001111011010_2 = 100001111011010_2$.

Можно сразу заметить, что результатом будет являться четырехзначное шестнадцатеричное число, поскольку количество двоичных цифр равно пятнадцати, а четыре двоичные цифры соответствуют одной шестнадцатеричной. Поэтому возможны варианты 1 и 2.

$ВАГБГВ_2 = 100001111011010_2 = 43DA_{16}$.

Ответ: $43DA_{16}$.

AD34

101334

CADBCD

43DAКомментарий:

Правильно примените правило перевода из двоичной в шестнадцатеричную систему счисления.

Сгруппируйте четыре разряда двоичного числа. Запишите шестнадцатеричное число в каждой группе.

A10. A10

Для какого имени истинно высказывание:

\neg (Первая буква имени гласная \rightarrow Четвертая буква имени согласная)?

Решение

Введем обозначения для простых высказываний:

X = «Первая буква имени гласная»,

Y = «Четвертая буква имени согласная».

Построим таблицу истинности.

X	Y	$X \rightarrow Y$	$\neg (X \rightarrow Y)$
0	0	1	0
0	1	1	0

1	0	0	1
1	1	1	0

На основании третьей строки таблицы можно сделать вывод о том, что сложное высказывание истинно, если первое высказывание истинно, а второе ложно.

Значит, высказывание «Первая буква имени гласная» должно быть истинным, а высказывание «Четвертая буква имени согласная» – ложным (тогда должно быть истинно высказывание «Четвертая буква имени гласная»).

Этим условиям удовлетворяет только имя АНТОН.

ЕЛЕНА

АНТОН

ВАДИМ

ФЕДОРКомментарий:

Введите обозначения для простых высказываний.

Постройте таблицу истинности.

Проанализируйте результирующий столбец таблицы истинности, сделайте вывод о том, когда сложное высказывание истинно. Определите, для какого имени истинно данное высказывание.

A11. A11

В велокроссе участвуют 119 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 70 велосипедистов?

Решение

Дано:

$$N = 119, k = 70.$$

Найти: I .

Решение:

Для регистрации номера каждого из 119 спортсменов, необходимо 7 бит, поскольку с помощью 7 бит возможно представить $2^7 = 128$ различных номеров (6 бит будет недостаточно).

Таким образом $i = 7$ бит.

Воспользовавшись формулой $I = k \cdot i$, получим $I = 70 \cdot 7 = 490$ (бит).

Ответ: информационный объем искомого сообщения равен 490 бит.

70 байт

70 бит

490 бит

119 байтКомментарий:

Воспользуйтесь формулой $2^i = N$ и $I = k \cdot i$.

A12. A12

Значения двух массивов $A[1..100]$ и $B[1..100]$ задаются с помощью следующего фрагмента программы:

```
for n:=1 to 100 do
  A[n] := n - 10;
for n:=1 to 100 do
  B[n] := A[n]*n;
```

Сколько элементов массива B будут иметь положительные значения?

Решение

Положительные значения будут иметь 90 элементов массива A . Элементы массива B получаются путем умножения элементов массива A на n – порядковый номер элемента. Таким образом, 90 элементов массива B будут иметь положительные значения.

- 100
- 50
- 90
- 10

A13. A13

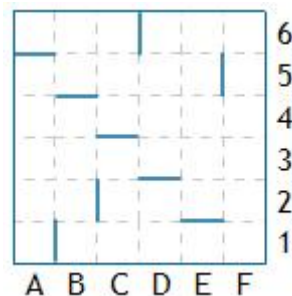
Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

вверх, вниз, влево, вправо

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

сверху свободно, снизу свободно, слева свободно, справа свободно.

Цикл **ПОКА** < условие > команда выполняется, пока условие истинно, иначе происходит переход на следующую строку. Сколько клеток приведенного лабиринта соответствуют требованию, что, выполнив предложенную ниже программу, РОБОТ остановится в той же клетке, с которой он начал движение?



НАЧАЛО

ПОКА < *снизу свободно* > **вниз**

ПОКА < *слева свободно* > **влево**

ПОКА < *сверху свободно* > **вверх**

ПОКА < справа свободно > вправо
КОНЕЦ

Решение

При выполнении данного задания, возможно последовательное выполнение предложенной программы для всей клетчатой плоскости, в ходе которого выясняется, что только клетка F4 соответствует необходимому требованию.

Можно оптимизировать алгоритм поиска нахождения необходимых клеток лабиринта. Поскольку по условию задачи движение РОБОТА должно закончиться в той же клетке, что и началось, а последняя команда алгоритма предполагает возможность движения вправо, то необходимым условием для искомой начальной клетки является наличие границы справа – эта граница не позволит РОБОТУ продвинуться правее начального положения, если он в него попадет. Таких клеток с границей справа 10: A1, B2, C6, E5, F1, F2, F3, F4, F5, F6.

Начальная клетка	Перемещения	Конечная клетка
A1	A1-A5-E5	E5
B2	B2-B1-B4-F4	F4
C6	C6-C4-A4-A5-E5	E5
E5	E5-E2-C2-C3-F3	F3
F1	F1-B1-B4-F4	F4
F2	F2-F1-B1-B4-F4	F4
F3	F3-F1-B1-B4-F4	F4
F4	F4-F1-B1-B4-F4	F4
F5	F5-F1-B1-B4-F4	F4
F6	F6-F1-B1-B4-F4	F4

Таким образом, искомая клетка одна.

3

1

2

0 Комментарий:

Выполните последовательно предложенный алгоритм для всей клетчатой плоскости.

В1. В1

Определите информационный объем текста:

Бамбарбия! Кергуду!

Решение

Дано:

$k = 19$ символов, $i = 8$ бит.

Найти: I

Решение:

Воспользуемся формулой

$$I = k \cdot i,$$

$$I = 19 \cdot 8 = 152 \text{ (бит)}.$$

Ответ: 152.

Правильный ответ: 152

Комментарий:

Воспользуйтесь формулой $I = k \cdot i$, где k – количество символов в сообщении, i – информационный вес одного символа.

В2. В2

У исполнителя Утроитель две команды, которым присвоены номера:

1. *вычти один*

2. *умножь на три*

Первая из них уменьшает число на экране на 1, вторая – утраивает его. Запишите порядок команд в алгоритме получения из числа 5 числа 26, содержащем не более 5 команд, указывая лишь номера команд. (Например, 21211 – это алгоритм:

умножь на три, вычти один, умножь на три, вычти один, вычти один,
который преобразует число 2 в 13.)

Если таких алгоритмов более одного, то запишите любой из них.

Решение

Попробуем решить задачу «с конца», начав с числа 13.

Очевидно, что последней командой не может быть умножение на 3 (26 на 3 не делится), поэтому последняя команда – вычитание (вычти один):

$$27 - 1 = 26.$$

Число 27 делится на 3, поэтому используем умножение:

$$9 \cdot 3 = 27.$$

Число 9 делится на 3, поэтому еще раз используем умножение:

$$3 \cdot 3 = 9.$$

Предыдущая команда – вычитание:

$$4 - 1 = 3.$$

Наконец, добавив в начало программы еще одно вычитание, получаем полную цепочку:

$$5 - 1 = 4.$$

Таким образом, правильный ответ – 11221, программа состоит из 5 команд.

Правильный ответ: 11221

Комментарий:

Выполняйте предложенные команды «с конца».

В3. В3

Определить значение переменной k после выполнения следующего фрагмента программы:

```
var
k : real;
i : integer;
...
k := 2;
i := 5;
while i > 2 do
begin
```

```

i := i - 1;
k := k - i * i;
end;

```

Решение

1 шаг	2 шаг	3 шаг	4 шаг
$k := 2$			
$i := 5$			
$5 > 2 (+)$	$4 > 2 (+)$	$3 > 2 (+)$	$2 > 2 (-)$
$i := 5 - 1 = 4$	$i := 4 - 1 = 3$	$i := 3 - 1 = 2$	
$k := 2 - 4 * 4 = -14$	$k := -14 - 3 * 3 = -23$	$k := -23 - 2 * 2 = -27$	

Правильный ответ: -27

Комментарий:

Составьте и заполните таблицу, внимательно проследив в ней изменение каждого значения.

В4. В4

Строки (цепочки символов латинских букв) создаются по следующему правилу. Первая строка состоит из одного символа – латинской буквы «А». Каждая из последующих цепочек создается такими действиями: в очередную строку сначала записывается буква, чей порядковый номер в алфавите соответствует номеру строки (на i -м шаге пишется « i »-я буква алфавита), к ней справа дважды подряд приписывается предыдущая строка. Вот первые 4 строки, созданные по этому правилу:

- (1) А
- (2) ВАА
- (3) СВААВАА
- (4) ДСВААВААСВААВАА

Латинский алфавит (для справки): ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Сколько в восьмой строке букв «А»?

Решение

Первая строка содержит два символа «А», далее количество данных символов увеличивается в два раза. Таким образом, количество символов «А» можно вычислить по формуле 2^{n-1} , где n – порядковый номер строки. Значит, в восьмой строке $2^{8-1} = 2^7 = 128$ символов «А».

Таким образом, в восьмой строке 128 букв «А».

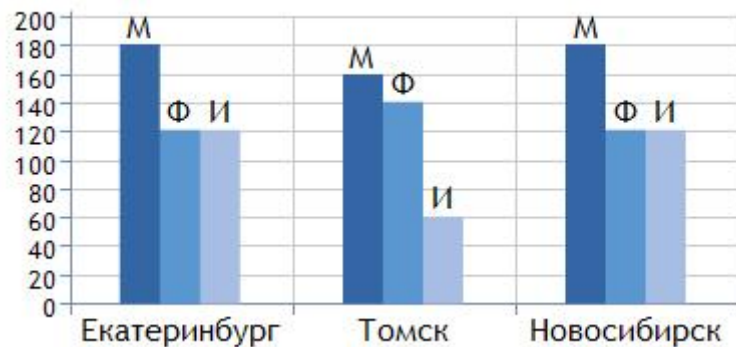
Правильный ответ: 128

Комментарий:

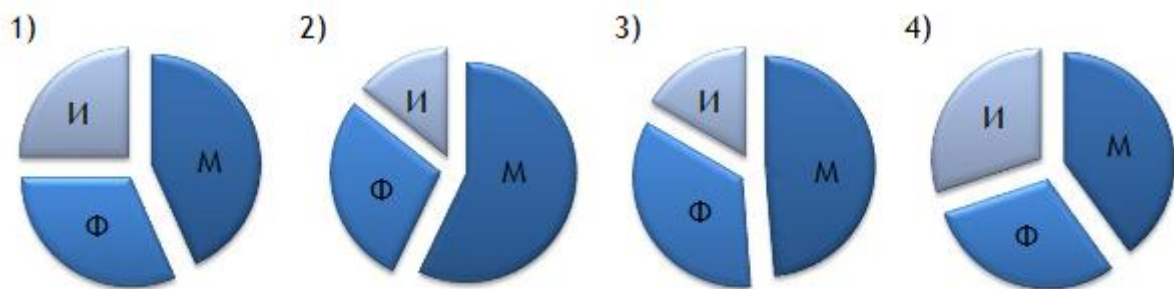
Проанализируйте каждую из имеющихся строк, установив закономерность между предыдущей и последующей строками.

В5. В5

На диаграмме показано количество призеров олимпиады по информатике (И), математике (М), физике (Ф) в трех городах России.



Какая из диаграмм правильно отражает соотношение общего числа призеров по каждому предмету для всех городов вместе?



Решение

Вычислим количество призеров по каждому предмету и общее число призеров:

Информатика - 300 призеров,

Математика - 520 призеров,

Физика - 380 призеров,

Общее число - 1200 призеров.

Сопоставив полученные значения, получим, что количество призеров по математике меньше половины общего числа призеров, что отражено на диаграммах 1 и 4. Количество же призеров по физике больше, чем по истории, что соответствует диаграмме 1.

Правильный ответ: 1

Комментарий:

Вычислите количество призеров по каждому предмету. Сопоставьте полученные данные с предложенными диаграммами.

В6. В6

Определите значение целочисленных переменных a и b после выполнения фрагмента программы:

$a := 3 + 8 * 4;$

$b := (a \text{ div } 10) + 14;$

$a := (b \text{ mod } 10) + 2;$

- 1) $a = 0, b = 18$
- 2) $a = 11, b = 19$
- 3) $a = 10, b = 18$
- 4) $a = 9, b = 17$

Решение

Составим и заполним таблицу

Команда присваивания	Значение a	Значение b
$a := 3 + 8 * 4$	35	
$b := (a \text{ div } 10) + 14$	35	17
$a := (b \text{ mod } 10) + 2$	9	17

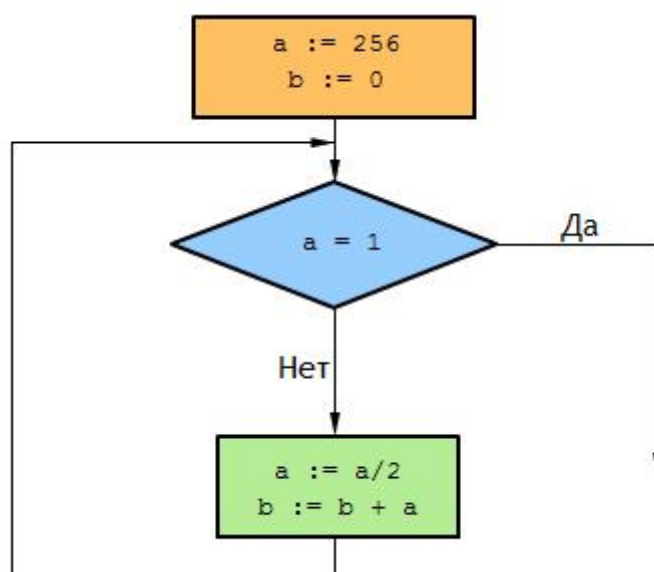
Правильный ответ: 4

Комментарий:

Составьте и заполните таблицу, внимательно проследив в ней изменение каждого значения.

В7. В7

Запишите значение переменной b после выполнения фрагмента алгоритма:



В поле ответа впишите только число.

Решение

Проследим изменение значений переменных, воспользовавшись следующей таблицей:

Команда	a	b	Значение логического выражения
$a := 256$	256	0	
$b := 0$	256	0	
$a = 1$			ложно ($256 = 1$)
$a := a/2$	128	0	
$b := b+a$	128	128	
$a = 1$			ложно ($128 = 1$)
$a := a/2$	64	128	
$b := b+a$	64	192	

$a = 1$			ложно ($64 = 1$)
$a := a/2$	32	192	
$b := b+a$	32	224	
$a = 1$			ложно ($32 = 1$)
$a := a/2$	16	224	
$b := b+a$	16	240	
$a = 1$			ложно ($16 = 1$)
$a := a/2$	8	240	
$b := b+a$	8	248	
$a = 1$			ложно ($8 = 1$)
$a := a/2$	4	248	
$b := b+a$	4	252	
$a = 1$			ложно ($4 = 1$)
$a := a/2$	2	252	
$b := b+a$	2	254	
$a = 1$			ложно ($2 = 1$)
$a := a/2$	1	254	
$b := b+a$	1	255	
$a = 1$			истинно ($1 = 1$)

Правильный ответ: 225

Комментарий:

Составьте и заполните таблицу, внимательно проследив в ней изменение каждого значения.

В8. В8

В системе счисления с некоторым основанием десятичное число 49 записывается в виде 100. Укажите это основание.

Решение

Дано:

$$49_{10} = 100_x.$$

Найти: x .

Решение:

Представим данные числа в развернутой форме:

$$4 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0 = 1 \cdot x^2 + 0 \cdot x^1 + 0 \cdot x^0$$

Решим полученное уравнение:

$$x^2 = 49,$$

$$x = 7.$$

Поскольку основанием системы счисления не может являться отрицательное число, искомое основание 7.

Ответ: 7.

Правильный ответ: 7

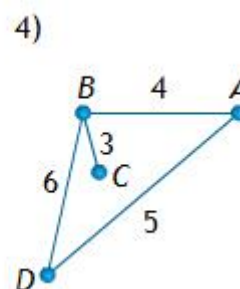
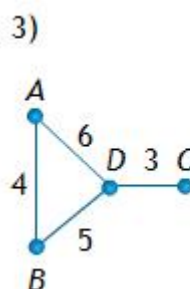
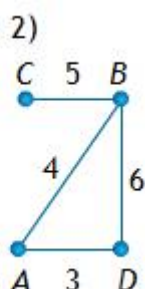
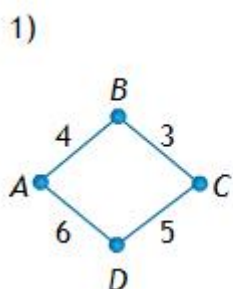
Комментарий:

Представьте имеющиеся числа в развернутой форме. Приравняйте полученные значения. Решите полученное квадратное уравнение. Выберите корень уравнения, который может являться искомым основанием системы счисления.

В9. В9

В таблице приведена стоимость перевозок между соседними железнодорожными станциями. Укажите схему, соответствующую таблице.

	A	B	C	D
A		4		5
B	4		3	6
C		3		
D	5	6		



Решение

Проанализировав таблицу, можно сделать вывод о том, что три первые схемы не отражают полностью описанные в таблице взаимосвязи между соседними железнодорожными станциями. Так, например, первая схема не отражает взаимосвязь между станциями *B* и *D*, вторая схема не правильно отражает взаимосвязь между станциями *B* и *C*, а третья схема не правильно отражает взаимосвязь между станциями *A* и *D*. Таким образом, таблице соответствует схема 4.

Правильный ответ: 4

Комментарий:

Последовательно составьте таблицы для каждой из приведенных схем. Сопоставьте их с имеющейся таблицей.

В10. В10

У Васи есть доступ к Интернет по высокоскоростному одностороннему радиоканалу, обеспечивающему скорость получения им информации 256 Кбит в секунду. У Пети нет скоростного доступа в Интернет, но есть возможность получать информацию от Васи по низкоскоростному телефонному каналу со средней скоростью 32 Кбит в секунду. Петя договорился с Васей, что тот будет скачивать для него данные объемом 5 Мбайт по высокоскоростному каналу и ретранслировать их Пете по низкоскоростному каналу.

Компьютер Васи может начать ретрансляцию данных не раньше, чем им будут получены первые 512 Кбайт этих данных. Каков минимально возможный промежуток времени (в секундах), с момента начала скачивания Васей данных, до полного их получения Петей?

В ответе укажите только число, слово «секунд» или букву «с» добавлять не нужно.

Решение

Дано:

$v_1 = 256$ Кбит/с, $v_2 = 32$ Кбит/с, $I = 5$ Мбайт, $I_1 = 512$ Кбайт.

Найти: t .

Решение:

$$v_1 = 256 \text{ Кбит/с} = 28 \text{ Кбит/с},$$

$$v_2 = 32 \text{ Кбит/с} = 25 \text{ Кбит/с},$$

$$I = 5 \text{ Мбайт} = 5 \cdot 2^{10} \text{ Кбайт} = 5 \cdot 2^{13} \text{ Кбит},$$

$$I_1 = 512 \text{ Кбайт} = 2^9 \text{ Кбайт} = 2^{12} \text{ Кбит}.$$

Воспользуемся формулой

$$t = I / v:$$

$$t_1 = I_1 / v_1,$$

$$t_1 = 2^{12} / 2^8 = 2^4 = 16 \text{ (с)} - \text{затратит Вася на получение первых 512 Кбайт данных.}$$

$$t_2 = I / v_2,$$

$$t_2 = 5 \cdot 2^{13} / 2^5 = 5 \cdot 2^8 = 1280 \text{ (с)} - \text{затратит Петя на скачивание 5 Мбайт данных.}$$

$$t = t_1 + t_2,$$

$$t = 16 + 1280 = 1296 \text{ (с)}.$$

Ответ: 1296 с.

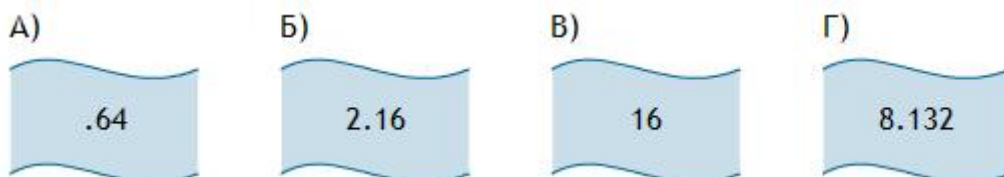
Правильный ответ: 1296

Комментарий:

Воспользуйтесь формулой $t = I / v$.

В11. В11

На месте преступления были обнаружены четыре обрывка бумаги. Следствие установило, что на них записаны фрагменты одного IP-адреса. Криминалисты обозначили эти фрагменты буквами А, Б, В и Г. Восстановите IP-адрес. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу.



Решение

IP-адресом является запись в виде четырёх десятичных чисел (от 0 до 255), разделённых точками.

Фрагмент А не может быть началом IP-адреса, поскольку он начинается с точки. Кроме того, данный фрагмент может занимать только последнее место в IP-адресе, в противном случае, одно из десятичных чисел IP-адреса было бы равно или 642, или 6416, или 648, т. е. больше 255.

Фрагмент Г должен быть последним или после него должна стоять точка. Поскольку последнее место занимает фрагмент А, фрагменту Г отводится третье место IP-адреса.

Далее рассмотрим два возможных варианта БВГА и ВБГА.

БВГА – 2.16168.132.64.

ВБГА – 162.168.132.64.

Первый из этих вариантов не подходит, так как 16168 больше 255.

Итак, остается вариант, который и является решением задачи, – ВБГА.

Правильный ответ: ВБГА

Комментарий:

Вспомните, какая запись является IP-адресом. Проанализируйте каждый предложенный фрагмент.

В12. В12

В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.

Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» – &.

№	Запрос
1	канарейки щеглы содержание
2	канарейки & содержание
3	канарейки & щеглы & содержание
4	разведение & содержание & канарейки & щеглы

Решение

Больше всего будет найдено страниц по запросу 1, так как при его исполнении будут найдены страницы и со словом «канарейки», и со словом «щеглы», и со словом «содержание».

Меньше всего будет найдено страниц по запросу 4, так как в нем необходимо присутствие всех четырех слов: «разведение», «содержание», «канарейки» и «щеглы» на искомой странице.

По запросу 3 будут найдены все страницы, содержащие слова «канарейки», «щеглы» и «содержание», их будет больше, чем страниц, найденных по запросу 4.

По запросу 2 будет найдено больше страниц, чем по запросу 3, но меньше, чем по запросу 1.

Последовательность будет такова: 4321.

Правильный ответ: 4321

Комментарий:

Вспомните, для какой логической операции будет найдено больше всего страниц, далее выполните тоже самое для оставшихся значений.

В13. В13

У исполнителя, который работает с положительными однобайтовыми двоичными числами, две команды, которым присвоены номера:

1. *сдвинь влево*
2. *вычти 1*

Выполняя первую из них, исполнитель сдвигает число на один двоичный разряд влево, а выполняя вторую, вычитает из него 1. Исполнитель начал вычисления с числа 104 и выполнил цепочку команд 11221. Запишите результат в десятичной системе.

Решение

Осуществим перевод числа 104_{10} в двоичную систему счисления:

$$104_{10} = 64 + 32 + 8 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 1101000_2.$$

Поскольку исполнитель работает с положительными однобайтовыми двоичными числами, на каждое число отводится 8 бит:

0	1	1	0	1	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

При выполнении первой команды все биты числа в ячейке сдвигаются на один бит влево, при этом в младший бит записывается цифра ноль:

1	1	0	1	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Далее выполняется аналогичная операция:

1	0	1	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Затем два раза вычитается цифра один:

1	0	0	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	0

В результате выполнения последней команды, получим:

0	0	1	1	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Таким образом, выполнив цепочку команд 11221, исполнитель получит $111100_2 = 60_{10}$.

Правильный ответ: 60

Комментарий:

Выполняйте предложенные команды, записывая результат в таблицу.

В14. В14

Дан фрагмент программы, обрабатывающий массив A из 10 элементов:

```

n := 10;
for i:=1 to n do A[i] := i;
j := 1;
for i:=1 to n-1 do
if A[i] < A[i+1] then j := j + 1;

```

Чему будет равно значение переменной j после выполнения этого алгоритма?

Решение

Значения элементов массива A равны их индексам. Таким образом, элементы массива A примут значения от 0 до 10. Далее попарно сравниваются последовательно идущие элементы. При этом, условие будет истинным для всех девяти рассматриваемых пар элементов.

Таким образом, значение переменной j увеличится на девять единиц и станет равным десяти.

Правильный ответ: 10

Комментарий:

Составьте и заполните таблицу, внимательно проследив в ней изменение каждого значения.

В15. В15

Сколько различных решений имеет уравнение

$$J \wedge \neg K \wedge L \wedge \neg M \wedge (N \vee \neg N) = 0$$

где J, K, L, M, N – логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений J, K, L, M и N , при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа вам нужно указать только количество таких наборов.

Решение

Высказывание $J \wedge \neg K \wedge L \wedge \neg M \wedge (N \vee \neg N)$ ложно, когда ложно хотя бы одно из высказываний $J, \neg K, L, \neg M, (N \vee \neg N)$, таким образом:

или $J = 0$, или $\neg K = 0$, или $L = 0$, или $\neg M = 0$, или $N \vee \neg N = 0$,

однако, $N \vee \neg N = 1$ при любом значении N (закон исключения третьего).

Следовательно, необходимо найти количество наборов для оставшихся значений четырех логических переменных, а затем умножить полученный результат на 2, поскольку уравнение будет иметь решения при $N = 0$ и $N = 1$.

Общее количество наборов значений логических переменных $J, \neg K, L, \neg M$ найдем, воспользовавшись формулой $2^i = N$, где i – количество логических переменных, N – возможное число наборов для данных переменных, $2^4 = 16$.

Все найденные наборы значений приведут к необходимому результату, кроме набора 1, 1, 1, 1 (в этом случае $J \wedge \neg K \wedge L \wedge \neg M = 1$). Таким образом, общее количество наборов значений логических переменных $J, \neg K, L, \neg M$: $16 - 1 = 15$.

Найдем количество различных решений уравнения $J \wedge \neg K \wedge L \wedge \neg M \wedge (N \vee \neg N) = 0$, умножив 15 на 2, получим 30 наборов.

Правильный ответ: 30

Комментарий:

Определите когда ложно высказывание, записанное в левой части уравнения. Сделайте соответствующие выводы.

C1. C1

Требовалось написать программу, которая решает уравнение « $a|x| = b$ » относительно x для любых чисел a и b , введенных с клавиатуры. Все числа считаются действительными. Программист торопился и написал программу неправильно:

```
var a, b, x: real;
begin
  readln (a, b, x);
  if a = 0 then
    if b = 0 then
      write ('любое число')
    else write ('нет решений')
  else
    if b = 0 then
      write ('x = 0')
    else write ('x =', b/a, ' или x =', -b/a);
end.
```

Последовательно выполните задания:

1. Приведите пример такого числа b , при которых программа неверно решает поставленную задачу, если $a = 1, x = 0, |b| = 5$.
2. Приведите пример такого числа a , при которых программа неверно решает поставленную задачу, если $|a| = 1, x = 1, b = 1$.

Решение

```
var a, b: real;
begin
  readln (a, b);
  if a = 0 then
    if b = 0 then
      write ('любое число')
    else write ('нет решений')
  else
    if b = 0 then
      write ('x = 0')
    else
      if a * b < 0 then
        write ('нет решений')
      else write ('x =', b/a, ' или x =', -b/a);
  end.
```

б: Правильный ответ: -5

а: **Правильный ответ:** -1

C2. C2

Дан целочисленный массив из 30 элементов. Элементы массива могут принимать целые значения от 0 до 100 – баллы учащихся выпускного класса за итоговый тест по информатике. Опишите на русском языке или на одном из языков программирования алгоритм, который позволяет найти и вывести количество учащихся, чья оценка за тест выше средней оценки в классе. Исходные данные объявлены так, как показано ниже. Запрещается использовать переменные, не описанные ниже, но разрешается не использовать часть из них.

Паскаль	Естественный язык
<pre>const N=30; var a: array [1..N] of integer; i, j: integer; s: real; begin for i:=1 to N do readln(a[i]); ... end.</pre>	<p>Объявляем массив А из 30 элементов. Объявляем целочисленные переменные i, j.</p> <p>Объявляем действительную переменную s.</p> <p>В цикле от 1 до 30 вводим элементы массива А с 1-го по 30-й.</p> <p>...</p>

В качестве ответа вам необходимо привести фрагмент программы (или описание алгоритма на естественном языке), который должен находиться на месте многоточия. Вы можете записать решение также на другом языке программирования (укажите название и используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0) или в виде блок-схемы. В этом случае вы должны использовать те же самые исходные данные и переменные, какие были предложены в условии (например, в образце, записанном на естественном языке).

Входные данные:

1. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30.
2. 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 100.

Решение

Записываем в переменную s начальное значение 0. В цикле добавляем все значения элементов массива, от 1-ого до 30-ого, к значению переменной s. После завершения цикла делим значение s на 30, чтобы найти среднее значение. Далее записываем в переменную j начальное значение 0. В цикле рассматриваем все элементы массива, от 1-ого до 30-ого, сравниваем значение текущего элемента со значением переменной s. Если значение текущего элемента больше значения s, увеличиваем счетчик j на 1. После завершения цикла выводим значение переменной j.

В программе на Паскале вместо проверки условия $a[i] > \text{среднего}$ целесообразно использовать равносильное условие $a[i]*N > \text{суммы элементов}$.

```
const N=30;
var a: array [1..N] of integer;
    i, j: integer;
    s: real;
begin
    for i:=1 to N do readln(a[i]);
    s:= 0;
    for i:=1 to N do s:= s + a[i];
    j:= 0;
    for i:=1 to N do
        if a[i]*N > s then j:= j + 1;
    writeln(j);
end.
```

1: **Правильный ответ:** 15

2: Правильный ответ: 15

С3. С3

Два игрока играют в следующую игру.

Имеются три кучи камней, содержащих соответственно 2, 3, 4 камня. За один ход разрешается или удвоить количество камней в какой-нибудь куче, или добавить по два камня в каждую из трех куч. Предполагается, что у каждого игрока имеется неограниченный запас камней.

Выигрывает тот игрок, после чьего хода в какой-нибудь куче становится ≥ 15 камней или во всех трех кучах суммарно становится ≥ 25 камней.

Игроки ходят по очереди.

Выяснить:

1. Кто выигрывает при правильной игре, - первый или второй игрок. В ответ запишите номер игрока (1 или 2).
2. Если I игрок сделает свой первый ход $2,3,4 \rightarrow 2,3,8$, каков должен быть ход II игрока, чтобы II игрок выиграл? В ответ запишите последовательность чисел через запятую и без пробелов.

Решение

Для решения задачи составим таблицу (дерево развития игры при различных продолжениях).

Начальная позиция	I-й ход первого игрока	I-й ход второго игрока	Анализ рассчитанных состояний игры
(2, 3, 4) 9	(4, 3, 4) 11	(8, 3, 4) 15	Проигрыш I игрока при любом продолжении игры
		(4, 6, 4) 14	
		(4, 3, 8) 15	
		(6, 5, 6) 17	
	(2, 6, 4) 12	(4, 6, 4) 14	
		(2, 12, 4) 18	
		(2, 6, 8) 16	
		(4, 8, 6) 18	
	(2, 3, 8) 13	Проигрыш I игрока при ходе II игрока (2, 3, 16)	
	(4, 5, 6) 15	(8, 5, 6) 19	Выигрыш I игрока при ходе (16, 5, 6)
		(4, 10, 6) 20	Выигрыш I игрока при ходе (4, 20, 6)
		(4, 5, 12) 21	Выигрыш I игрока при ходе (4, 5, 24)
		(6, 7, 8) 21	Выигрыш I игрока при ходе (6, 7, 16)

Если I игрок сделает свой первый ход $2,3,4 \rightarrow 4,3,4$, то II игрок при правильной игре сделает ход $4,3,4 \rightarrow 4,6,4$, что приводит к проигрышу I игрока (т. к. из состояния (4,6,4) I игрок может своим ходом перевести игру в одно из четырех состояний - (8,6,4), (4,12,4), (4,6,8), (6,8,6), и для любого из этих состояний найдется ход II игрока, дающий ему выигрыш).

Если I игрок сделает свой первый ход $2,3,4 \rightarrow 2,6,4$, то II игрок при правильной игре сделает ход $2,6,4 \rightarrow 4,6,4$, что приводит к выигрышу II игрока.

Если I игрок сделает свой первый ход $2,3,4 \rightarrow 2,3,8$, то его проигрыш очевиден, т. к. II игрок, как указано в таблице, добьется выигрывающего состояния игры 2,3,16.

Наконец; если I игрок сделает свой первый ход 2,3,4 → 4,5,6, то он выигрывает игру, т. к. на любой из четырех возможных ответов II игрока (см. таблицу) есть выигрывающий ход I игрока.

1: **Правильный ответ:** 1

2: **Правильный ответ:** 2,3,16

C4. C4

На вход программы подаются произвольные алфавитно-цифровые символы. Ввод этих символов заканчивается точкой. Требуется написать программу, которая будет печатать последовательность строчных английских букв ('a' 'b'... 'z') из входной последовательности и частот их повторения. Печать должна происходить в алфавитном порядке.

Входные данные:

1) fhb5kbfыishfm,

2) dddddyюьыйгrrггййьъьsssss.

В качестве ответа запишите данные на выходе.

Решение

```
var count:array[1..26] of integer;  
i, k, cA:integer;  
c: char;  
begin  
cA := Ord('a');  
for i:=1 to 26 do count[i] := 0;  
repeat  
read(c);  
k := Ord(c);  
if ('a' <= c) and (c <= 'z') then  
count[k-cA+1] := count[k-cA+1] + 1;  
until c = '.';  
for i:=1 to 26 do  
if count[i] > 0 then  
writeln(char(cA+i-1), count[i]);  
end.
```

1: **Правильный ответ:** b2 **Правильный ответ:** f3 **Правильный ответ:** h2 **Правильный ответ:** k1 **Правильный ответ:** m1 **Правильный ответ:** s1

2: **Правильный ответ:** d5 **Правильный ответ:** r5 **Правильный ответ:** s5