

Информатика 5-11 класс

(Время выполнения заданий – 60 минут)

*задания можно решать в любом порядке

1. (10б) Необходимо написать вместо каждой цифры подходящие по смыслу одно или два слова.

(1) – это прямоугольная металлическая коробка, в которой собраны все основные составляющие компьютера.

(2) – это большая печатная плата, в которую вставляются компоненты. Размер (1) зависит от того, какая (2) в нём установлена. Чем больше (2), тем большего размера (1) для неё требуется. На (2) есть разъёмы для подключения внешних устройств.

(3) занимается математическими вычислениями. Он вставляется в специальный разъём на (2) — сокет. (3) бывают разные, поэтому важно, чтобы (2) и (3) подходили друг другу. Чем мощнее (3), тем больше он может делать операций вычисления в секунду.

(4) — это "мозги" компьютера, она устанавливается в специальные разъёмы на (2). Таких разъёмов на (2) может быть два, четыре или восемь. В (4) (3) хранит результаты своих вычислений. При выключении питания (4) очищается.

(5) нужна для передачи изображения из компьютера на монитор. Есть (5), которые уже встроены в (2). Такие (5) подходят для офисных компьютеров для работы с графиками, текстами, таблицами. Красочные 3D игры на такой (5) работать уже не будут. Для игр и специальных инженерных и дизайнерских программ нужна отдельная (5).

(5) вставляется в специальный слот на (2). Часто на (5) установлены вентиляторы.

Ответ:

(1) системный блок, (2) материнская плата, (3) процессор,
(4) оперативная память, (5) видеокарта

2. (10б) Результатом поиска файлов по маске является следующий список:
изумруд.ttf, изумруд_дебют.tiff, дебют.txt, изумруд_дебют_2023.pdf.
Какие маски можно использовать?

1) *изумруд*.t* 2) *д*.t* 3) *.* 4) *д.t?? 5) д*.??f
6) и*.???) 7) *_.* 8) *д*.???) 9) *?д*.* 10) *де*.t??

В качестве ответа укажите номера подходящих масок.

(символ * обозначает неопределенное количество символов или их отсутствие, символ ? обозначает обязательное наличие одного символа)

Ответ: 3, 8

3. (10б) Решить два числовых ребуса в двоичной системе счисления (вставить вместо символа * цифру 0 или 1 так, чтобы было верное действие):

$$\text{a) } \begin{array}{r} \\ + \\ \hline * 1 \end{array}$$

$$\text{б) } \begin{array}{r} \\ - \\ \hline \end{array}$$

Ответ: а) $111+1101=10100$

б) $10100-1101=111$

При решении следующих заданий ОБЯЗАТЕЛЬНО необходимо наличие решения, за верный ответ без решения/пояснения 0б!

4. (10б) Василий захотел заменить все русские буквы другими русскими буквами, по соответствующей таблице:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
Ы	Я	А	Ъ	Т	М	Г	Н	К	З	Ю	Р	Ж	С	В	П	Б	У	Е	Д	И	Ё	Ч	Ш	Х	Щ	О	Ы	Ь	Л	Ц	Э	Й

Определите, сколько различных зашифрованных текстов, включая совпадающий с исходным, можно получить из «ИЗУМРУДДЕБЮТ».

К примеру, из слова «ГОД» получится зашифрованное слово «ЪПТ». Если применить замену к «ЪПТ», то получится «ЫБД», и так далее. Через несколько количество применений результат совпадет с исходным словом «ГОД», после чего тексты будут повторяться.

За простой перебор вариантов ставится 5б, при условии наличия правильного ответа.

Решение:

Необходимо понять через сколько шагов будет повторяться каждая буква в тексте «ИЗУМРУДДЕБЮТ»

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
Ы	Я	А	Ъ	Т	М	Г	Н	К	З	Ю	Р	Ж	С	В	П	Б	У	Е	Д	И	Ё	Ч	Ш	Х	Щ	О	Ы	Ь	Л	Ц	Э	Й

И -> З -> К -> Р -> У -> И = 5 шагов

З -> К -> Р -> У -> И -> З = 5 шагов

У -> И -> З -> К -> Р -> У = 5 шагов

М -> С -> Е -> М = 3 шага

Р -> У -> И -> З -> К -> Р = 5 шагов

У -> И -> З -> К -> Р -> У = 5 шагов

Д -> Т -> Д = 2 шага

Д -> Т -> Д = 2 шага

Е -> М -> С -> Е = 3 шага

Б -> Я -> Й -> Ю -> Э -> Ц -> Ш -> Щ -> О -> П -> Б = 10 шагов

Ю -> Э -> Ц -> Ш -> Щ -> О -> П -> Б -> Я -> Й -> Ю = 10 шагов

Т -> Д -> Т = 2 шага

Для того, чтобы получился исходный текст осталось посчитать НОК всех полученных шагов. $\text{НОК}(2, 3, 5)=30$.

Ответ: 30.

5. (106) Для подготовки к олимпиаде «Изумруд.Дебют» учитель провел блиц-турнир, который состоял из 30 вопросов. Каждая верно решенная задача оценивалась в 9 баллов, за каждую неверно решенную отнималось 5 баллов, за пропущенную задачу ставилось 0 баллов. В результате победитель набрал 155 баллов. Сколько задач победитель пропустил, сколько задач решил верно, а сколько решил неверно?

Решение:

Пусть победитель решил верно x задач, пропустил – y , а решил неверно – z . Все наши введенные переменные из области целых неотрицательных чисел, причем каждое из них не больше 30.

Из условий задачи можно составить систему:

$$\begin{cases} 9x - 5y = 155 \\ x + y + z = 30 \end{cases}$$

Из вида первого уравнения можно сделать вывод, что

$$9x \geq 155 \Rightarrow x \geq 17\frac{2}{9}$$

А также перепишем первое уравнение системы в следующий вид:

$$9x = 5(y + 31)$$

Тогда получаем, что x должно быть кратно 5.

Значит x может быть равно 20, 25 или 30.

Если $x=20$, тогда $y=5$, $z=5$.

Если $x=25$, тогда $y=14$, z – отрицательное, значит данный вариант по условию задачи не подходит. Следовательно вариант $x=30$ можно не рассматривать.

Ответ: 20 задач решил верно, 5 задач решил неверно и 5 задач пропустил.

6. (106) Имеется исполнитель, который называется «Водомер». У него есть источник воды, количество воды в котором неограничено, и три емкости $A = 3\text{л}$, $B = 5\text{л}$, $V=11\text{л}$.

Система команд:

K1 – Наполнить A

K2 – наполнить B

K3 – Наполнить V

K4 – Перелить из A в B

K5 – Перелить из A в V

K6 – Перелить из B в A

K7 – Перелить из B в V

K8 – Перелить из V в A

K9 – Перелить из V в B

K10 – Вылить из A

K11 – Вылить из B

K12 – Вылить из V

Надо получить 4л в емкости B, используя минимальное количество жидкости и минимальное количество действий.

В качестве решения необходимо заполнить таблицу, в которой количество строк будет зависеть от количества действий:

№	Команда	Описание	A	B	V
		Исходное состояние	0	0	0
1

А в качестве ответа записать последовательность команд.

Например, если необходимо получить 3л в емкости В, тогда решение будет выглядеть так:

№	Команда	Описание	А	Б	В
		Исходное состояние	0	0	0
1	К1	Наполнить А	3	0	0
2	К5	Перелить из А в В	0	0	3

Ответом будет являться последовательность действий К1 К5

За неверное оформление решения будет снижаться на 2б, за отсутствие ответа будет снижаться 2б, за неоптимальное решение будет снижаться 5б.

Решение:

№	Команда	Описание	А	Б	В
		Исходное состояние	0	0	0
1	К1	Наполнить А	3	0	0
2	К4	Перелить из А в Б	0	3	0
3	К1	Наполнить А	3	3	0
4	К4	Перелить из А в Б	1	5	0
5	К7	Перелить из Б в В	1	0	5
6	К4	Перелить из А в Б	0	1	5
7	К8	Перелить из В в А	3	1	2
8	К4	Перелить из А в Б	0	4	2

Всего было использовано 6л.

Ответ: К1 К4 К1 К4 К7 К4 К8 К4

7. (10б) Калькулятор работает только с натуральными числами и имеет несколько команд:

- (1) Прибавь 2
- (2) Вычти b
- (3) Умножь на b
- (4) Раздели на 2

Команда 1 прибавляет к исходному числу 2 (из числа 1 получим 3), команда 2 вычитает из исходного числа b (из числа 4 получим 4-b), команда 3 умножает исходное число на b (из числа 2 получим 2b), а команда 4 работает только с четными числами, делит исходное число на 2 (из числа 12 получим 6).

Известно, что программа 13241 переводит число 7 в 14.

а) найдите неизвестное значение b.

б) найдите все такие программы, которые переводят число 7 в 12 не более чем за 5 команд. Сколько их получилось?

Решение:

а) Известно, что программа 13241 переводит число 7 в 14, тогда составим и решим уравнение:

$$((7+2)b-b):2+2=14$$

$$9b-b=24$$

$$b=3$$

б) Если хотим получить 12, то нужно получить числа: 4, 10, 15, 24. Тогда за одну команду можно будет прийти к 12. За две команды к 12 можно прийти, если исходными будут следующие числа: 2, 5, 7, 8, 13, 18, 20, 22, 27, 30, 48.

Учитывая эти данные составим программы. Все комбинации команд оформим в виде таблицы, где количество получившихся строк и будет ответом.

7	9	11	13	15	12	
				10	12	
			8	10	12	
				4	12	
		6	8	24	12	
				10	12	
				4	12	
				24	12	
			18	15	12	
		27	24	12		
	4	6	8	10	12	
				4	12	
				24	12	
				18	15	12
			12			
			2	4	12	
21		23	20	10	12	
	18		20	10	12	
			15	12		

Ответ: а) 3, б) 19

8. (10б) Преобразуйте формулу $(A \Rightarrow B) \wedge (B \Rightarrow \neg A) \Rightarrow (C \Rightarrow A)$ к возможно более простой форме и составьте таблицу истинности.

Решение:

Свойство констант: $A \vee 0 = A$

Закон двойного отрицания: $\neg(\neg A) = A$

Закон идемпотентности (тавтологии): $A \vee A = A$

Правило замены операции импликации: $A \Rightarrow B = \neg A \vee B$

Закон дистрибутивности (распределительный): $A \vee (B \wedge C) = (A \vee B) \wedge (A \vee C)$

Тогда исходную формулу можно преобразовать:

$$\begin{aligned}
 &(A \Rightarrow B) \wedge (B \Rightarrow \neg A) \Rightarrow (C \Rightarrow A) \\
 &(\neg A \vee B) \wedge (\neg B \vee \neg A) \Rightarrow (\neg C \vee A) \\
 &(\neg A \vee (B \wedge \neg B)) \Rightarrow (\neg C \vee A) \\
 &(\neg A \vee 0) \Rightarrow (\neg C \vee A) \\
 &\neg A \Rightarrow (\neg C \vee A) \\
 &\neg \neg A \vee (\neg C \vee A) \\
 &A \vee \neg C \vee A \\
 &A \vee \neg C
 \end{aligned}$$

Таким образом исходная формула приняла вид: $A \vee \neg C$. Таблица истинности:

A	B	C	$A \vee \neg C$
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

9. (10б) Найдите максимальное и минимальное значение s, при котором в результате работы программы на экране будет напечатано число 512.

Бейсик	Python
<pre> DIM N, S AS INTEGER N = 1 INPUT S WHILE S <= 45 S = S + 4 N = N * 2 WEND PRINT N </pre>	<pre> n = 1 s = int(input()) while s <= 45: s = s + 4 n = n * 2 print(n) </pre>
Алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг нач цел n, s n := 1 ввод s нц пока s <= 45 s := s + 4 n := n * 2 кц вывод n кон </pre>	<pre> var s, n: integer; begin n := 1; readln(s); while s <= 45 do begin s := s + 4; n := n * 2 end; writeln(n) end. </pre>
Си++	
<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int n, s; n = 1; cin >> s; while (s <= 45) { s = s + 4; n = n * 2; } cout << n; } </pre>	

Решение:

Пусть количество итераций цикла WHILE будет k , тогда $n=2^k$.

Значит $2^k=512$, $k=9$.

Чтобы программа закончилась именно на том месте, где нам нужно, а не раньше и не позже, необходимо выполнение системы:

$$\begin{cases} s + 4k > 45 \\ s + 4(k - 1) \leq 45 \end{cases}$$

Подставим в эту систему $k=9$: $\begin{cases} s > 9 \\ s \leq 13 \end{cases}$

Ответ: минимальное = 10, максимальное = 13.