

Предисловие

Уважаемые читатели! Книга, которую вы держите в руках, представляет собой уже второй сборник контрольных тренировочных материалов для подготовки к Государственной итоговой аттестации (ГИА) по информатике и предназначена как для учеников 8—9-х классов средних школ, так и для их педагогов.

В сборнике рассмотрены подробные решения одного примерного варианта ГИА и пять вариантов для самостоятельного решения с ответами и комментариями к решению.

Все задания снабжены ссылками на теоретический материал и примеры в учебно-справочных материалах для подготовки к ГИА¹.

Авторы пособия работают в Национальном исследовательском университете «Высшая школа экономики» на отделении программной инженерии. Все авторы имеют опыт разработки олимпиадных и тестовых заданий по информатике для выпускников школ и студентов.

Для подготовки к экзамену рекомендуем использовать свободно распространяемые системы программирования, разработанные Научно-исследовательским институтом системных исследований Российской академии наук (НИИСИ РАН):

- КуМир (<http://www.niisi.ru/kumir-ege.htm>) — среда программирования на школьном алгоритмическом языке (школьном АЯ);

- Free Pascal (<http://www.niisi.ru/fp.htm>) — среда программирования на языке Паскаль.

Авторы благодарят за помощь в составлении и проверке контрольных тренировочных материалов студентов отделения программной инженерии Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»: Лидию Антонову, Людмилу Галкину, Елену Кальсину, Александру Малахову, Даниила Ширгазина.

Ваши вопросы, пожелания, решения заданий вы можете присылать на адрес: ssi@hse.su

¹ *Информатика: ГИА: Учебно-справочные материалы для 9 класса (Серия «Итоговый контроль: ГИА») / С. М. Авдошин, Р. З. Ахметсафина, О. В. Максимова и др. — М.; СПб.: Просвещение, 2011.— 252 с.*

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа по информатике состоит из трёх частей, содержащих 23 задания. На выполнение работы даётся 2 часа (120 минут). Рекомендуется отводить 1 час (60 минут) для частей 1 и 2 и 1 час (60 минут) для части 3.

Части 1 и 2 выполняются в бланковой форме. При решении этих заданий нельзя пользоваться компьютером, калькулятором, справочной литературой.

Часть 1 включает в себя 8 заданий (1—8) с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных.

Часть 2 состоит из 12 заданий (9—20) с кратким ответом. Ответы записываются в отведённом для этого месте. Если требуется записать последовательность цифр, то следует записывать только эту последовательность, без комментариев, запятых, пробелов и других символов. Как правило, в ответах не указывают единицы измерения.

Для исправления ответов к заданиям частей 1 и 2 используйте на экзамене поля бланка в области «Замена ошибочных меток».

В экзаменационных заданиях используются следующие **соглашения**:

1. Обозначения для логических связок (операций):

а) отрицание (инверсия, логическое НЕ) обозначается \neg или НЕ (например: $\neg A$, НЕ A);

б) конъюнкция (логическое умножение, логическое И) обозначается \wedge (например: $A \wedge B$) либо $\&$ (например: $A \& B$), либо И (например: A И B);

в) дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ) обозначается \vee (например: $A \vee B$) либо $|$ (например: $A | B$), либо ИЛИ (например: A ИЛИ B);

г) символ 1 используется для обозначения истины (истинного высказывания); символ 0 — для обозначения лжи (ложного высказывания).

2. Приоритеты логических операций:

1) отрицание (инверсия);

2) конъюнкция (логическое умножение, логическое И);

3) дизъюнкция (логическое сложение, логическое ИЛИ).

Таким образом, запись $\neg A \wedge B \vee C \wedge D$ означает $((\neg A) \wedge B) \vee (C \wedge D)$. Возможна запись $A \wedge B \wedge C$ вместо $(A \wedge B) \wedge C$. То же

относится и к дизъюнкции: возможна запись $A \vee B \vee C$ вместо $(A \vee B) \vee C$.

Часть 3 содержит 3 практических задания (21–23), которые необходимо выполнить на компьютере. Результатом исполнения каждого задания является отдельный файл, сохранённый под именем и в формате, указанными организаторами экзамена. При выполнении задания 23 выберите одно из предложенных заданий (23.1 или 23.2).

Для выполнения задания 22 (работа с электронными таблицами) необходимо наличие файла с исходными данными. На Государственной итоговой аттестации организаторы укажут вам расположение файла. При работе с данным пособием вы можете составить таблицу с исходными данными самостоятельно или использовать подготовленные авторами пособия файлы на странице: <http://ssi.hse.su/materials/gia.html>

Рекомендуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. С целью экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у вас останется время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

За каждый правильный ответ в зависимости от сложности задания даётся один или более баллов. Баллы, полученные вами за все выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно большее количество баллов.

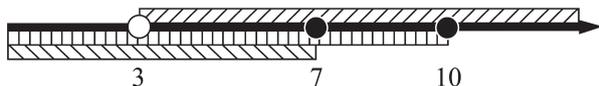
Желаем успеха!

$(X \leq 7) \text{ И НЕ } (X > 10) \text{ И НЕ } (X \leq 3)$,

или:

$(X \leq 7) \text{ И } (X \leq 10) \text{ И } (X > 3)$.

Для того чтобы выражение было истинным, все три неравенства должны одновременно выполняться, т. е. быть истинными. Проиллюстрируем решение на числовой оси:



Этому условию соответствуют значения: $3 < X \leq 7$ и $X < 10$.

Среди предложенных вариантов верным является ответ 2: 7.

Эту задачу также можно решить с помощью таблицы истинности. Введём обозначения:

$A = (X - 3 \leq 4)$,

$B = (X > 10)$,

$C = (X \leq 3)$,

где A, B, C — логические переменные. Тогда выражение можно записать в виде:

$A \text{ И НЕ } (B \text{ ИЛИ } C)$

X	A ($X \leq 7$)	B ($X > 10$)	C ($X \leq 3$)	B ИЛИ C	НЕ (B ИЛИ C)	A И НЕ (B ИЛИ C)
2	1	0	1	1	0	0
7	1	0	0	0	1	1
3	1	0	1	1	0	0
10	0	0	0	0	1	0

Ответ: 2.

См. учебно-справочные материалы: Глава 5. Логические основы обработки информации, с. 71.

3

В каком из перечисленных ниже предложений правильно расставлены пробелы между словами и знаками препинания?

- 1) « Где работно, там и густо, а в ленивом доме пусто ».
- 2) «Где работно, там и густо, а в ленивом доме пусто».
- 3) «Где работно , там и густо , а в ленивом доме пусто» .
- 4) «Где работно,там и густо,а в ленивом доме пусто».

Решение. Рассмотрим каждую строку из предложенных:

- 1) кавычки отделены от заключённого в них текста пробелом: « Где работно...пусто »;
- 2) соблюдены все правила набора текста;
- 3) запятые отделены от предшествующего текста пробелами: «работно , там»;
- 4) запятые не отделены от последующего текста пробелами: «работно,густо».

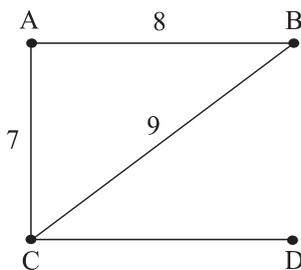
Среди предложенных верным является ответ 2.

Ответ: 2.

См. учебно-справочные материалы: Правила оформления текстовых документов, с. 171.

4

На схеме нарисованы дороги между четырьмя населёнными пунктами А, В, С, D и указаны протяжённости данных дорог.



Определите, какие два пункта наиболее удалены друг от друга (при условии, что передвигаться можно только по указанным на схеме дорогам). В ответе укажите кратчайшее расстояние между этими пунктами.

- 1) 16
- 2) 14
- 3) 15
- 4) 9

Решение. Уточним формулировку задания: необходимо найти наибольшее из кратчайших расстояний между двумя любыми пунктами.

Составим таблицу, в первой строке и первом столбце которой запишем наименования пунктов. Внесём в таблицу все возможные пути между двумя пунктами и длины этих путей. Всю таблицу заполнять не надо, так как пути из пункта А в пункт В и из пункта В в пункт А совпадают. Таким образом, достаточно заполнить правый верхний треугольник таблицы или левый нижний, как в этом примере. При такой записи вы не пропустите никакие пары пунктов.

	A	B	C
B	AB — 8; ACB — 16		
C	AC — 7	BC — 9; BAC — 15	
D	ACD — 14; ABCD — 24	BACD — 22; BCD — 16	CD — 7

Далее из всех возможных путей между двумя пунктами выбираем минимальные:

	A	B	C
B	8		
C	7	9	
D	14	16	7

В полученной таблице компактно и наглядно представлены результаты. Из всех минимальных путей между парами пунктов легко определить максимальное расстояние — это расстояние между пунктами B и D.

Среди предложенных верным является ответ 1: 16.

Ответ: 1.

См. учебно-справочные материалы: Этапы разработки информационной модели, с. 13.

5

От разведчика была получена следующая шифрованная радиogramма, переданная с использованием азбуки Морзе:

• — — — • • • • • — • — — — • — • • • — —

При передаче радиogramмы было потеряно разбиение на буквы, но известно, что в радиogramме использовались только следующие буквы:

Г	А	У	Ж	Х
—	• —	• • —	• • • —	• • • •

Определите текст радиogramмы. В ответе укажите, сколько букв было в исходной радиogramме.

- 1) 7 2) 9 3) 10 4) 13

Решение. Коды использованных в сообщении символов образуют префиксный код. Это значит, что никакой код символа не является началом кода другого символа и сообщение однозначно декодируется. Будем последовательно слева направо определять подходящие символы в полученном коде:

• — (А) — (Т) • • • • (Х) • • — (У) • — (А)
— (Т) • — (А) • • • • — (Ж) — (Т)

В радиোগрамме содержалось 9 букв.

Среди предложенных верным является ответ 2: 9.

Ответ: 2.

См. учебно-справочные материалы: Префиксные коды, с. 58.

6 Пользователь работал с каталогом: D:\Work\Programmes\Pascal

Сначала он поднялся на один уровень вверх, вырезал файл todo.html, после чего поднялся ещё на один уровень вверх, опустил в каталог Temp и вставил в него файл todo.html. После перемещения полное имя файла todo.html запишется как:

- 1) D:\Work\Temp\todo.html
- 2) D:\Work\Programmes\Temp\todo.html
- 3) D:\Temp\todo.html
- 4) D:\Work\Programmes\Pascal\Temp\todo.html

Решение. **Шаг 1** (поднялся на один уровень вверх): пользователь оказался в каталоге D:\Work\Programmes.

Шаг 2 (поднялся на один уровень вверх): D:\Work.

Шаг 3 (спустился в каталог Temp): D:\Work\Temp.

Полное имя файла включает в себя путь от корневого каталога до каталога, в котором зарегистрирован файл и имя самого файла. Среди предложенных верным является ответ 1: D:\Work\Temp\todo.html

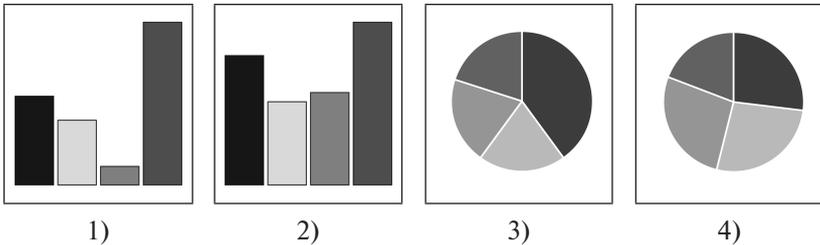
Ответ: 1.

См. учебно-справочные материалы: Путь к файлу. Полное имя файла, с. 47.

7 Дан фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул:

	A	B	C	D
1	4	5	1	3
2	=D1+(C2+B2)	=B1+C2*D1	=(D1-C1)*5	=СУММ(A2:C2)-5

После выполнения вычислений была построена диаграмма по значениям диапазона ячеек A2:D2. Укажите получившуюся диаграмму.



Решение. Рассчитаем значения ячеек, в которых записаны формулы:

- $C2 = (D1 - C1) \cdot 5 = (3 - 1) \cdot 5 = 10;$
- $B2 = B1 + C2 \cdot D1 = 5 + 10 \cdot 3 = 35;$
- $A2 = D1 + (C2 + B2) = 3 + (10 + 35) = 48;$
- $D2 = \text{СУММ} (A2:C2) - 5 = 48 + 35 + 10 - 5 = 88.$

Диаграмма построена по ряду значений 10, 35, 48, 88. Этому ряду соответствует диаграмма 1.

Ответ: 1.

См. учебно-справочные материалы: Электронные таблицы, с. 192.

8

Исполнитель Черепашка перемещается на экране компьютера, оставляя след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движение. У исполнителя существуют две команды: Вперёд n (где n — целое число), вызывающая передвижение Черепашки на n шагов в направлении движения. Направо m (где m — целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке.

Запись Повтори k [Команда1 Команда2 Команда3] означает, что последовательность команд в скобках повторится k раз.

Черепашке был дан для исполнения следующий алгоритм:

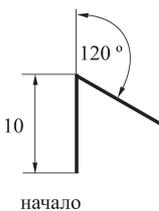
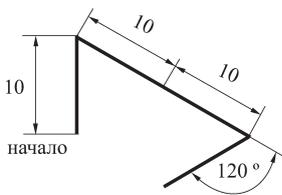
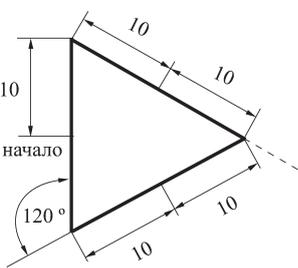
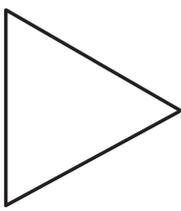
Повтори 6 [Вперёд 10 Направо 120 Вперёд 10]

Какая фигура появится на экране?

- 1) правильный шестиугольник
- 2) незамкнутая ломаная линия
- 3) правильный треугольник
- 4) шестиконечная звезда

Решение. Черепашка шесть раз повторяет группу команд, указанную в квадратных скобках. При этом она всякий раз поворачивается на один и тот же угол и прочерчивает отрезки одинаковой длины до и после поворота. После выполнения алгоритма Черепашка совершит поворот на $6 \cdot 120^\circ = 720^\circ$. Известно, что сумма внешних углов многоугольника 360° . Следовательно, уже за первые три шага получится замкнутая ломаная, образующая правильный многоугольник, состоящий из трёх равных сторон.

Проиллюстрируем построение по шагам:

шаг	команда	результат
1	Вперёд 10 Направо 120 Вперёд 10	
2	Вперёд 10 Направо 120 Вперёд 10	
3	Вперёд 10 Направо 120 Вперёд 10	
4—6	Треугольник будет прочерчен второй раз	

Среди предложенных верным является ответ 3: правильный треугольник.

Ответ: 3.

См. учебно-справочные материалы: Исполнение алгоритмов в среде формального исполнителя, с. 90.

Часть 2

Ответом к заданиям этой части (9—20) является число или последовательность цифр, которые следует записать в отведённом в задании поле для записи ответа. Если вы ошиблись, зачеркните ответ и запишите рядом правильный.

9 Сколько Мегабайт информации содержит сообщение объёмом 2^{30} бит? В ответе укажите одно число.

Решение. Воспользуемся таблицей из справочных материалов (см. учебно-справочное пособие: Измерение информации, с. 19): 2^{30} бит = 2^{30-3} байт = 2^{27-10} Кбайт = 2^{17-10} Мбайт = 128 Мбайт информации.

Ответ: 128.

См. учебно-справочные материалы: Измерение информации, с. 17. Пример 2.6.

10 В алгоритме, записанном ниже, используются целочисленные переменные a и b , а также следующие операции:

Обозначение	Тип операции
$:=$	Присваивание
$+$	Сложение
$-$	Вычитание
$*$	Умножение
$/$	Деление

Определите значение переменной a после исполнения данного алгоритма:

$a := 21$

$b := a - 7 * 2$

$a := a / b + 6$

Порядок действий соответствует правилам арифметики.

В ответе укажите одно число — значение переменной a .

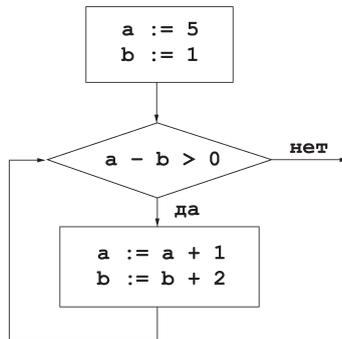
Решение. Проследим изменения значения переменной a , используя трассировочную таблицу первого вида:

№ шага	Оператор или условие (логическое выражение)	Вычисление выражения	a	b
1	$a := 21$		21	
2	$b := a - 7 * 2$	$21 - 7 * 2 = 21 - 14 = 7$		7
3	$a := a / b + 6$	$21 / 7 + 6 = 7$	9	

Ответ: 9.

См. учебно-справочные материалы: Пошаговое выполнение алгоритмов. Трассировочные таблицы, с. 104.

11 Определите значение переменной b после выполнения фрагмента алгоритма, записанного в виде блок-схемы:



Знаком «:=» обозначена операция присваивания.

В ответе укажите одно число — значение переменной b .

Решение. Составим трассировочную таблицу первого вида:

№ шага	Оператор или условие (логическое выражение)	Вычисление выражения	a	b
1	ВВОД a, b		5	1
2	$a - b > 0$	$(5 - 1) = \text{да}$		
3	$a := a + 1$	$5 + 1 = 6$	6	
4	$b := b + 2$	$1 + 2 = 3$		3

№ шага	Оператор или условие (логическое выражение)	Вычисление выражения	<i>a</i>	<i>b</i>
5	$a - b > 0$	$(6 - 3) =$ да		
6	$a := a + 1$	$6 + 1 = 7$	7	
7	$b := b + 2$	$3 + 2 = 5$		5
8	$a - b > 0$	$(7 - 5) =$ да		
9	$a := a + 1$	$7 + 1 = 8$	8	
10	$b := b + 2$	$5 + 2 = 7$		7
11	$a - b > 0$	$(8 - 7) =$ да		
12	$a := a + 1$	$8 + 1 = 9$	9	
13	$b := b + 2$	$7 + 2 = 9$		9
14	$a - b > 0$	$(9 - 9) =$ нет		
Результат			9	9

Ответ: 9.

См. учебно-справочные материалы: Пошаговое выполнение алгоритмов. Трассировочные таблицы, с. 106.

12

Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных о результатах тестирования учащихся:

Фамилия	Информатика	Математика	Физика	Русский язык
Васильев	89	77	65	85
Смирнов	96	68	78	71
Иванов	59	62	64	70
Фёдоров	98	70	92	68
Ильин	57	65	98	48
Андреев	74	75	59	44
Алексеев	95	80	73	68
Борисов	63	97	56	62
Петров	79	90	88	45
Сидоров	90	78	65	70

Сколько записей в данном фрагменте удовлетворяют условию (Математика > 70) И ((Информатика >= 90) ИЛИ (Физика >= 80))?

В ответе укажите одно число — искомое количество записей.

Решение. Логическое выражение ((Информатика >= 90) ИЛИ (Физика >= 80)) примет значение ИСТИНА, если истинным будет хотя бы одно из двух высказываний. Логическое выражение (Математика > 70) И Информатика >= 90) ИЛИ (Физика >= 80)) примет значение ИСТИНА, если истинным будет каждое из двух операндов операции логического произведения.

Введём логические переменные A , B , C и обозначим высказывания:

$A = (\text{Информатика} \geq 90)$,

$B = (\text{Физика} \geq 80)$,

$C = (\text{Математика} > 70)$.

Тогда выражение примет вид: C И (A ИЛИ B).

Составим таблицу истинности для полученного выражения:

Фамилия	Информатика	Физика	Математика	A	B	A ИЛИ B	C	C И (A ИЛИ B)
Васильев	89	65	77	0	0	0	1	0
Смирнов	96	78	68	1	0	1	0	0
Иванов	59	64	62	0	0	0	0	0
Фёдоров	98	92	70	1	1	1	0	0
Ильин	57	98	65	0	1	1	0	0
Андреев	74	59	75	0	0	0	1	0
Алексеев	95	73	80	1	0	1	1	1
Борисов	63	56	97	0	0	0	1	0
Петров	79	88	90	0	1	1	1	1
Сидоров	90	65	78	1	0	1	1	1

Логическому выражению удовлетворяют три записи — седьмая, девятая и десятая.

Ответ: 3.

См. учебно-справочные материалы: Базы данных, с. 178.

13 Запись десятичного числа 91 в двоичной системе счисления имеет следующий вид: _____ .

Решение. Используем табличный способ перевода числа из десятичной системы счисления в двоичную:

Деление	Целая часть частного	Остаток от деления
91 : 2	45	1
45 : 2	22	1
22 : 2	11	0
11 : 2	5	1
5 : 2	2	1
2 : 2	1	0
1 : 2	0	1



Запишем остатки от деления в обратном порядке, показанном стрелкой: 1011011. Это и есть искоемое двоичное число.

Ответ: 1011011.

См. учебно-справочные материалы: Двоичная система счисления, с. 22.

14 Дан фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул:

	А	В	С
1	4	4	=A\$1+B1-A\$2
2	=2+A1*4	=5+C1*2	

Ячейку С1 скопировали в ячейку С2, при этом изменились относительные части ссылок, использованные в формуле. Определите значение в ячейке С2.

В ответе укажите одно число — искоемое значение.

Решение. При копировании ячеек, содержащих формулы и ссылки, абсолютные части ссылок не меняются, относительные части ссылок меняются. Поэтому при копировании формулы $=A\$1+B1-A\2 из ячейки C1 в любую другую ячейку не изменятся номера строк в первом и третьем слагаемом. Номер строки во втором слагаемом при копировании в ячейку C2 изменится и станет равным 2. Ячейка C2 находится в том же столбце, что и ячейка C1, поэтому относительное положение столбцов влияющих ячеек не изменится. После копирования формула в ячейке C2 будет иметь вид $=A\$1+B2-A\2 .

Вычислим значения в ячейках C1, A2 и B2 по формулам:

$$A2 = 2 + A1 * 4 = 2 + 4 * 4 = 18;$$

$$C1 = A1 + B1 - A2 = 4 + 4 - 18 = -10;$$

$$B2 = 5 + C1 * 2 = 5 + (-10) * 2 = -15;$$

Результат вычислений в ячейке C2 равен $4+(-15)-18 = -29$.

Ответ: -29

См. учебно-справочные материалы: Электронные таблицы, с. 192.

15

Даны два фрагмента текста из произведения И. С. Тургенева «Ася». В обоих фрагментах используется шрифт одного и того же семейства (гарнитуры).

Я оделся; мы вышли в садик, сели на лавочку, велели подать себе кофе и принялись беседовать. Гагин рассказал мне свои планы на будущее: владея порядочным состоянием и ни от кого не завися, он хотел посвятить себя живописи и только сожалел о том, что поздно хватился за ум и много времени потратил попустому; я также упомянул о моих предположениях, да, кстати, поведал ему тайну моей несчастной любви. Он выслушал меня со снисхождением, но, сколько я мог заметить, сильного сочувствия к моей страсти я в нём не возбудил. Вздохнувши

Дорога к развалине вилась по скату узкой лесистой долины; на дне её бежал ручей и шумно прядал через камни, как бы торопясь слиться с великой рекой, спокойно сиявшей за тёмной гранью круто расщеплённых горных гребней. Гагин обратил моё внимание на некоторые светло освещённые места; в словах его слышался если не живописец, то уже наверное художник. Скоро показалась развалина. На самой вершине голой скалы возвышалась четырёхугольная башня, вся чёрная, ещё крепкая, но словно разрубленная продольной трещиной. Мшистые стены примыкали к башне; кое-где лепилась плоть; искривлённые деревца свешивались с седых бойниц и

вслед за мной два раза из вежливости, Гагин предложил мне пойти к нему посмотреть его этюды. Я тотчас согласился.

рухнувших сводов. Каменная тропинка вела к уцелевшим воротам. Мы уже подходили к ним, как вдруг впереди нас мелькнула женская фигура, быстро перебежала по груде обломков и усе-лась на уступе стены, прямо над пропастью.

Какие из перечисленных ниже свойств символов и абзацев различаются для левого и правого фрагментов текста? В ответе перечислите номера различающихся свойств в порядке возрастания, например 134.

- 1) Начертание шрифта (прямое, курсивное)
- 2) Насыщенность шрифта (светлый, полужирный)
- 3) Размер шрифта
- 4) Выравнивание строк (левое, правое, по центру, по ширине)

Решение. 1) Начертанием шрифта тексты не отличаются.

- 2) Текст слева набран полужирным шрифтом, т. е. отличается насыщенностью шрифта.
- 3) Размеры шрифта в текстах не отличаются.
- 4) Текст слева выровнен по левому краю, текст справа выровнен по ширине, то есть тексты отличаются выравниванием строк.

Ответ: 24.

См. учебно-справочные материалы: Правила оформления текстовых документов, с. 171.

16

У исполнителя Вычислитель две команды, которым присвоены номера:

1. приписать 3

2. вычесть 1

Первая из них приписывает к числу на экране справа цифру 3, вторая — вычитает из него 1.

Запишите порядок команд в алгоритме получения числа 623 из числа 8, содержащем не более 5 команд, указывая только номера команд (например, 21222 — это алгоритм:

2. вычесть 1

1. приписать 3

2. вычесть 1

2. вычесть 1

2. вычесть 1

который преобразует число 4 в число 30).

Если таких алгоритмов более одного, запишите любой из них.

Решение. Построим дерево выполнения команд. Команда 1 означает, что исходное число умножают на 10 и добавляют 3, т. е. получаем $10x + 3$, где x — число, к которому применяется команда.

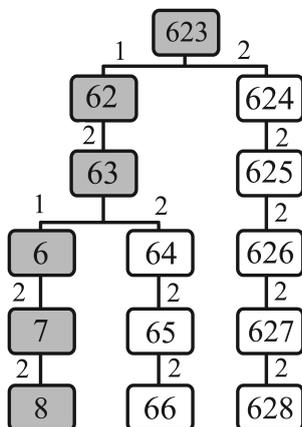
Команду 1 можно применить ко всем числам. Но обратную к ней команду «вычесть 3 и разделить на 10» можно применить только к числам, в которых 3 — последняя цифра. Таких чисел в десять раз меньше, и обратная команда может применяться в десять раз реже. Вывод: количество ветвей дерева, построенного от результата 623 к исходному числу 8 с использованием команд, обратных заданным, меньше, чем при построении дерева от заданного числа 8 к результату 623.

Обратные команды:

1. вычесть 3 и разделить на 10

2. прибавить 1

Из каждого узла дерева могут выходить две ветви: левая соответствует выполнению обратной команды 1, правая — выполнению обратной команды 2. Если команда 1 не может выполняться, из узла выходит одна ветвь, соответствующая команде 2.



Запишем последовательность команд получения числа 623 из числа 8 (от листа к корню дерева, выделено цветом): 22121.

Ответ: 22121.

См. учебно-справочные материалы: Исполнитель Вычислитель, с. 139.

17

Максимальная скорость передачи данных по модемному протоколу V.34 составляет 28800 бит/с. Какое максимальное количество Килобит можно передать за 24 с по этому протоколу?

Решение. Введём обозначения:

v — количество бит, которое может быть передано за секунду;

t — время передачи;

V — размер передаваемого файла.

Они связаны известным из физики и алгебры соотношением

$$V = v \cdot t.$$

Важно! При выполнении вычислений необходимо учитывать единицы измерения. Все вычисления рекомендуем выполнять, выделяя степени двойки.

В данной задаче: $v = 28800$ бит/с, $t = 24$ с. Тогда

$$\begin{aligned} V &= 28800 \text{ бит/с} \cdot 24 \text{ с} = (225 \cdot 2^7) \cdot (3 \cdot 2^3) \text{ бит} = \\ &= 675 \cdot 2^{10} \text{ бит}. \end{aligned}$$

Переведём полученное значение в Килобиты ($1 \text{ Кбит} = 2^{10} \text{ бит}$).

$$675 \cdot 2^{10} \text{ бит} = 675 \cdot 2^{10} / 2^{10} \text{ Кбит} = 675 \text{ Кбит}.$$

Ответ: 675.

См. учебно-справочные материалы: Процесс передачи информации, с. 53. Пример 4.1.

18

Некоторый алгоритм из одной цепочки символов получает новую цепочку следующим образом:

- 1) Если сумма первой и последней цифр больше 10, то из первой цифры вычитается единица.
- 2) Если последняя цифра чётна, то все чётные цифры в цепочке заменяются вдвое меньшими цифрами.
- 3) Вторая сначала и предпоследняя цифры меняются местами.

Получившаяся таким образом цепочка является результатом работы алгоритма. Например, если исходной была цепочка **4254**, то результатом работы алгоритма будет цепочка **2512**, а если исходной была цепочка **7745**, то результатом работы алгоритма будет цепочка **6475**.

Дана цепочка символов **3298**. Какая цепочка символов получится, если к данной цепочке применить описанный алгоритм дважды (т. е. применить алгоритм к данной цепочке, а затем к результату его работы)?

Решение. Выполним алгоритм дважды по шагам:

№ шага	Действие	Результат
Применяем алгоритм первый раз		
1	Сумма первой и последней цифр в цепочке 3298	11
2	Вычесть из первой цифры единицу	2298
3	Последняя цифра цепочки 2298	8
4	Заменить все чётные вдвое меньшими	1194
5	Поменять местами вторую сначала и пред-последнюю цифры	1914
Применяем алгоритм второй раз		
1	Сумма первой и последней цифр в цепочке 1914	5
2	Последняя цифра цепочки 1914	4
3	Заменить все чётные вдвое меньшими	1912
4	Поменять местами вторую сначала и пред-последнюю цифры	1192

Ответ: 1192.

См. учебно-справочные материалы: Формы записи алгоритма, с. 93.

19

Доступ к файлу `txt.doc`, находящемуся на сервере `edu.org`, осуществляется по протоколу `ftp`. В таблице фрагменты адреса файла закодированы цифрами от 1 до 7. Запишите последовательность цифр, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

1	txt
2	edu
3	://
4	.org
5	.doc
6	ftp
7	/

Решение. В общем виде адрес файла в Интернете выглядит так:

<название_протокола>://<имя_сервера>/
<имя_файла.расширение>

В соответствии с условиями задания название протокола — ftp; имя сервера — edu.org; имя файла и расширение — txt.doc. Таким образом, заданный адрес имеет вид ftp://edu.org/txt.doc, составим его из фрагментов:

ftp	://	edu	.org	/	txt	.doc
6	3	2	4	7	1	5

Ответ: 6324715.

См. учебно-справочные материалы: Адресация в Интернет, с. 235.

20

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

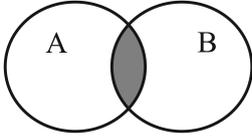
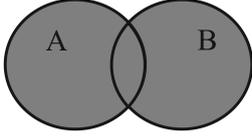
Для обозначения логической операции ИЛИ в запросе используется символ |, а для логической операции И — символ &.

1	Учебное Заведение
2	Высшее Учебное Заведение
3	Высшее & Учебное & Заведение
4	Учебное & Заведение

Решение. Обратите внимание, что в подобных заданиях от вас могут потребовать расположить запросы как в порядке возрастания, так и в порядке убывания количества страниц.

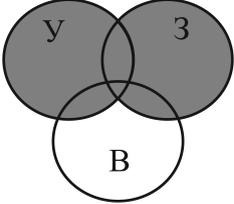
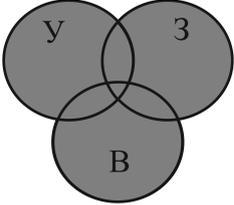
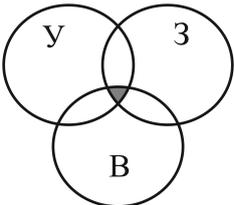
Для решения воспользуемся кругами Эйлера. Круги Эйлера изображают множества, придают задачам наглядность и упрощают решение ряда задач.

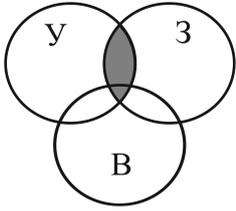
Напомним, как выглядят операции пересечения множеств (аналог логической операции И) и объединения множеств (аналог логической операции ИЛИ). Обозначим исходные множества символами А и В.

Операция	Обозначение	Круги Эйлера
Пересечение множеств	$A \cap B$ $A \& B$	
Объединение множеств	$A \cup B$ $A B$	

Нарисуем круги Эйлера для четырёх запросов. Для обозначения множеств будем использовать первые буквы заданных слов.

Расставим номера запросов по четырём позициям, в зависимости от количества страниц:

№	Запрос	Круги Эйлера
1	Учебное Заведение	
2	Высшее Учебное Заведение	
3	Высшее & Учебное & Заведение	

№	Запрос	Круги Эйлера
4	Учебное & Заведение	

Максимальное количество страниц будет найдено по запросу 2, в котором больше слов и все они связаны логической операцией ИЛИ. В этом случае будут найдены страницы, на которых присутствует хотя бы одно слово из трёх. Минимальное количество страниц будет найдено по запросу 3, в котором больше слов и они связаны логической операцией И. Результатом поиска будут страницы, содержащие одновременно все три слова.

Далее сравним результаты запросов 1 и 4: по запросу 1 будет найдено больше страниц, чем по запросу 4. В итоге получим: 3412.

Ответ: 3412.

См. учебно-справочные материалы: Служба поиска. Поисковые системы, с. 240.

Часть 3

Задания этой части (21—23) выполняются на компьютере. Результатом исполнения задания является отдельный файл (для одного задания — один файл). Формат файла, его имя и каталог для сохранения вам сообщат организаторы экзамена.

21

Создайте в текстовом редакторе документ и напишите в нём следующий текст, точно воспроизведя всё оформление текста, имеющееся в образце.

Данный текст должен быть написан шрифтом размером 14 пунктов. Основной текст выровнен по ширине, заголовки — по центру. В тексте есть слова, выделенные жирным шрифтом и подчёркиванием.

При этом допустимо, чтобы ширина вашего текст отличалась от ширины текста в примере, поскольку ширина

текста зависит от размера страницы и полей. В этом случае разбиение текста на строки должно соответствовать стандартной ширине абзаца.

Текст сохраните в файле.

Первый закон Ньютона
Существуют системы отсчёта, относительно которых тело сохраняет свою скорость неизменной, если на него не действуют другие тела или действия тел компенсируют друг друга. Такие системы отсчёта называются инерциальными .
Второй закон Ньютона
Векторная сумма всех сил, действующих на тело, равна произведению массы тела на сообщаемое телу ускорение.
Третий закон Ньютона
Тела взаимодействуют друг с другом с силами, направленными вдоль одной прямой, равными по модулю и противоположными по направлению.

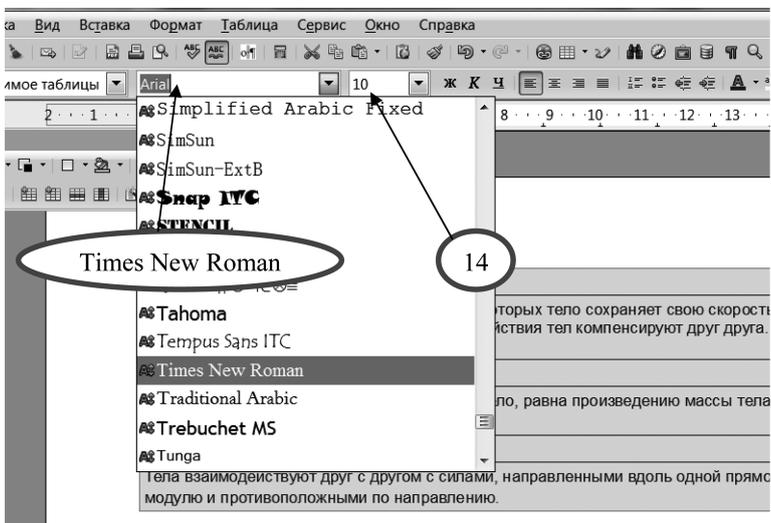
Решение. Решим задачу с применением средств системы Open Office.

Шаг 1. Вставим таблицу при помощи меню **Таблица -> Вставить -> Таблицу** или горячих клавиш **Ctrl+F12**. В диалоговом окне «Вставка таблицы» уберём текст из поля «Название», размеры таблицы установим 1 столбец и 6 строк.

Шаг 2. Наполним ячейки таблицы соответствующим текстом, пока без форматирования.

Первый закон Ньютона
Существуют системы отсчёта, относительно которых тело сохраняет свою скорость неизменной, если на него не действуют другие тела или действия тел компенсируют друг друга. Такие системы отсчёта называются инерциальными.
Второй закон Ньютона
Векторная сумма всех сил, действующих на тело, равна произведению массы тела на сообщаемое телу ускорение.
Третий закон Ньютона
Тела взаимодействуют друг с другом с силами, направленными вдоль одной прямой, равными по модулю и противоположными по направлению.

Шаг 3. Выделим весь текст в таблице и изменим шрифт на TimesNewRoman 14 pt.



Шаг 4. Удерживая нажатой клавишу **Ctrl**, выделим только заголовки.

<u>Первый закон Ньютона</u>	Выделить с
Существуют системы отсчета, относительно которых скорость неизменной, если на него не действуют другие тела или компенсируют друг друга. Такие системы отсчета называются инерциальными.	
<u>Второй закон Ньютона</u>	
Векторная сумма всех сил, действующих на тело, равна произведению массы тела на сообщаемое телу ускорение.	
<u>Третий закон Ньютона</u>	

Выберем для заголовков выравнивание по центру, начертание жирное и подчеркнутое:



<u>Первый закон Ньютона</u>
Существуют системы отсчета, относительно которых скорость неизменной, если на него не действуют другие тела или компенсируют друг друга. Такие системы отсчета называются инерциальными.
<u>Второй закон Ньютона</u>
Векторная сумма всех сил, действующих на тело, равна произведению массы тела на сообщаемое телу ускорение.
<u>Третий закон Ньютона</u>

Шаг 5. Удерживая нажатой клавишу **Ctrl**, выделим абзацы основного текста и назначим им выравнивание по ширине.

<u>Первый закон Ньютона</u>
Существуют системы отсчёта, относительно которых тело сохраняет свою скорость неизменной, если на него не действуют другие тела или действия тел

Шаг 6. Выделим слово «инерциальными», например, двойным щелчком мыши в любом месте слова: ела или действия тел
и назначим ему жирное начертание. ются **инерциальными.**

См. учебно-справочные материалы: Текстовые процессоры, с. 152.

22 Результаты сдачи нормативов по физкультуре юношами 11-го класса были занесены в электронную таблицу. На рисунке приведены первые строки получившейся таблицы:

	А	В	С	Д	Е
1	Фамилия	Имя	Бег 100 м (с)	Бег 1 км (мин)	Подтягивания
2	Черкасов	Никита	14	4,10	15
3	Кудра	Алексей	13	4,20	15
4	Александров	Михаил	13	4,90	12

В столбце А электронной таблицы записана фамилия учащегося, в столбце В — имя учащегося, в столбцах С, Д, Е — измерения сдачи нормативов по бегу на 100 м, 1 км и подтягиваниям соответственно.

Выполните задание.

Откройте файл с заданной электронной таблицей. На экзмене расположение файла вам сообщат организаторы. При выполнении этого задания вы можете воспользоваться файлом, находящимся на странице: <http://ssi.hse.su/materials/gia.html>

На основании данных, содержащихся в таблице, ответьте:
1. Какое количество учащихся пробежало 100 м быстрее 14 с? Ответ на этот вопрос (только число) запишите в ячейку G2 таблицы.

2. Для группы учащихся, которые пробежали 100 м быстрее 14 с посчитайте среднее значение по бегу на 1 км. Ответ на этот вопрос (только число) запишите в ячейку G3 таблицы.

Полученную таблицу необходимо сохранить под именем 22_var1_ФИО, где ФИО — ваши инициалы.

Решение. Покажем, как можно решить это задание с использованием сортировки и фильтрации списка.

Для того чтобы пример решения был более наглядным, а вы могли выполнить задание и проследить за изменениями в таблице, допишем в заданную таблицу ещё семь строк:

	А	В	С	Д	Е
1	Фамилия	Имя	Бег 100 м (с)	Бег 1 км (мин)	Подтягивания
2	Черкасов	Никита	14	4,10	15
3	Кудра	Алексей	13	4,20	15
4	Александров	Михаил	13	4,90	12
5	Можаев	Григорий	14	4,60	12
6	Литвинов	Антон	15	5,00	10
7	Асанов	Тимур	14	4,30	14
8	Сальников	Антон	13	4,20	13
9	Литвиненко	Евгений	14	4,40	11
10	Хилько	Борис	12	4,10	15
11	Шинкарь	Лев	14	4,30	17

При выполнении этого задания рекомендуем сохранить исходную таблицу без изменений, а для вычислений использовать её копии на других листах. После вычислений результаты запишем в требуемые по условию задания ячейки.

Для этого потребуется скопировать весь текущий лист с заданием (или только исходную таблицу) на другой лист. Выполним копирование:

Действия	Копирование листа целиком	Копирование только исходной таблицы (списка)
Выделим данные для копирования	Для выделения всех ячеек листа щёлкнуть мышью по полю, находящемуся на пересечении номеров строк и имён столбцов в левом верхнем углу таблицы	
	Для выделения всех ячеек листа щёлкнуть мышью по ячейке вне таблицы с исходными данными и нажать клавиши Ctrl + A	Для выделения только таблицы с исходными данными сделать активной любую ячейку в таблице (щёлкнуть по ячейке мышью) и нажать клавиши CTRL + A
Скопировать выделенный лист или фрагмент в буфер обмена	<p>Варианты:</p> <p>Нажать клавиши Ctrl + Ins</p> <p>Нажать клавиши Ctrl + C</p> <p>Использовать кнопку «копировать» на панели инструментов</p> <p>Вызвать контекстное меню правой кнопкой мыши и выбрать команду «копировать»</p>	
Перейти на другой лист, например Лист2	Щёлкнуть на ярлычок другого листа, например на ярлычок «Лист2» внизу таблицы слева	
Указать область копирования	Сделать активной ячейку A1 (щёлкнуть по ней мышью)	
Выполнить вставку копии	<p>Варианты:</p> <p>Нажать клавиши Shift+Ins</p> <p>Нажать клавиши Ctrl+V</p> <p>Использовать кнопку «вставить» на панели инструментов</p> <p>Вызвать контекстное меню правой кнопкой мыши и выбрать команду «вставить»</p>	

Желательно переименовать лист, содержащий копию исходной таблицы и результаты вычислений. Для этого дважды щёлкните на ярлычке листа (при этом должно выделиться его имя) и введите новое имя, например «Решение».

Дальнейшие действия будем выполнять на листе «Решение», содержащем копию.

Напомним, что **список** — это прямоугольный диапазон ячеек, ограниченный пустыми строками и столбцами или границами ЭТ. Как правило, в первой строке списка находятся заголовки столбцов списка (названия полей). В каждом столбце должны содержаться данные одного типа: текст или числа. Список в Excel — аналог базы данных. Первая строка списка — это заголовки полей. Данные в столбцах списка — это значения полей. Данные в строках — это записи.

При работе со списками в Excel используются команды меню «**Данные**». В электронных таблицах предусмотрены следующие возможности работы с данными: сортировка, фильтрация и др. Даже при использовании только указанных двух команд, можно решать довольно сложные задачи.

При выполнении **сортировки** следует указать, по значениям каких полей она проводится. Если сортировка проводится по текстовым значениям, данные будут сортированы в лексикографическом порядке (см. учебно-справочные материалы, глава 9 «Базы данных. Сортировка данных», с. 184–188). Сортировку можно выполнить по возрастанию и по убыванию значений. Строки списка сортируются целиком, как в базах данных. При вызове команды **Данные** → **сортировка** активной должна быть любая ячейка внутри списка. При этом появится диалоговое окно, в котором надо указать поля сортировки и порядок сортировки (по возрастанию или по убыванию). При использовании диалогового окна можно выполнить сортировку по нескольким полям.

Для сортировки по значениям одного поля можно воспользоваться кнопками . При этом должна быть активной любая ячейка столбца, по которому будет проводиться сортировка.

Фильтрация списка проводится с целью выборочного отображения строк по определённому критерию. **Фильтрация** — это процесс скрытия всех записей списка, кроме тех, которые удовлетворяют заданным критериям.

В Excel используют автоматический фильтр (автофильтр) или расширенный фильтр. Рассмотрим работу в режиме автофильтра.

В режиме автофильтра **Данные** → **фильтр** → **автофильтр** в заголовке каждого поля списка справа появляется чёрный треугольник выпадающего списка. Для каждого поля можно установить условие отбора записей (строк) списка.

Фамилия	Имя	Бег 100м(с)	Бег 1км(мин)	Подтягивания
Черкасов	Никита	14	4,10	15
Кудра	Алексей	13	4,20	15
Александров	Михаил	13	4,90	12

Если устанавливаются условия отбора одновременно для нескольких полей, они связаны логической связкой И, так как должны выполняться одновременно.

При установке условий отбора получим выпадающий список, который содержит элементы:

(Все)	снятие фильтра
(Первые 10)	выбор заданного количества строк, удовлетворяющих условию
(Условие)	возможность задать условие отбора с использованием логических связок И, ИЛИ для значений поля
...	список всех уникальных значений поля
(Пустые)	отобразить пустые ячейки поля
(Непустые)	отобразить непустые ячейки поля

Если фильтр по полю установлен, треугольник выпадающего списка справа от названия поля становится синим. Сигналом о том, что часть строк стала скрытой, служит синий цвет номеров строк.

Для снятия фильтра по полю следует щёлкнуть по синему треугольнику справа в имени поля и выбрать из списка пункт **(Все)**. Для снятия автофильтра надо ещё раз выполнить команду **Данные** → **фильтр** → **автофильтр**.

Выполним задание на листе с копией исходной таблицы.

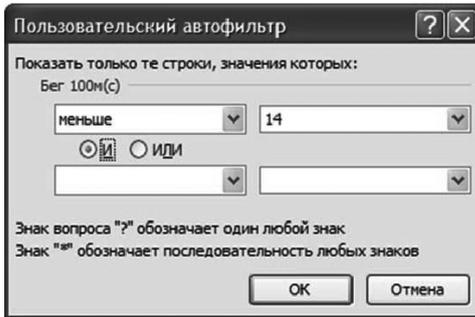
Шаг 1. Отсортируем список по полю «**Бег 100м(с)**». Для этого следует установить курсор в любую ячейку поля «**Бег 100м(с)**» и выполнить команду **Данные** → **сортировка**, указать в диалоговом окне, что сортировка проводится по полю «**Бег 100м(с)**» по возрастанию, остальные поля диалогового

окна не заполнять. Или — щёлкнуть кнопку на панели инструментов  . Получим:

	A	B	C	D	E
1	Фамилия ▾	Имя ▾	Бег 100м(с) ▾	Бег 1км(мин) ▾	Подтягивания ▾
2	Хилько	Борис	12	4,10	15
3	Кудра	Алексей	13	4,20	15
4	Александров	Михаил	13	4,90	12
5	Сальников	Антон	13	4,20	13
6	Черкасов	Никита	14	4,10	15
7	Можаев	Григорий	14	4,60	12
8	Асанов	Тимур	14	4,30	14
9	Литвиненко	Евгений	14	4,40	11
10	Шинкарь	Лев	14	4,30	17
11	Литвинов	Антон	15	5,00	10

Шаг 2. Включим автофильтр. Команда **Данные** → **фильтр** → **автофильтр** (курсор должен находиться внутри списка). Около имён полей справа появятся чёрные треугольники выпадающего списка.

Шаг 3. Установим автофильтр по полю «**Бег 100м(с)**». В выпадающем списке по полю «**Бег 100м(с)**» выберем пункт (**Условие**) и укажем условие отбора.



Получим:

	A	B	C	D	E
1	Фамилия ▾	Имя ▾	Бег 100м(с) ▾	Бег 1км(мин) ▾	Подтягивания ▾
2	Хилько	Борис	12	4,10	15
3	Кудра	Алексей	13	4,20	15
4	Александров	Михаил	13	4,90	12
5	Сальников	Антон	13	4,20	13