

«Мир информатики»

Журнал для тех, у кого информатика – любимый школьный предмет

Выпуск № 75, февраль 2023 г.

ЕГЭ

Методика выполнения задания 22 демонстрационного варианта ЕГЭ по информатике 2023 года

Д.М. Златопольский

Условие [1]

Задание выполняется с использованием прилагаемого файла.

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно. Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла¹.

Дополнение автора

1. Прилагаемый файл – электронная таблица с данными, представленными на рис. 1.
2. Проверяемые элементы содержания [2]: «Построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы».
3. Примерное время выполнения задания – 7 минут [2].

¹ Файл будет присутствовать на компьютере экзаменуемого.

Комментарий

Из приведенного примера следует, что:

- 1) процесс с ID, равным 3, может выполняться только после выполнения процессов с ID, равными 1 и 2;
- 2) процесс с ID, равным 4, может выполняться только после выполнения процесса с ID, равным 3 (а значит, и после процессов с ID, равными 1 и 2);
- 3) процессы с ID, равным 1 и 2 могут выполняться параллельно, независимо друг от друга, но до процесса с ID, равным 3.

	А	В	С
1	ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса (процессов) А
2	1	4	0
3	2	3	0
4	3	1	1;2
5	4	7	3
6	5	6	3
7	6	3	5
8	7	1	4;6
9	8	2	7
10	9	7	0
11	10	8	0
12	11	6	9
13	12	6	10

Рис. 1

Комментарий

Самостоятельно определите, взаимозависимость всех 12 процессов.

Решение

Так как прилагаемый к заданию файл представляет собой файл электронной таблицы, то и определять искомое значение целесообразно в среде указанной программы. Прежде чем описывать методику выполнения задания, обсудим поиск ответа без использования компьютера.

Представим, что имеется таблица следующего вида:

ID процесса	Время, мс																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1																		
2																		
...																		
12																		

Рис. 2

Строку с числами 1, 2, ... будем рассматривать как некую шкалу времени в миллисекундах. В остальных строках будем отмечать клетки, соответствующие периоду выполнения каждого из процессов (с помощью символа «х» – см. ниже).

Так как по условию требуется определить *минимальное* время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, то каждый из процессов следует начинать сразу же, когда это возможно.

Процессы, который являются независимыми, могут (и должны) выполняться с начала. Такими процессами являются процессы с ID, равными 1, 2, 10 и 11 (в дальнейшем понятие ID

мы указывать не будем, а будем оперировать только числами-номераами). Отметим их продолжительность в таблице (см. рис. 3):

	Время, мс																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	x	x	x	x														
2	x	x	x															
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9	x	x	x	x	x	x	x											
10	x	x	x	x	x	x	x	x										
11																		
12																		

Рис. 3

Обсудим особенности выполнения процесса 3. Он зависит от процессов 1 и 2. Когда он может начаться? – После завершения того, как будут выполнены *все* процессы, от которого он зависит. В данном случае – после окончания процесса 1. Отметим продолжительность этого процесса в таблице:

	Время, мс																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	x	x	x	x														
2	x	x	x															
3					x													
4																		
...																		
9	x	x	x	x	x	x	x											
10	x	x	x	x	x	x	x	x										
11																		
12																		

Рис. 4

Процессы 4 и 5 начнутся после окончания процесса 3 (рис. 5):

	Время, мс																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	x	x	x	x														
2	x	x	x															
3					x													
4						x	x	x	x	x	x	x						
5						x	x	x	x	x	x							
6												x	x	x				
...																		
10	x	x	x	x	x	x	x											
11	x	x	x	x	x	x	x	x										
12																		

Рис. 5

В таблице на рис. 5 отмечена также продолжительность процесса 6 (он начнётся после завершения процесса 5).

Далее, процесс 7 зависит от процессов 4 и 6. Из них позже завершится процесс 6. Отметим продолжительность процесса 7 (она равно 1 мс):

	Время, мс																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	x	x	x	x														
2	x	x	x															
3					x													
4						x	x	x	x	x	x	x						
5						x	x	x	x	x	x							
6												x	x	x				
7															x			
8																x	x	
9	x	x	x	x	x	x	x											
10	x	x	x	x	x	x	x	x										
11																		
12																		

Рис. 6

В таблице выше записана также продолжительность процесса 8 (он начнется после завершения процесса 7) длительностью 2 мс.

Осталось отметить время процессов 11 и 12:

	Время, мс																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	x	x	x	x														
2	x	x	x															
3					x													
4						x	x	x	x	x	x	x						
5						x	x	x	x	x	x							
6												x	x	x				
7															x			
8																x	x	
9	x	x	x	x	x	x	x											
10	x	x	x	x	x	x	x	x										
11								x	x	x	x	x	x					
12									x	x	x	x	x	x				

Рис. 7

Итак, вся совокупность процессов может завершиться не ранее, чем через 17 мс.

Ответ: 17.

Опишем теперь методику выполнения задания 22 с использованием электронной таблицы Microsoft Excel.

1. Представим данные, записанные в столбце С «ID процесса(ов) А» через точку с запятой (см. рис. 1 в начале статьи), в нескольких столбцах:

	A	B	C	D
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (процессов) A	
1				
2	1	4	0	
3	2	3	0	
4	3	1	1	2
5	4	7	3	
6	5	6	3	
7	6	3	5	
8	7	1	4	6
9	8	2	7	
10	9	7	0	
11	10	8	0	
12	11	6	9	
13	12	6	10	

Рис. 8

Это можно сделать вручную. После этого данные в столбцах C и D можно обработать по отдельности.

2. Назовём следующие свободные столбцы E, F и G, соответственно, «Время окончания процесса A1», «Время окончания процесса A2», «Время окончания процесса B». В столбцах «Время окончания процесса A1», «Время окончания процесса A2» будет записано время окончания работы тех процессов, от которых зависит процесс B, указанный в той или иной строке (см. рис. 9). Сразу же скажем, что эти заголовки столбцов нужны только для понимания логики расчетов, а на экзамене их с целью экономии времени можно не записывать.

	A	B	C	D	E	F	G
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (процессов) A		Время окончания процесса A1	Время окончания процесса A2	Время окончания процесса B
1							
2	1	4	0				
3	2	3	0				
4	3	1	1	2			
5	4	7	3				
6	5	6	3				

Рис. 9

Количество столбцов «Время окончания процесса A*» зависит от максимального количества чисел, записанных через точку с запятой в столбце C «ID процесса(ов) A» задания, в рассматриваемом случае – два.

Отвлечёмся на время от электронной таблицы. Как мы определяли начало и окончание тех процессов B, которые зависят от других процессов? Были возможны три случая:

1) если процесс B зависел от одного процесса A1, то он начинался сразу после его окончания и длился в течение времени, указанного в столбце B;

2) если процесс B зависел от двух процессов (A1 и A2), то он начинался сразу после окончания «самого позднего» из A1 и A2 (и также длился в течение времени, указанного в столбце B);

3) процессы, не зависящие от других, должны выполняться с самого начала.

Так как первом случае можно условно рассматривать наличие второго процесса A2 со временем окончания, равным 0, а в третьем случае – наличие двух условных процесса A1 и A2 со временем окончания, равным 0, то можем объединить все три случая в один и определять время окончания любого процесса B так:

максимальное значение времени окончания процессов A1 и A2 + длительность процесса B

Это значит, что в ячейку G2 можно записать формулу =МАКС(E2;F2)+B2 и распространить (скопировать) её на другие ячейки диапазона G2:G13. Результат будет таким:

	A	B	C	D	E	F	G
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (процессов) A		Время окончания процесса A1	Время окончания процесса A2	Время окончания процесса B
1							
2	1	4	0				4
3	2	3	0				3
4	3	1	1	2			1
5	4	7	3				7
6	5	6	3				6
7	6	3	5				3
8	7	1	4	6			1
9	8	2	7				2
10	9	7	0				7
11	10	8	0				8
12	11	6	9				6
13	12	6	10				6

Рис. 10

Функция МАКС возвращает максимальное значение из всех значений её аргументов (их может быть и больше двух).

Внимание! Полученные значения в столбце G не являются окончательными, так как пока не определены моменты окончания процессов A1 и A2 в столбцах E и F. Здесь начинается самое трудное. Как определить эти моменты? – Они записаны в столбце G. Чтобы найти их, можно использовать ряд функций Excel.

Лучше всего использовать функцию ПРОСМОТР. Она позволяет определить значение, соответствующее некоторому заданному значению, в любом диапазоне. Её общий вид:

ПРОСМОТР(заданное_значение;просматриваемый_диапазон;диапазон_результатов),

где:

- **заданное_значение²** – значение, которое ищется;
- **просматриваемый_диапазон** – диапазон, в котором ищется **заданное_значение**; этот диапазон должен содержать только одну строку или только один столбец. Значения в нем обязательно (!) должны быть расположены в порядке возрастания, в противном случае функция ПРОСМОТР может вернуть неверный результат;
- **диапазон_результатов** – диапазон, из которого возвращается значение функции. Он должен содержать только одну строку или только один столбец и быть того же размера, что и **просматриваемый_диапазон**.

Когда указанные диапазоны расположены в столбцах, то эта функция работает следующим образом: в просматриваемом диапазоне находится заданное значение, а значение в той же строке диапазона результатов возвращается в качестве искомого значения функции:

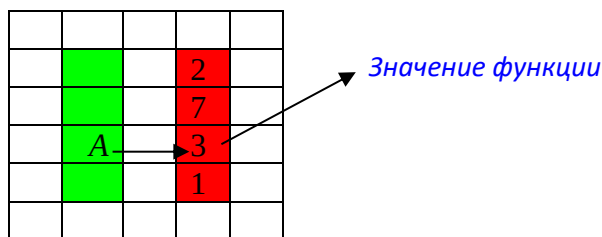


Рис. 11

На рис. 11 зеленым цветом выделен просматриваемый диапазон, красным – диапазон результатов, A – заданное значение.

² В справочных системах электронных таблиц этот аргумент, как правило, называется **искомое_значение**. По нашему мнению, использование термина **заданное_значение** делает особенности применения функции более понятными.

Например, для нахождения значения в ячейке E4 (время окончания процесса 1) формула в ней должна быть такой:

=ПРОСМОТР(C4;\$A\$2:\$A\$13;\$G\$2:\$G\$13)³

Смысл формулы: в диапазоне A2:A13 (номера ID процессов) нужно найти значение, соответствующее значению C4 (процессу 1), и в качестве результат вернуть значение из той же строки диапазона G2:G13 (время окончания процесса).

Введя эту формулу, получим в ячейке E4 правильный результат (он будет равен 4). Но если распространить (скопировать) приведенную формулу на другие ячейки диапазона E2:G13, то появятся сообщения об ошибках (убедитесь в этом!). Это связано с тем, что в столбце A нет значения 0 (условный номер ID процессов, используемый в пустых ячейках столбца C). Решить проблему легко – надо вставить строку перед существующей строкой 2 и в новую ячейку A2 ввести номер 0. Но при этом в формулах с функцией ПРОСМОТР должны быть уточнены просматриваемый диапазон и диапазон результатов (в них добавилась одна строка).

Итак, для получения искомого результата следует в ячейку E3 ввести формулу =ПРОСМОТР(C3;\$A\$2:\$A\$14;\$G\$2:\$G\$14) и распространить (скопировать) приведенную формулу на другие ячейки диапазона E2:G14. Результат показан на рис. 8.

	A	B	C	D	E	F	G
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (процессов) A		Время окончания процесса A1	Время окончания процесса A2	Время окончания процесса B
1							
2	0						0
3	1	4	0		0	0	4
4	2	3	0		0	0	3
5	3	1	1	2	4	3	5
6	4	7	3		5	0	12
7	5	6	3		5	0	11
8	6	3	5		11	0	14
9	7	1	4	6	12	14	15
10	8	2	7		15	0	17
11	9	7	0		0	0	7
12	10	8	0		0	0	8
13	11	6	9		7	0	13
14	12	6	10		8	0	14

Рис. 12

При большом количестве процессов ответ из столбца G целесообразно получать следующим образом:

- выделить весь столбец, щелкнув левой кнопкой мыши на его заголовке;
- нажать правую кнопку мыши на так называемой «строке состояния» (самая нижняя полоса окна программы Microsoft Excel) – появится контекстное меню Настройка строки состояния:

³ Обратите внимание на использование в формуле так называемых «абсолютных» ссылок (адресов). Это позволит распространить (скопировать) формулы в другие ячейки. Напомним, что с целью экономии времени сразу символы «\$» можно в формулу не записывать, а после записи формулы в виде =ПРОСМОТР(C4;A2:A13;G2:G13) разместить курсор внутри каждого относительного адреса (A2 и др.) и нажать функциональную клавишу F4.

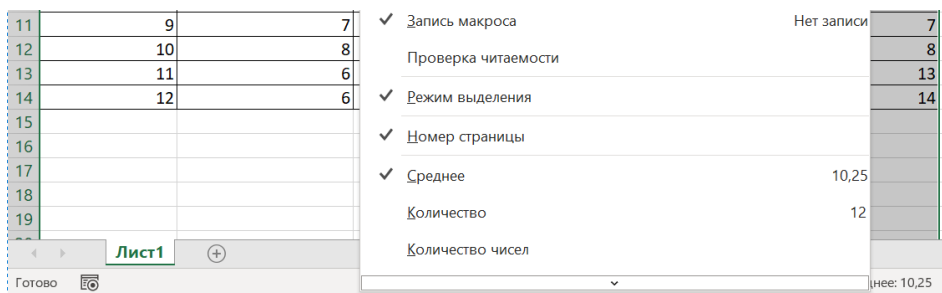


Рис. 13

Примечание. На рис. 13 показана часть меню.

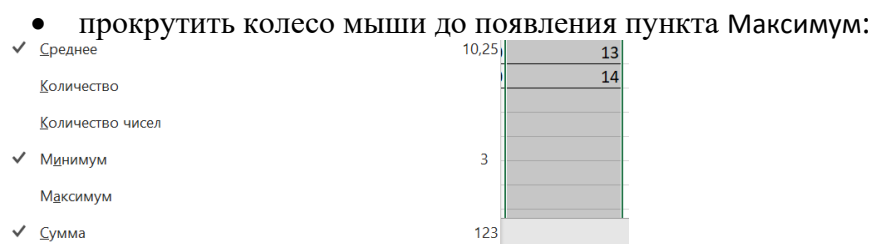


Рис. 14

- поставить «галочку» в этом пункте – в меню будет показано искомое значение:

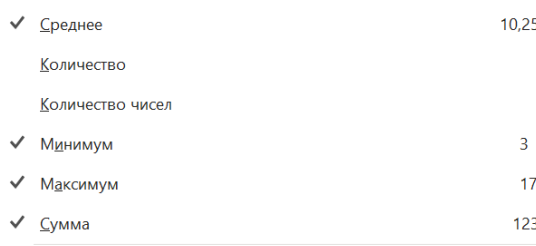


Рис. 15

Итак, кратко алгоритм решения задачи можно сформулировать следующим образом:

- 1) вставить пустую строку 2;
 - 2) записать в ячейку A2 число 0;
 - 3) два числа (или больше), записанные в столбце C через точку запятой, «разбросать» в отдельные столбцы C и D (или в C, D и E);
 - 4) в ячейку E3 записать формулу =ПРОСМОТР(C3;\$A\$2:\$A\$14;\$G\$2:\$G\$14);
 - 5) распространить (скопировать) её на все ячейки столбцов E и F;
 - 6) в ячейку G3 записать формулу =МАКС(E3;F3)+B3;
 - 7) распространить (скопировать) её на остальные ячейки столбца G.
- Найти максимальное число в последнем столбце (просмотром или как в методике выше).

Что следует уточнить в описанном алгоритме, если в столбце C через точку с запятой записаны три числа, определите самостоятельно.

Дополнение 1

Соответствие функций в программах Microsoft Excel, Apache OpenOffice.org Calc и LibreOffice Calc

Microsoft Excel	Apache OpenOffice.org Calc	LibreOffice Calc
МАКС	MAX	MAX
ПРОСМОТР	LOOKUP	LOOKUP

Особенности выполнения задания в программе LibreOffice Calc

При выполнении задания по описанной методике функция ПРОСМОТР использовала данные из пустых ячеек столбцов С и D – см. рис. 8–12 (в программе Microsoft Excel такие ячейки рассматриваются как ячейки с нулевыми значениями). В электронной таблице LibreOffice Calc это не происходит, и поэтому следует заполнить пустые ячейки столбца D нулями (см. рис. 16).

	A	B	C	D	E	F	G
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (процессов) A		Время окончания процесса A1	Время окончания процесса A2	Время окончания процесса B
1							
2	0			0			0
3	1	4	0	0	0	0	4
4	2	3	0	0	0	0	3
5	3	1	1	2	4	3	5
6	4	7	3	0	5	0	12
7	5	6	3	0	5	0	11
8	6	3	5	0	11	0	14
9	7	1	4	6	12	14	15
10	8	2	7	0	15	0	17
11	9	7	0	0	0	0	7
12	10	8	0	0	0	0	8
13	11	6	9	0	7	0	13
14	12	6	10	0	8	0	14

Рис. 16

Задания для самостоятельной работы

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

1.

	A	B	C
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(ов) A
1			
2	1	1	0
3	2	2	1
4	3	3	2
5	4	4	3
6	5	5	3
7	6	6	4; 5
8	7	6	0
9	8	5	0
10	9	4	7; 8
11	10	3	9
12	11	2	10
13	12	1	10

2.

	A	B	C
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(ов) A
1			
2	1	5	0
3	2	6	1
4	3	4	1; 2
5	4	3	1; 2; 3
6	5	8	2
7	6	1	5
8	7	1	4
9	8	2	6; 7
10	9	5	0
11	10	10	9
12	11	11	9
13	12	5	10; 11

Литература

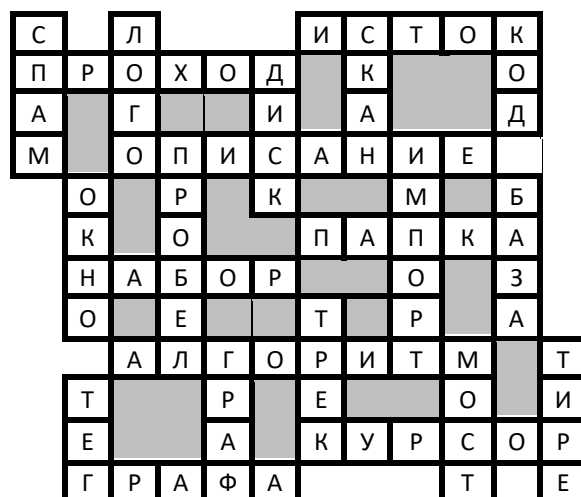
1. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2023 года по информатике. <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-5>. (Демоверсии, спецификации, кодификаторы 2023. Информатика.)
2. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2023 году единого государственного экзамена по информатике. <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-5>. (Демоверсии, спецификации, кодификаторы 2023. Информатика.)

Ответы, решения, разъяснения

к заданиям, опубликованным в журнале «Мир информатики» № 72
(ноябрь 2022 г.)

Кроссворд

Решение:



Необычный термин

Напомним, что следовало определить *математический* термин, внутри которого содержатся (в исходном порядке расположения букв) слова, комментарии к которым были заданы.

Ответ: ПИРАМИДА.

Комментарии и соответствующие им слова приведены в таблице:

1. два женских имени	ИРА, ИДА
2. название одного из чисел	ПИ (3,1416...)
3. очень желанное для многих слово	ПИР
4. название ноты	МИ
5. название одного из министерств	МИД
6. древнеегипетский Бог Солнца	РА
7. слово, тесно связанное со словом "гора".	ПИРАМИДА

Головоломка «Номерах букв вместо букв»

Напомним, что было необходимо определить слова, зашифрованные следующим образом – буквы заменены на номера этих букв в алфавите.

Ответы:

1. 2111	БАЙ	10. 22111	БУЙ
2. 2112	БАК	11. 22112	БУК
3. 2121	БАБА	12. 22122	БУФ
4. 3113	ВАЛ	13. 212121	БАБКА
5. 3313	ЯЛ	14. 221121	БУКА
6. 11131	АЙВА	15. 1211122	КАЙФ
7. 12212	КУБ	16. 1212112	КАБАК
8. 13111	ЛАЙ	17. 2111121	БАЙКА
9. 13131	ЛАВА	18. 21112112	БАЙБАК

Три сложных ребуса на одну тему

Ответы:

Ребус 1: ТРАНСЛЯТОР. Ребус 2: КОМПИЛЯТОР. Ребус 3 – ИНТЕРПРЕТАТОР.

Задача «Профессии отцов»

Ответ: Плотников – токарь, Слесарев – плотник, Токарев – слесарь.

Задача «Пятеро выпускников»

Ответ: Андрей – банкир, Борис – врач, Виктор – актёр, Григорий – метрдотель, Дмитрий – учитель.

Задача «Ремонт моста»

Наилучшее решение: ABDFHJLNO. Его стоимость: 170.

Статья «Шутники и серьёзные»

Ответы на вопросы

1.

а) сложное высказывание со связкой «и» будет ложным, когда хотя бы одно простое условие является ложным;

б) сложное высказывание со связкой «или» будет ложным, когда оба простых условия – ложные.

2. Высказывание «Ученик А – шутник и ученик Б – серьёзный» будет ложным, когда А – серьёзный или Б – шутник

3. Высказывание «Ученик А – серьёзный или ученик Б – серьёзный» будет ложным, когда А – шутник и Б – шутник.

Ответы к задачам

1. Учитель спросил ученика, к какой «партии» он относится? Что ответил ученик?

Ответ: «К серьёзным» (так ответит и серьёзный, и шутник).

2. Учитель задал каждому из нескольких учеников вопрос, связанный с их принадлежностью к той или иной «партии». Все они ответили «Нет». Какой вопрос задал учитель?

Ответ: «Ты шутник?».

3. Представьте, что учитель спросил двух учеников: «Сколько серьёзных среди вас?» и что отвечать можно только «0», «1» или «2». Возможны ли ответы:

1) «0» и «0»;

2) «0» и «1»;

3) «0» и «2»;

4) «1» и «0»;

5) «1» и «1»;

6) «1» и «2»;

7) «2» и «0»;

8) «2» и «1»;

9) «2» и «2»?

Если возможны, то сколько вариантов распределения ребят по «партиям» при этом может быть? Какие именно?

Решение

Задача решается методом перебора. Составим таблицу с возможными вариантами распределения учеников по «партиям»⁴:

Первый ученик	Второй ученик	Первый ученик ответит	Второй ученик ответит	Возможные сочетания ответов
Шутник	Шутник	«1» или «2»	«1» или «2»	«1» и «1» «1» и «2» «2» и «1» «2» и «2»
Шутник	Серьёзный	«0» или «2»	«1»	«0» и «1» «2» и «1»
Серьёзный	Шутник	«1»	«0» или «2»	«1» и «0» «1» и «2»
Серьёзный	Серьёзный	«2»	«2»	«2» и «2»

По этой таблице можно установить, как варианты ответов возможны и в каких случаях:

	Ответы	Возможны ли	Первый ученик	Второй ученик	Всего вариантов распределения ребят по «партиям»
1	«0» и «0»	Нет			
2	«0» и «1»	Да	Шутник	Серьёзный	1
3	«0» и «2»	Нет			
4	«1» и «0»	Да	Серьёзный	Шутник	1
5	«1» и «1»	Да	Шутник	Шутник	1
6	«1» и «2»	Да	Шутник Серьёзный	Шутник Шутник	2
7	«2» и «0»	Нет			
8	«2» и «1»	Да	Шутник	Серьёзный	1
9	«2» и «2»	Да	Шутник Серьёзный	Шутник Серьёзный	2

4. Представьте, что учитель спросит трёх учеников А, Б и В: «Сколько серьёзных среди вас?» и что отвечать можно только «0», «1» или «2». Они ответили, соответственно, «2», «1» и «0». Можно ли определить, к какой «партии» относится каждый?

Ответ: можно. Если бы серьёзных было двое, то было бы два ответа «2», если бы трое – три ответа «3». Так этого не было, то серьёзных либо нет, либо им является Б. Но если нет серьёзных, то и ответа «0» не может быть. Значит, возможен единственный вариант: Б – серьёзный, а А и В – из «партии» шутников.

Мысли

“Человек подобен дроби: в знаменателе — то, что он о себе думает, в числителе — то, что он есть на самом деле. Чем больше знаменатель, тем меньше дробь.”

Лев Николаевич Толстой

⁴ В дальнейшем метод решения задач с использованием аналогичной таблицы будем называть «табличным».

Минимальные трехзначные числа-палиндромы

1. Какое минимальное трехзначное десятичное число является палиндромом в трёх других системах счисления? (Число-палиндром — это число, одинаково читаемое как слева направо, так и справа налево, например, 707, 2112, 55 и т. п.). В каких именно системах?

2. Какое минимальное трехзначное десятичное число является палиндромом в только в двух системах счисления? В каких именно?

Задачи могут быть решены:

- «вручную» путем перебора значений 100, 101, 102, ... и основания систем счисления, равных 2, 3, ..., 9; удобно использовать метод последовательного деления на основание (см. ниже);

- с помощью программы (см. «Мир информатики» № 49, октябрь 2020 г.);

- с помощью электронной таблицы. Методика расчётов описана в рубрике «Microsoft Excel углубленно».

Метод последовательного деления на основание

Для перевода целого десятичного числа в систему счисления с основанием p следует разделить нацело на p исходное число, а затем все промежуточные частные, выписывая при этом получающиеся остатки, до тех пор, пока частное не станет меньше p . Результат получается выписыванием последнего частного и всех остатков в обратном порядке. Например, при переводе числа 13 в двоичную систему:

$$\begin{array}{r} 13 \div 2 = 6 \text{ (остаток 1)} \\ 6 \div 2 = 3 \text{ (остаток 0)} \\ 3 \div 2 = 1 \text{ (остаток 1)} \\ 1 \div 2 = 0 \text{ (остаток 1)} \end{array}$$

Результат равен 1101_2 (цифры результата выделены полужирным начертанием).

При переводе числа 148 в пятеричную систему имеем:

$$\begin{array}{r} 148 \div 5 = 29 \text{ (остаток 3)} \\ 29 \div 5 = 5 \text{ (остаток 4)} \\ 5 \div 5 = 1 \text{ (остаток 0)} \end{array}$$

Результат равен 1043_5 .

Можно также описанный метод сформулировать так: «Для перевода десятичного числа в систему счисления с основанием p следует разделить нацело на p исходное число, а затем все промежуточные частные, выписывая при этом получающиеся остатки, до тех пор, пока частное не станет равно нулю. Результат получается выписыванием всех остатков в обратном порядке»

Определить число

Для какого из приведённых значений числа X ложно высказывание: **НЕ** ($X < 6$) **ИЛИ** ($X < 5$)?

- 1) 7;
- 2) 6;
- 3) 5;
- 4) 4.

Митя шифрует текст

Митя шифрует русские слова (последовательности букв), записывая вместо каждой буквы её код:

А	Д	К	Н	О	С
01	100	101	10	111	000

Некоторые цепочки можно расшифровать не одним способом. Например, 00010101 может означать не только СКА, но и СНК. Даны три кодовые цепочки:

1010110

11110001

100000101

Найдите среди них ту, которая имеет только одну расшифровку. Расшифрованное слово пришлите в редакцию.

Профессии родственников

В семье пять человек: муж, жена, их сын, сестра мужа и отец жены. Их профессии — инженер, юрист, слесарь, учитель и экономист. Известно, что юрист и учитель — не кровные родственники. Слесарь младше экономиста, и оба играют в футбол за сборную своего завода. Инженер моложе учителя, но старше жены своего брата. Определите профессии каждого.

Поиск информации

Четыре вопроса

Ответы на приведенные ниже вопросы найдите в Интернете или по другим источникам информации.

1. Название какой модели автомобильной фирмы Renault связано с Интернетом?
2. Приведите еще одну–две фамилии в этом ряду: Ней, Виктор, ...
3. Какие из существующих в настоящее время государств образовались в результате объединения разных государств и какие — в результате разъединения? (Приведите несколько примеров.)
4. Какова была (за время наблюдений) самая низкая и самая высокая температура воздуха в Москве 26 октября?

Ответы присылайте в редакцию (можно отвечать не на все вопросы).

☺ **“В мире 10 категории людей — те, которые понимают двоичную систему счисления, и те, которые её не понимают”.**

А вы — поняли?

Ищем числа-палиндромы с помощью электронной таблицы

Опишем методику решения задачи «Минимальные трехзначные числа-палиндромы» (см. рубрику «Задачник» средствами электронной таблицы.

Оформим лист таблицы в виде:

	A	B	C	D	E	F	...	O	P	Q	R
1		Число	100								
2											
3		Основание	цифра	целое	цифра	целое		цифра	целое		Результат
4	2										
5	3										
6	4										
...											
11	9										

В диапазоне ячеек A4:A11 записаны основания систем счисления.

В ячейке C1 будем записывать исследуемое трёхзначное число. Его будем повторять в столбце B. Для этого в ячейку B4 введём формулу `=C$1` и распространим (скопируем) её на остальные ячейки диапазона B4:B11.

В столбцах C, E, ..., O будем получать отдельные цифры исследуемого числа в той или иной системе счисления. Если вспомнить перевод числа из десятичной системы счисления методом последовательного деления на основание, то при нём эти цифры определяются как остатки от деления заданного числа и всех промежуточных частных на основание системы счисления, в которую переводится заданное число. Это значит, что надо записывать все промежуточные частные. Для этого используются столбцы D, F, ..., P.

Для основания, равного 2, в строке 4 значения удобно получать следующим образом:

- в ячейку C4 ввести формулу `=ОСТАТ(B4;$A4)5`;
- в ячейку D4 ввести формулу `=ЦЕЛОЕ(B4/$A4)`;
- выделить эти две ячейки и скопировать их содержимое;
- выделить остальные ячейки E4:P4 и вставить скопированные формулы.

Результат применительно к переводу числа 100 в двоичную систему счисления показан ниже:

	A	B	C	D	E	F	...	O	P	Q	R
1		Число	100								
2											
3		Основание	цифра	целое	цифра	целое		цифра	целое		Результат
4	2	100	0	50	0	25		1	0		
5	3	100									
6	4	100									
...											
11	9	100									

После этого осталось получить запись числа 100 в этой системе. На бумаге для этого мы выписываем последнюю цифру 1 и все промежуточные числа в обратном порядке (см.

⁵ Обратите внимание на использование в формулах так называемой «комбинированной» или «смешанной» ссылки (адреса): `$A4`. Это позволяет копировать формулу как в другие столбцы, так и в другие строки.

рубрику «Задачник». В электронной таблице Microsoft Excel для этого следует использовать функцию СЦЕПИТЬ. Она «склеивает» все свои аргументы. Это значит, что формула в ячейке Р4 должна быть такой: =СЦЕПИТЬ(О4;М4;К4;Л4;Г4;Е4;С4).

Если распространить (скопировать) все формулы в строке 4 (для перевода в двоичную систему) на строки для остальных систем, можно получить записи числа 100 той или иной системы. При этом для троичной и других систем будут записаны начальные нули, которые при анализе можно не учитывать. Например, $100_{10} = 0000244_6$.

Просмотрев полученные в столбце Р значения, можно определить требуемые по условию задачи числа.

Ответы присылайте в редакцию.

Школа программирования

Программы для перевода заданного натурального числа в систему счисления с основанием, меньшим или равным 10, методом последовательного деления на основание

Обозначим заданное натуральное десятичное число — n , а основание системы счисления, в которую нужно перевести заданное число — *основание*.

Идея решения задачи — получить все цифры записи числа n в системе с основанием *основание* и записать каждую из них в массив. Конечно, нужно получить и всю новую запись числа.

Напомним методику перевода целых чисел из десятичной системы счисления в систему с другим основанием. Необходимо определять остаток от деления заданного числа и всех промежуточных целочисленных частных на *основание* и делать это до тех пор, пока частное не станет равно нулю. Полученные остатки и представляют собой цифры новой записи числа.

В приведенном ниже фрагменте программы, кроме величин n и *основание*, использованы также следующие основные переменные величины:

- *цифры* — массив с данными целого типа, в котором будут храниться цифры «нового» числа. Размер этого массива следует описать с учетом возможной длины новой записи числа;
- *кол_цифр* — фактическое количество цифр в новой записи числа.

Прежде чем представлять программу (как принято в нашем журнале — на школьном алгоритмическом языке) заметим, что:

1) для определения остатка от деления одного целого числа на другое используется функция `mod` (в других языках программирования для этого используется специальная операция);

2) для определения целочисленного частного от деления одного целого числа на другое используется функция `div` (в других языках программирования для этого также используется специальная операция);

3) в массив *цифры* записываются, начиная с последней цифры новой записи.

Вся соответствующая программа:

```
алг Перевод
нач цел n, основание, кол_цифр, i, цел таб цифры[1 : 10]
вывод нс, "Введите десятичное число "
ввод n
вывод нс, "Введите основание новой системы "
ввод основание
кол_цифр := 0
нц пока n > 0
    |Увеличиваем значение кол_цифр
    кол_цифр := кол_цифр + 1
    |Определяем очередную цифру и записываем её в массив
    цифры[кол_цифр] := mod(n, основание)
    |Определяем целочисленное частное
    n := div(n, основание)
кц
|Выводим ответ (цифры в обратном порядке)
вывод нс, "Запись числа n в новой системе счисления: "
нц для i от кол_цифр до 1 шаг -1
    вывод цифры[i]
кц
кон
```

Разработаем также программу, которая переводит заданное число сразу во все системы счисления с основанием 2, 3, ..., 9. В ней надо повторять описанные действия для всех значений переменной основание, то есть использовать оператор цикла с параметром:

```
алг Перевод_универсальный
нач цел n, основание, кол_цифр, i, цел таб цифры[1 : 10]
вывод нс, "Введите десятичное число "
ввод n
|Используем оператор цикла
нц для основание от 2 до 9
    кол_цифр := 0
    нц пока n > 0
        кол_цифр := кол_цифр + 1
        цифры[кол_цифр] := mod(n, основание)
        n := div(n, основание)
    кц
    |Выводим ответ
    вывод нс, "Запись числа n в системе счисления с основанием: ",
        основание, " : "
    нц для i от кол_цифр до 1 шаг -1
        вывод цифры[i]
    кц
кц
кон
```

Однако, если выполнить программу, то на экран будет выведено значение только двоичного числа (убедитесь в этом!). Дело в том, что после выполнения тела оператора цикла с параметром, равным 2, значение переменной n станет равно нулю, и дальнейшие расчёты проводиться не будут. Для решения проблемы надо для *каждого* значения переменной основание использовать «старое» значение заданного числа n. Соответствующую переменную назовём n_копия и именно её будем использовать для в цикле с параметром основание:

```

нц для основание от 2 до 9
  кол_цифр := 0
  нц пока n > 0
    n_копия := n
    кол_цифр := кол_цифр + 1
    цифры[кол_цифр] := mod(n, основание)
    n := div(n, основание)
  кц
| Выводим ответ
...

```

Мир Интернета

День рождения YouTube

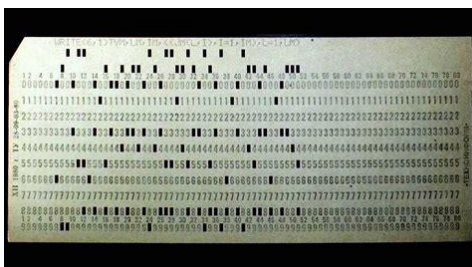
14 февраля 2005 года в местечке Сан-Бруно, что в Калифорнии, США, трое бывших работников компании PayPal – Чад Херли, Стив Чен и Джавед Карим основали сервис YouTube, предоставляющий услуги видеохостинга. Ну а дальше все всё знают...



История информатики

Перфокарты

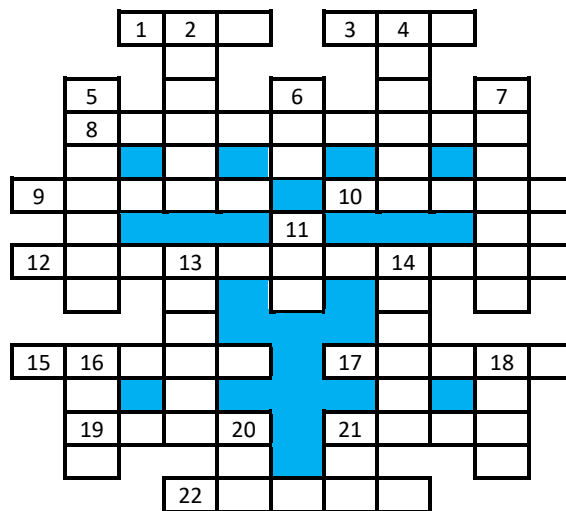
Перфокарта (перфорационная карта, перфорированная карта, от лат. *perforo* — пробиваю и лат. *charta* — лист из папируса; бумага) — носитель информации в компьютерах первых поколений. Были выполнены из тонкого картона. Размеры 187,325 × 82,55 мм. Информация представлялась в двоичном виде наличием или отсутствием отверстий в определённых позициях карты.



Так выглядели 5 МБ данных в 1966 году.
Это 62500 перфокарт.

Кроссворд

Решите, пожалуйста, кроссворд.



По горизонтали

1. Элемент графика, строящегося с помощью электронной таблицы.
3. Характеристика файла или переменной величины.
8. Число, определяющее систему счисления.
9. Знак, обозначающий число.
10. Реакция объекта на воздействие или запрос.
12. Операция, проводимая над файлом или фрагментом текста или графического изображения.
15. Место хранения резервных копий файлов.
17. Инструмент графического редактора Microsoft Paint.
19. Непрошенное рекламное сообщение, сетевой мусор.
21. Элемент кино- или видеоряда.
22. Совокупность характеристик символа или абзаца.

По вертикали

2. Устройство для ввода информации в персональный компьютер.
4. Предмет, от которого другие предметы подвергаются действию определенной силы (соответствующее свойство используется для записи информации на носитель в персональном компьютере).
5. Стандартное устройство для вывода информации в персональном компьютере.
6. Цифра пятеричной системы счисления.
7. Арифметическая операция.
11. Число в системе условных обозначений символов.
13. Значение переменной величины или константы логического типа (русский вариант).
14. Часть света, в которой будут выпускаться компьютеры "черной сборки".
16. Размер программиста по высоте.
18. Знак препинания.
20. Положение в компьютерной игре, имитирующей древнеиндийскую игру.
21. Жаргонное название минимальной оценки знаний.

Переливание молока

Есть три бидона ёмкостью 14, 9 и 5 литров. В большом — 14 литров молока, остальные пусты. Как с помощью этих сосудов разлить 14 литров пополам?

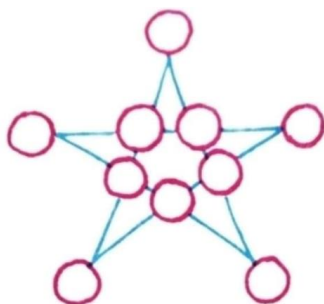


Алгоритм решения, пожалуйста, оформите в виде таблицы:

	Действие	Бидон ёмкостью 14 л	Бидон ёмкостью 9	Бидон ёмкостью 5 л
0		14	0	0
1	Перелить из ... л в ... л			
2	...			

Звезда и 2023

Можно ли вписать в кружочки 10 различных натуральных чисел так, что суммы четырёх чисел расположенных на *каждом* из пяти больших отрезков оказались равными числу 2023? Ответ должен быть обоснован.



Четыре карты⁶

Имеются 4 карты разного достоинства (туз, король, дама, валет) и четырёх разных мастей (пиковой, червовой, бубновой и трефовой). Определите карты, если известно, что:

- 1) туз не бубновой масти;
- 2) король не бубновой и не пиковой масти;
- 3) туз и дама не трефовые;
- 4) валет и туз не пиковые.

Что пропущено?

Что за последовательность чисел представлена в таблице? Что должно быть записано в ней вместо вопросительного знака?

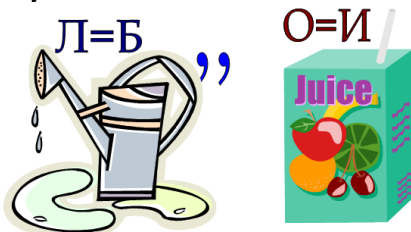
06	68	88	?	98
----	----	----	---	----

⁶ Задачу предложил Валерий Рубанцев, <http://rvgames.de/ru/index.htm>

Ребусы по информатике

Приведенные ниже ребусы разработали ученики школы № 2 им. Н.П. Массонова, г. Свислочь Гродненской обл., Республика Беларусь, а подготовила их к публикации учитель Сеница А.А. Решите их, пожалуйста. Определите также, с какой темой они связаны.

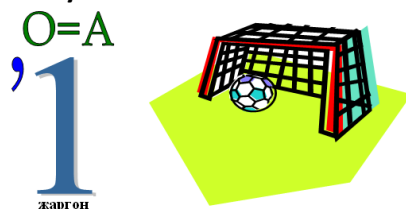
Ребус № 1



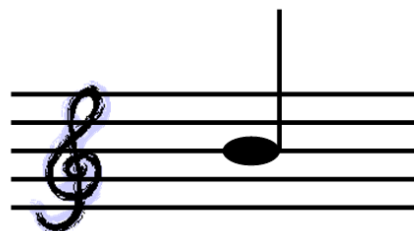
Ребус № 2



Ребус № 3



Ребус № 4



Ребус № 5



Ребус № 6



Ребус № 7



Что такое пишущая машинка

Пишущая машинка (или печатная машинка, что, конечно, правильнее) — прибор для подготовки текстовых документов, использовавшийся до появления персональных компьютеров, укомплектованных принтерами и снабженных специальными программами — текстовыми редакторами. Принцип работы большинства пишущих машинок заключался в нанесении символов на бумагу при помощи специальных рычагов, заканчивающихся площадками с металлическими или пластиковыми символами. При нажатии соответствующей клавиши на клавиатуре рычаг ударялся по пропитанной чернилами ленте, оставляя, таким образом, отпечаток символа на подводимом листе бумаги (бумага опиралась на валик). При этом выполнялся автоматический сдвиг бумажного листа влево, то есть “готовилась” печать следующего символа (как правило, при этом происходило и прокручивание красящей ленты). Иными словами, все символы печатались в одном и том месте, а смещалась бумага.



На каждой площадке размещались два символа (например, строчная и прописная буква). Для печати прописной буквы, даже одной, нужно было нажать и зафиксировать специальную клавишу смены регистра (аналог компьютерной клавиши CapsLock). При достижении правого края (об этом предупреждал звоночек) бумаги проводился так называемый “перевод строки” и “возврат каретки” — бумага перемещалась вверх на одну строку (в начало следующей строки).

Для печати нескольких копий одного и того же документа использовались листы копировальной бумаги, прокладываемые между обычными бумажными листами. Как правило, максимальное число копий было равно 5, хотя при этом 5-й экземпляр получался низкого качества.

Можно ли было исправить ошибку? Да — можно. Делалось это следующим образом. Валик с листом бумаги размещался так, чтобы очередной удар рычагов приходился на ошибочную букву. Эта буква закрывалась бумагой, покрытой белым материалом — аналогом “штриха” (“замазки”). При нажатии на клавишу ошибочной буквой она закрашивалась белым цветом. Затем валик с листом смещался назад на 1 символ, и при нажатии на клавишу с “правильной” буквой она печаталась на месте закрашенной ошибочной. Понятно, что число заменяемых букв не должно было быть большим.

Первые пишущие машинки были механическими (то есть “источником энергии” удара рычагов с символами были пальцы машинистки — так называли женщин, работавших на машинке), затем появились электромеханические и электронно-механический варианты.

Интересно, что последний в мире завод по производству пишущих машинок, принадлежавший индийской компании Godrej and Boyce был закрыт только в 2011 году.

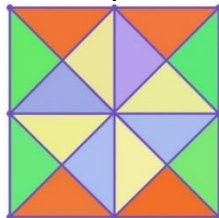
Задания для самостоятельной работы

1. Ответьте, пожалуйста, на вопрос: “Что общего и в чём различия между технологией подготовки текстовых документов с помощью пишущей машинки и на компьютере?”.
2. Приведите примеры использования в информатике понятий “перевод строки” и “возврат каретки”.

Ответы присылайте в редакцию.

Итоги конкурса № 54

Напомним, что в качестве задания этого конкурса было предложено ответить на вопрос: «Сколько треугольников и сколько трапеций изображено на рисунке?»



Решение

Треугольники

- маленькие одноцветные треугольники – 16;
- «двойные» треугольники – 16 (в каждом из четырёх квадратов их 4);
- состоящие из четырёх маленьких треугольников, примыкающие к сторонам большого квадрата – 4;
- состоящие из четырёх маленьких треугольников, двух жёлтых и двух фиолетовых – 4 (два расположены горизонтально, два – вертикально);
- состоящие из восьми маленьких треугольников (на них делят большой квадрат его диагонали) – 4.

Итого 44 треугольника.

Трапеции

- четырехугольники из трёх маленьких треугольников – 16 (8 расположенные \ и 8 расположенные /);
- четырехугольники из пяти маленьких треугольников – 8 (4 расположенных \ и 4 расположенные /);
- четырехугольники, состоящие из шести маленьких треугольников:
 - ✓ примыкающие к диагоналям большого квадрата – 4 (2 расположенные \ и 2 расположенные /);
 - ✓ расположенные горизонтально – 8;
 - ✓ расположенные вертикально – 8.

Итого 44 трапеции.

Ответы представили:

– Волобуева Ирина, Григорьев Даниил и Желнина Виктория, Барнаульский государственный педагогический колледж имени В.К. Штильке, преподаватель **Сысолятина В.А.**;

– Грызунова Дарья, Смирнова Полина и Чистяков Владимир, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

– Давыдов Кирилл, Владимирская обл., г. Карабаново, школа № 7 им. А.П. Чулкова, учитель **Тощева Т.В.**;

– Жарков Максим, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

– Изюрьев Артем, Иркутская обл., г. Слюдянка, школа № 2, учитель **Вознесенская М.В.**;

– Шапоренко Игорь, Москва, школа № 1530 «Школа Ломоносова», учитель **Каменецкая Т.С.**

Участники конкурса, приславшие правильные ответы, будут награждены дипломами.

Конкурс № 58 «Странные отметки»

В фильме кинорежиссёра Стивена Спилберга «Линкольн» о 16-м президенте Соединенных Штатов Америки Аврааме Линкольне во время поименного голосования в 1865 году в Конгрессе по поправке к Конституции США об отмене рабства председатель делал такие отметки:

Тут был текст 1	☒	☒	☒	☐
Тут был текст 2	☒	☒		.
Тут был текст 3	.	.	.	.

Что они означали?

Ответы присылайте по адресу: mirinfo@infojournal.ru. Укажите в письме свои фамилию и имя, населенный пункт, номер школы и фамилию, имя и отчество учителя информатики. Срок представления ответов — 31 марта 2023 г.

Книжная полка

Полезная книга

В издательстве ДМК-Пресс вышла книга «Подготовка к успешной сдаче ОГЭ по информатике» (авторы Д.М. Златопольский, В.А. Мишин)
<https://dmkpress.com/catalog/computer/handbooks/978-5-93700-121-4/>

Златопольский Д. М., Мишин В. А.

Подготовка к успешной сдаче ОГЭ по информатике



Большинство книг, связанных с Основным государственным экзаменом по информатике, представляют собой сборники заданий для самопроверки или «решебники», в которых приводятся решения заданий без подробных комментариев. Указанная книга отличается от них тем, что в ней рассказывается о типовых вариантах заданий ОГЭ и особенностях каждого из них, приводятся различные методы их выполнения, даются полезные советы и рекомендации, обеспечивающие ускорение выполнения заданий и уменьшающие вероятность ошибки. После знакомства с этими вопросами читатель может проверить свои знания и умения, выполнив предлагаемые в книге задания для самостоятельной работы.

Кроме учащихся 9-го класса, готовящихся к сдаче ОГЭ, книгу могут использовать учителя и преподаватели информатики. Она будет также полезна учащимся 10-го и 11-го классов, поскольку многие вопросы, рассмотренные в книге, являются полезными для подготовки к ЕГЭ по информатике.

Приобрести книгу по цене, гораздо меньшей, чем в магазинах (даже с учетом стоимости доставки), можно через сайт издательства.