

Информатика

Киселёва Елена Юрьевна

*Почётный работник общего образования РФ,
учитель информатики
ГБОУ школы № 1080 города Москвы,
руководитель предметного направления
«Информатика» центра «Предуниверсарий МАИ»*



Новый формат ЕГЭ по информатике

В статье рассмотрены основные подходы к поиску актуальной информации для подготовки к единому государственному экзамену по информатике в компьютерной форме. Представлены прототипы возможных заданий новой модели экзамена.

Введение

В настоящее время школьники, их родители, педагогическая общественность и органы власти активно обсуждают переход к единому государственному экзамену по информатике в компьютерной форме.

Вопросов много: как изменится содержание заданий, каким станет количество заданий, можно ли будет пользоваться Интернетом, на каких языках программирования можно будет решать задания и др. Для планирования работы по подготовке к экзамену уже сейчас требуется актуальная информация о том, какие особенности нового формата необходимо учитывать, чтобы обеспечить успешную подготовку и добиться высоких результатов. Такую информацию можно получить, если провести анализ нормативных документов, открытых источников информации и изучить тенденции развития современного отечественного образования в области информатики и информационных технологий.

ЕГЭ по информатике 2004 – 2020 гг.

Единый государственный экзамен (ЕГЭ) был введён в нашей стране в ходе формирования единой системы оценки качества образования более пятнадцати лет назад. ЕГЭ объединил в себе функции итоговой аттестации и вступительных испытаний в учреждения среднего и высшего профессионального образования.

За пятнадцать лет в моделях контрольно-измерительных материалов (КИМ) ЕГЭ по информатике не раз изменялось количество заданий, уточнялись их качественные характеристики. Например, все 32 задания первой части варианта 2004 года – это задания с выбором ответа (всего в плане варианта было 40 заданий). В плане варианта 2012 года в первой части по сравнению с вариантом 2004 года осталось только 12 заданий с выбором ответа, а в плане варианта 2015 года таких заданий всего 3. Начиная с 2016 года задания с выбором ответа в планах вариантов КИМ ЕГЭ по информатике отсутствуют.

Из года в год велась большая работа по качественному совершенствованию заданий, особое внимание уделялось разработке заданий для глубокой проверки понимания разделов курса информатики с одновременным снижением «арифметической» сложности заданий, уменьшением риска случайных ошибок. Есть задания-«долгожители», присутствующие во всех вариантах, начиная с 2004 года и по сей день. В их числе поиск выигрышной стратегии – задание высокого уровня сложности с развернутым ответом, решение которого проверяет эксперт.

Все варианты, начиная с 2004 года и по настоящее время, объединяет необходимость привлечения экспертов для проверки заданий с развернутым ответом, включая проверку программ. Ручная проверка работоспособности кода на языке программирования – это одно из самых ярких противоречий существующей модели ЕГЭ по информатике.

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2007 г.¹

Задание С3

Два игрока играют в следующую игру. Перед ними лежат две кучки камней, в первой из которых 3, а во второй – 2 камня. У каждого игрока неограниченно много камней. Игроки ходят по очереди. Ход состоит в том, что игрок или увеличивает в 3 раза число камней в какой-то куче, или добавляет 1 камень в какую-то кучу. Выигрывает игрок, после хода которого общее число камней в двух кучах становится не менее 16 камней. Кто выигрывает при безошибочной игре – игрок, делающий первый ход, или игрок, делающий второй ход? Каким должен быть первый ход выигрывающего игрока? Ответ обоснуйте.

Демонстрационный вариант ЕГЭ 2007 г.²

Задание С4

На вход программе подаются сведения о сдаче экзаменов учениками 9-х классов некоторой средней школы. В первой строке сообщается количество учеников N, которое не меньше 10, но не превосходит 100, каждая из следующих N строк имеет следующий формат: <Фамилия><Имя><оценки>, где <Фамилия> – строка, состоящая не более чем из 20 символов, <Имя> – строка, состоящая не более чем из 15 символов, <оценки> – через пробел три целых числа, соответствующие оценкам по пятибалльной системе. <Фамилия> и <Имя>, а также <Имя> и <оценки> разделены одним пробелом. Пример входной строки:

^{1,2} <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>

Иванов Петр 4 5 4

Требуется написать программу, которая будет выводить на экран фамилии и имена трёх лучших по среднему баллу учеников. Если среди остальных есть ученики, набравшие тот же средний балл, что и один из трёх лучших, то следует вывести и их фамилии, и имена. Требуемые имена и фамилии можно выводить в произвольном порядке.

В эпоху стремительной и всесторонней компьютеризации процедура «ручной» проверки работоспособности программы без использования компьютера неизбежно вызывала и вызывает тревогу у педагогической общественности, участников экзамена и их законных представителей. По этой причине вопрос о компьютерном формате ЕГЭ по информатике все пятнадцать лет существования экзамена регулярно поднимался и систематически рассматривался на самых различных уровнях. В июне 2019 года глава Рособрнадзора Сергей Кравцов на Всероссийском совещании руководителей органов исполнительной власти субъектов РФ сообщил о том, что введение ЕГЭ по информатике в компьютерной форме планируется в 2021 году.¹

Компьютерный ЕГЭ по информатике: обновление формы и содержания

Термин «компьютерный» в сочетании с ЕГЭ чаще всего понимают в смысле компьютерного ввода ответов участниками экзамена и, как следствие, отсутствия необходимости сканировать и распознавать бланки ответов. Это верно и это не новшество. В ряде регионов именно так уже несколько лет успешно проводится компьютерный ЕГЭ по информатике, в ходе которого участники экзамена вводят ответы на вопросы заданий первой части в поля компьютерной «оболочки» экзамена, а задания практической части выполняют на компьютере и загружают файлы-ответы в ту же оболочку. Эксперты в свою очередь проверяют работы с использованием своей компьютерной оболочки, в которой открывают загруженные участниками экзамена решения и проверяют их с помощью соответствующего программного обеспечения. Тем не менее для нового формата ЕГЭ по информатике такой вариант использования компьютера на экзамена не является основным. И вовсе не потому, что некоторое количество заданий действующей модели экзамена с помощью компьютера можно решить значительно проще, быстрее и без ошибок, чем в бумажном виде. Новый формат ЕГЭ по информатике – это новые подходы к его содержанию, новые задания и соответствующее изменение экзаменационной модели.

Основу для формирования модели содержания экзаменационного варианта составляют требования Федерального образовательного стандарта среднего общего образования (Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N 413). В значительной степени на содержание заданий ЕГЭ влияют и те изменения, которые происходят в обществе и, как следствие, в современном образовании. В настоящее время в школьном образовании интенсивно появляются новые интересные

¹ <https://tass.ru/obschestvo/6605269>

и эффективные проекты, в числе которых «Математическая вертикаль», «IT-класс», «Новая информатика», «Конвергентное естествознание». Одновременно с появлением масштабных проектов, непосредственно связанных с математикой и информатикой, происходит обновление предметного содержания образования, уточнение стандартов в части предметных результатов обучения. Важнейшим принципом этой работы является нацеленность предметных результатов по информатике на обеспечение научно-технологического развития страны. Это означает, что выпускники должны владеть современными технологическими средствами, использовать их в повседневной жизни.

На первый план выходит необходимость проверки практических умений и навыков информатики с позиции их использования в сфере IT, в других областях и в повседневной жизни. Поэтому главная особенность разрабатываемых моделей государственной итоговой аттестации на основе ФГОС заключается в применении знаний для решения различных познавательных, практических и коммуникативных задач. Компьютер на экзамене становится не разрешённым, а обязательным инструментом. Формулировки заданий не разрешают, а вынуждают участника экзамена использовать компьютер для поиска ответов на вопросы заданий. В этом и состоит основное новшество компьютерной модели ЕГЭ по информатике: использование компьютера в ходе решения задач обязательно для каждого участника экзамена.

Примеры заданий. Информатика для образования в сфере IT

Рассмотрим примеры возможных заданий, соответствующие описанным выше принципам компьютерного экзамена по информатике.

Пример 1. Вычисления¹

Вычислите значение выражения.

В ответе запишите только целую часть получившегося числа, отбросив цифры после запятой без округления.

** Используйте значение числа « π » с точностью не менее шести знаков после запятой.*

$$10\,000 \cdot \sqrt{3 + \frac{\sin 3,8\pi}{2,2}}$$

Это задание в несколько иной формулировке было представлено на апробации компьютерного ЕГЭ по информатике 30 ноября 2018 года. В оригинальном условии задачи было рекомендовано выполнять вычисления с помощью приложения Калькулятор и отсутствовало уточнение о количестве знаков после запятой. Следует заметить, что в условии задачи отсутствует справочная информация о значении числа « π » с нужным количеством знаков после запятой, но знать наизусть число « π » не требуется, так как его можно найти и использовать при вычислениях в приложении Калькулятор, в электронных таблицах, с помощью языка программирования.

Участник экзамена имеет возможность самостоятельно выбрать инструменты для поиска ответа на вопрос задачи: выполнить вычисления с помощью при-

¹ http://rcoi.mcko.ru/monitoring-and-aprobation/training_actions/

ложения Калькулятор или с помощью электронных таблиц, или на языке программирования. Приведенные примеры решений показывают, что все подходы в целом равноценны и позволяют получить верный ответ. Можно сравнить ответы, полученные разными способами, что существенно повышает уверенность в том, что задание выполнено верно.

В решении на алгоритмическом языке (рис. 1) показано как изменяется ответ в зависимости от количества знаков после запятой в записи числа « π ».

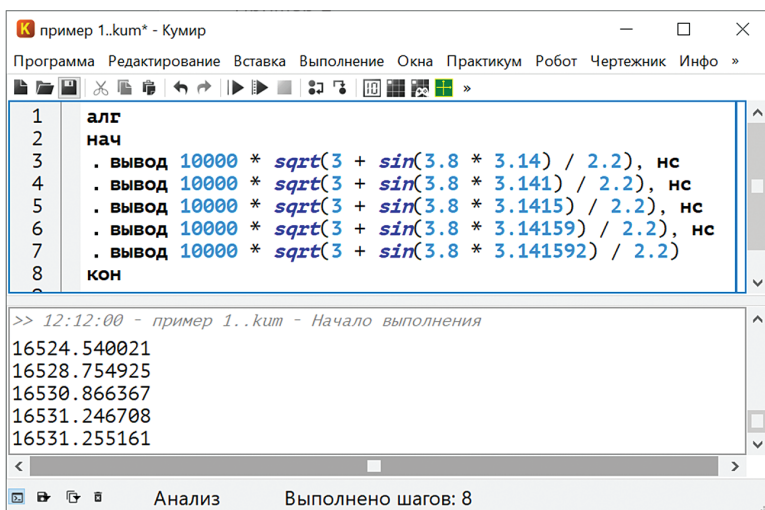


Рис. 1. Пример 1. Решение на алгоритмическом языке

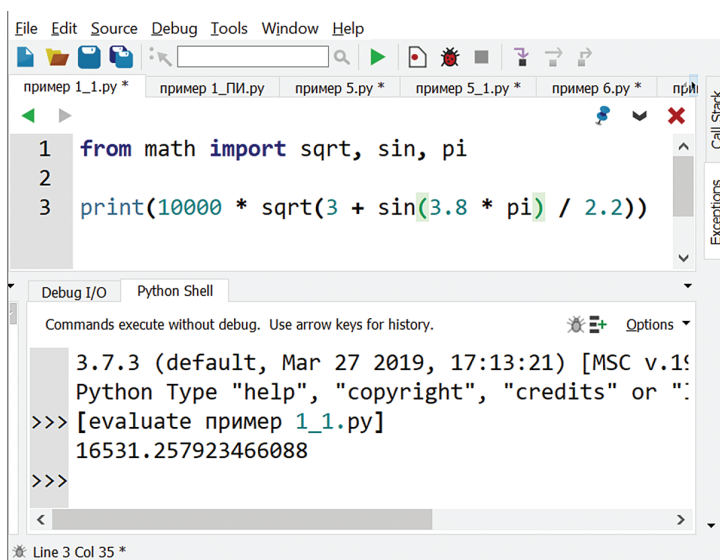


Рис. 2. Пример 1. Решение на языке Python 3.7

Ответ: 16531.

В примере 1. показано задание, с помощью которого проверяется умение использовать компьютер для выполнения трудоемких вычислений.

В примере 2. рассматривается ситуация, которая в реальной жизни встречается довольно часто: аналитическим способом решение уравнения найти нет возможности, но достаточно найти приближенный корень уравнения с заданной точностью. В условии задачи дополнительно сказано, какой именно метод поиска ответа на вопрос задачи следует использовать: метод дихотомии (метод половинного деления).

Пример 2. Приближенное решение уравнений методом половинного деления

Известно, что уравнение $y = f(x)$ на отрезке $[a, b]$ имеет единственный корень. Найдите его приближенное значение с точностью не менее 0,00001.

Запишите в ответе найденное число ровно с четырьмя значащими цифрами после запятой.

$$f(x) = 2 \cdot \sin 2x - 0,07 \cdot e^x; \quad a = 1, b = 2$$

Алгоритм метода деления отрезка пополам, как правило, рассматривается в углубленном курсе информатики 10 класса в ходе знакомства обучающихся с численными методами решения уравнений.¹

В ходе решения этого задания участник экзамена имеет возможность самостоятельно выбрать, с помощью каких инструментов будет найден ответ на

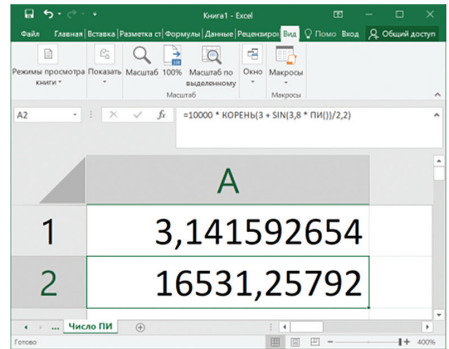


Рис. 3. Пример 1.
Решение с использованием
электронных таблиц

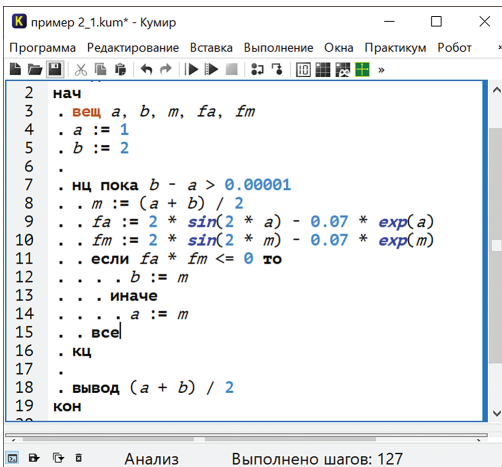


Рис. 4. Пример 2. Решение на
алгоритмическом языке

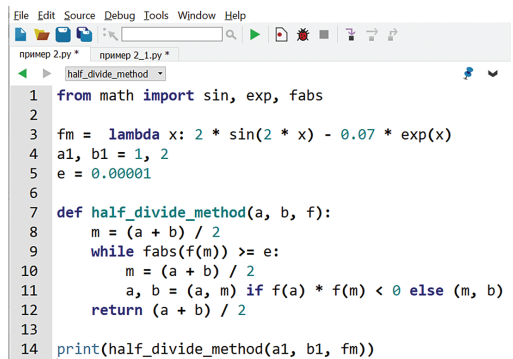


Рис. 5. Пример 2. Решение на языке
Python 3.7

¹ <https://www.yaklass.ru/p/informatika/10-klass/informatciia-i-informatcionnye-protcessy-11955>

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		a	b	m	fa	fb	fm	b-a
2	1	1,0000	2	1,5	1,628315126	-2,030838918	-0,031478219	1
3	2	1,0000	1,5	1,25	1,628315126	-0,031478219	0,952620281	0,5
4	3	1,2500	1,5	1,375	0,952620281	-0,031478219	0,486466614	0,25
5	4	1,3750	1,5	1,4375	0,486466614	-0,031478219	0,232180979	0,125
6	5	1,4375	1,5	1,46875	0,232180979	-0,031478219	0,101291318	0,0625
7	6	1,4688	1,5	1,48438	0,101291318	-0,031478219	0,035112191	0,03125
8	7	1,4844	1,5	1,49219	0,035112191	-0,031478219	0,00186471	0,015625
9	8	1,4922	1,5	1,49609	0,00186471	-0,031478219	-0,014795285	0,0078125
7	6	1,4688	1,5	1,48438	0,101291318	-0,031478219	0,035112191	0,03125
8	7	1,4844	1,5	1,49219	0,035112191	-0,031478219	0,00186471	0,015625
9	8	1,4922	1,5	1,49609	0,00186471	-0,031478219	-0,014795285	0,0078125
10	9	1,4922	1,49609375	1,49414	0,00186471	-0,014795285	-0,006462362	0,00390625
11	10	1,4922	1,49414063	1,49316	0,00186471	-0,006462362	-0,002298088	0,001953125
12	11	1,4922	1,49316406	1,49268	0,00186471	-0,002298088	-0,000216503	0,000976563
13	12	1,4922	1,49267578	1,49243	0,00186471	-0,000216503	0,00082415	0,000488281
14	13	1,4924	1,49267578	1,49255	0,00082415	-0,000216503	0,000303835	0,000244141
15	14	1,4926	1,49267578	1,49261	0,000303835	-0,000216503	4,36688E-05	0,00012207
16	15	1,4926	1,49267578	1,49265	4,36688E-05	-0,000216503	-8,64165E-05	6,10352E-05
17	16	1,4926	1,49264526	1,49263	4,36688E-05	-8,64165E-05	-2,13737E-05	3,05176E-05
18	17	1,4926	1,49263	1,49262	4,36688E-05	-2,13737E-05	1,11476E-05	1,52588E-05
19	18	1,4926	1,49263	1,49263	1,11476E-05	-2,13737E-05	-5,11305E-06	7,62939E-06
20	19	1,4926	1,49262619	1,49262	1,11476E-05	-5,11305E-06	3,01726E-06	3,8147E-06
21	20	1,4926	1,49262619	1,49263	3,01726E-06	-5,11305E-06	-1,04789E-06	1,90735E-06
22	21	1,4926	1,49262524	1,49262	3,01726E-06	-1,04789E-06	9,84687E-07	9,53674E-07
23	22	1,4926	1,49262524	1,49262	9,84687E-07	-1,04789E-06	-3,16028E-08	4,76837E-07

Рис. 6. Пример 2. Решение с помощью электронных таблиц.
Использовано условное форматирование для выделения цветом факта достижения заданной точности.

вопрос задачи. На рис. 4–6 приведены решения на алгоритмическом языке, на языке Python и с использованием электронных таблиц.

С помощью электронных таблиц задачу можно решить несколькими способами. На рисунках 6 и 7 приведено решение, которое по шагам реализует алгоритм метода половинного деления. На них показаны решения в режиме отображения формул и в режиме результатов вычисления формул в ячейках. Использовано условное форматирование для удобства отслеживания факта достижения заданной точности.

Заданная точность в данном случае была достигнута за 20 шагов. С точки зрения трудоемкости можно предположить, что реализация алгоритма метода половинного деления на языке программирования выполняется несколько проще. Однако выбор средств и способов решения в любом случае остается за участником экзамена.

В электронных таблицах есть и другие инструменты, которые позволяют найти ответ на вопрос задачи о приближенном решении уравнения, например надстройка «Поиск решения» или ограниченный вариант этой надстройки, который называется «Подбор параметра».

Рис. 7. Пример 2. Решение с помощью электронных таблиц. Режим отображения формул

Рис. 7. Пример 2. Решение с помощью электронных таблиц.
Режим отображения формул

Ответ: 1,4926.

Задания, связанные с перебором целых чисел и проверкой условий для цифр в записи этих чисел традиционны для ЕГЭ по информатике. Примеры таких заданий присутствуют в планах вариантов ЕГЭ: задания 6, 20, 24, 25. В новой модели ЕГЭ по информатике такие задания также представлены.

Пример 3. Перебор целых чисел в заданном диапазоне.

Работа с цифрами числа

Найти количество четырёхзначных натуральных чисел, для которых в десятичной записи суммы двух первых и двух последних цифр различаются не меньше, чем на 4.

```
1 алг
2 нач
3   цел s, k, x3, x2, x1, x0
4   s := 0
5   нц для k от 1000 до 9999
6     x3 := div(k, 1000)
7     x2 := div(mod(k, 1000), 100)
8     x1 := div(mod(k, 100), 10)
9     x0 := mod(k, 10)
10    если abs(x3 + x2 - x1 - x0) >= 4 то
11      s := s + 1
12    все
13  кц
14  вывод s
15 кон
```

Рис. 8. Пример 3. Перебор целых чисел.
Работа с цифрами числа. Решение на
алгоритмическом языке

```
File Edit Source Debug Tools Window Help
пример 5.py
1 def f(n):
2     t = list(map(int, str(n)))
3     return abs(t[0] + t[1] - t[2] - t[3]) >= 4
4
5 print(len([x for x in range(1000, 10000) if f(x)]))

Debug I/O Python Shell
Commands execute without debug. Use arrow keys for history.
3.7.3 (default, Mar 27 2019, 17:13:21) [MSC v.1915 64
Python Type "help", "copyright", "credits" or "licens
>>> [evaluate пример 5.py]
4929
Line 3 Col 48 *
```

Рис.9. Пример 3. Перебор целых чисел.
Работа с цифрами числа. Решение на
языке Python.

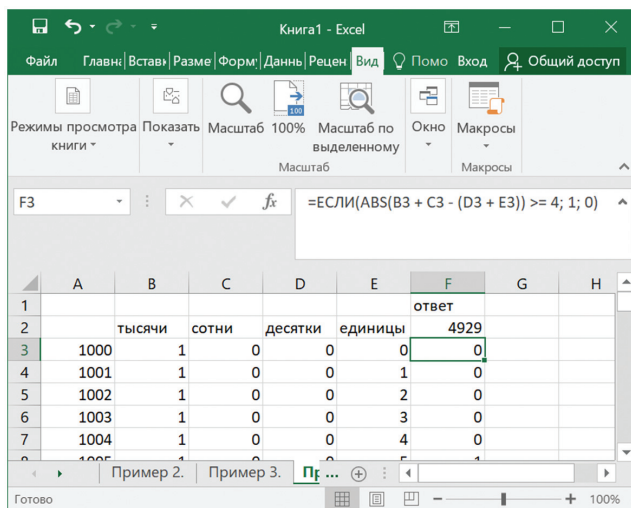


Рис.10. Пример 3. Перебор целых чисел. Работа с цифрами числа. Решение с помощью электронных таблиц.

Участник экзамена может выполнить решение либо с использованием электронных таблиц, либо на языке программирования.

Варианты решения на языках программирования приведены на рис. 8-9, с использованием электронных таблиц – на рис. 10.

Ответ: 4929.

Пример 4. Перебор целых чисел в заданном диапазоне. Делимость чисел

Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих отрезку $[2038; 9117]$, которые делятся на 7 и не делятся на 13, 19, 23 и 29. Найдите количество таких чисел и максимальное из них.

В ответе запишите два числа через пробел: сначала количество, затем максимальное число.

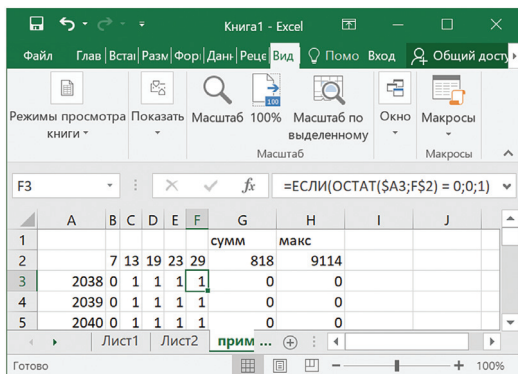


Рис. 11. Пример 4. Перебор целых чисел. Делимость. Решение с помощью электронных таблиц

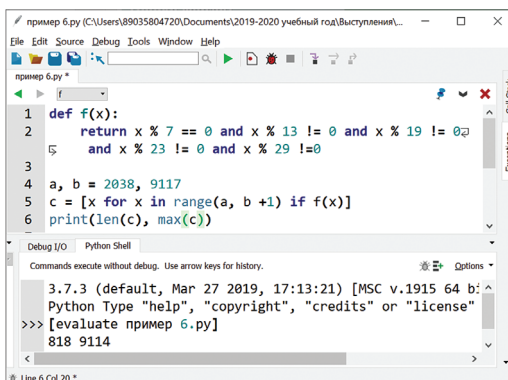


Рис. 12. Пример 4. Перебор целых чисел. Делимость. Решение на языке Python

Условие задачи построено таким образом, чтобы вынудить участника экзамена использовать компьютер для ответа на вопрос задачи. Как и в предыдущих примерах, решение может быть выполнено с помощью электронных таблиц или на языке программирования (рис. 11 и 12).

Ответ: 818 9114.

По условию задачи в примере 4. формат ответа отличается от ответов в примерах, рассмотренных выше. В примере 4. в ответе требуется указать два числа через пробел.

Компьютерный формат экзамена позволяет вводить и другие новые форматы ответов, например, в виде таблицы. Пример такого задания приведён ниже.

Пример 5. Перебор целых чисел в заданном диапазоне. Делители числа

Среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [11885; 11917] найдите все числа, имеющие ровно 4 различных делителя.

В ответе для каждого найденного числа запишите эти четыре делителя в порядке возрастания.

Например, в диапазоне [10, 18] таких чисел три, соответственно формат верного ответа имеет вид:

1 2 5 10

1 2 7 14

1 3 5 15

Это задание удобнее всего решать на языке программирования. На рис. 13 приведён пример решения на языке Python, однако это не означает, что именно этот язык программирования следует выбирать для подготовки к ЕГЭ по информатике в новом формате.

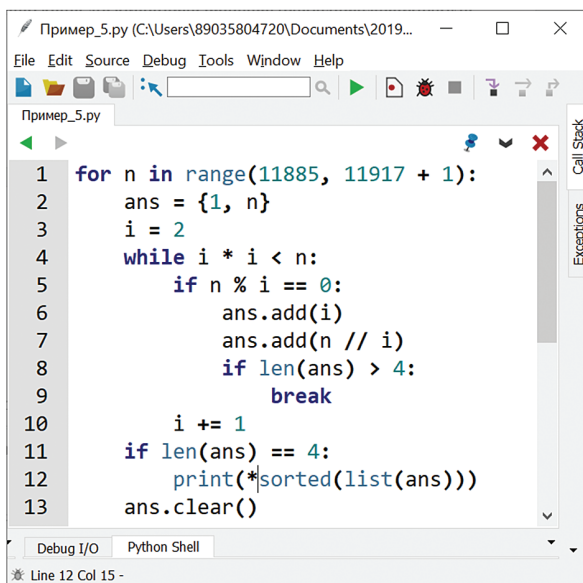


Рис. 13. Пример 5. Перебор целых чисел. Делители числа.
Решение на языке Python

Ответ:

1 5 2377 11885

1 7 1699 11893

1 73 163 11899

1 3 3967 11901

1 5 2381 11905

1 2 5953 11906

1 43 277 11911

1 5 2383 11915

1 17 701 11917

Приведённые примеры и варианты их решения наглядно показывают, что компьютерный ЕГЭ по информатике позволяет выбрать язык программирования из официального списка языков и сред разработки, которые будут доступны участникам компьютерного экзамена.

Примеры заданий. Информатика для жизни

В основе заданий новой модели ЕГЭ по информатике, отражающих требования стандарта о применении знаний в реальной жизни, прежде всего лежат задачи по финансовой грамотности. Очень многие из них связаны с необходимостью принимать взвешенные решения по вопросам выбора товаров и услуг, оценки финансовых рисков, планировании доходов и расходов, финансовой безопасности. Задачи с тематикой финансовой грамотности уже несколько лет являются традиционными для ЕГЭ по математике. С переходом на компьютерный формат ЕГЭ по информатике закономерно ожидать появления задач, которые связаны с необходимостью анализировать финансовую информацию и принимать решения с использованием информационных технологий. Далее рассмотрены примеры возможных прототипов заданий ЕГЭ по информатике с содержанием вопросов финансовой грамотности.

Пример 6. Калькулятор ОСАГО¹

Стоимость полиса ОСАГО рассчитывается на основе базового тарифа и страховых коэффициентов по следующей формуле $T = ТБ \cdot КТ \cdot КБМ \cdot КО \cdot КВС \cdot КМ \cdot КПр \cdot КС$.

T – стоимость страхового полиса, $ТБ$ – базовая ставка по тарифу (постоянная величина, которая устанавливается каждый год), $КТ$ – территориальный коэффициент, $КБМ$ – коэффициент бонус-малус, $КО$ – показатель числа лиц, допущенных к управлению, $КВС$ – коэффициент водительского стажа, $КМ$ – показатель мощности, $КПр$ – коэффициент, учитывающий наличие прицепа согласно страховому договору, $КС$ – коэффициент сезонности.

Страховые компании имеют право изменять базовую ставку не более, чем на 20 % в большую сторону

В файлах каталога экзамена размещены таблицы коэффициентов.

¹ http://edu.racc.ru/finformatika/задача_3.1.7.2 из сборника по финансовой грамотности в учебнике информатики для 10–11 классов.

Стаж, лет	Возраст, лет	0	1	2	3-4	5-6	7-9	10 – 14	более 14
16 – 21		1,87	1,87	1,87	1,66	1,66			
22 – 24		1,77	1,77	1,77	1,04	1,04	1,04		
25 – 29		1,77	1,69	1,63	1,04	1,04	1,04	1,01	
30 – 34		1,63	1,63	1,63	1,04	1,04	1,01	0,96	0,96
35 – 39		1,63	1,63	1,63	0,99	0,96	0,96	0,96	0,96
40 – 49		1,63	1,63	1,63	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
старше 49		1,63	1,63	1,63	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Рис. 14. Пример таблицы коэффициентов водительского стажа (КВС) в зависимости от возраста водителя

Задание:

Используя информацию из соответствующих таблиц в файлах каталога экзамена вычислите стоимость ОСАГО для водителя:

- с правами категории «В» при стандартных условиях страхования;
- старше 22 лет и со стажем более 3 лет;
- проживающего в Элисте;
- с 3-м классом КБМ;
- с закрытой страховкой.

В ответе укажите стоимость полиса ОСАГО в рублях.

В задании базового уровня сложности затрагивается один из важнейших вопросов финансовой грамотности – страхование, проверяется умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы), умение вычислять значение выражения с использованием значений коэффициентов из таблиц, приведённых в условии задачи.

Пример 7. Инвестиции¹

Две инвестиционные компании в своих отчётах о результатах деятельности за IV квартал объявили о доходности по индивидуальным инвестиционным счётам (ИИС) клиентов. В таблице представлена доходность ИИС ежемесячно для компаний П и Б.

месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
П	2,2	1,8	2,2	1,7	2,3	2,2	2	1,4	2,1	1,9	1,9	2
Б	1,7	1,7	1,5	0,9	2,3	1,7	1,5	1,0	0,8	1,6	2,4	2,9

Какая компания по итогам года показала наиболее высокую доходность? В ответе укажите сначала название компании, затем ее доходность в процентах. Знак % указывать не надо.

¹ <http://edu.pacc.ru/finformatika/Прототип: задача 3.1.5.7 из сборника по финансовой грамотности в курсе информатики для 10-11 классов>.

Задание базового уровня сложности проверяет умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы). Умение выполнять вычисления с помощью приложения Калькулятор, электронных таблиц или на языке программирования.

Пример 8. Валидность¹ номера банковской карты²

Номера банковских карт формируются не по принципу сквозной нумерации, а подчиняются алгоритму Луна, который определяет ошибки ввода неправильной цифры, а также почти все перестановки соседних цифр за исключением перестановки 09-90 или 90-09. Контрольная сумма цифр, которая и служит для защиты от ошибки при вводе номера карты, может быть вычислена следующим образом:

1. Пронумеровать все цифры номера карты слева направо, начиная с нуля.
2. Просуммировать все цифры на чётных позициях.
3. Все цифры на нечётных позициях увеличить в два раза, при этом, если произведение двузначное число, вычесть 9.
4. Сложить результаты увеличения в два раза цифр на нечётных позициях.
5. Сложить суммы из пунктов 2 и 4 алгоритма, разделить результат на 10.
6. Если остаток от деления равен нулю, то номер карты валидный.

*В файле каталога экзамена *.txt записаны 300 номеров банковских карт. Найдите среди этих номеров количество валидных.*

С помощью банковских карт стали возможными безналичные расчёты, которые обладают многими преимуществами по сравнению с наличными расчётами. Например, стали привычной нормой: круглосуточное обслуживание клиентов финансовыми организациями, быстрое и безопасное проведение операций, возможность оплачивать товары с любых устройств, полная отчётность об операциях для пользователей.

Для того, чтобы осуществить покупку через интернет-магазин, необходимо ввести номер банковской карты и некоторую дополнительную информацию. При вводе 16 или 20 цифр номера банковской карты люди нередко ошибаются, появляется риск ошибочного перевода средств. Для того, чтобы не происходило ложных платёжных операций (транзакций) в платёжных системах используется проверка номера карты на достоверность (валидность) с помощью алгоритма Луна. Этот алгоритм был разработан сотрудником фирмы IBM Гансом Питером Луном в 1954 году в США, патент получен в 1960 году.

С помощью алгоритма Луна проверяется валидность (достоверность, правильность) 8-значных номеров железнодорожных вагонов, номеров некоторых дисконтных карт, уникальных серийных номеров SIM-карт и др.

В задании повышенного уровня сложности, представленном в примере 8, наглядно показана значимость информатики для повседневной жизни. Условие задачи из примера 8 затрагивает одну из сложнейших тем финансовой грамотности

¹ Валидный номер банковской карты – правильный, допустимый.

² <http://edu.pacc.ru/finformatika/Прототип: задача 3.2.4.6. из сборника по финансовой грамотности в информатике для 10-11 классов>.

сти: риски и финансовая безопасность. Задание проверяет умение обрабатывать числовую информацию с помощью составления программы, умение получать входную информацию из файла и анализировать результат исполнения алгоритма.

Заключение

Итак, мы рассмотрели возможные подходы построения модели КИМ ЕГЭ по информатике в новом формате – компьютерном. В настоящее время в открытых источниках нет информации о количестве заданий в новой модели КИМ, особенностях компьютерной оболочки экзамена и перечне разрешённого к использованию программного обеспечения.

При планировании подготовки к экзамену в новом формате необходимо предусмотреть значительное количество компьютерных практических работ. Целесообразно обратить внимание на приёмы и способы использования электронных таблиц и языков программирования для решения задач по финансовой грамотности в информатике: от вопросов потребительского выбора до вопросов инвестиций, оценки финансовых рисков и финансовой безопасности.

Компьютер становится не разрешённым, а обязательным инструментом экзамена. Это базовый принцип содержания новых заданий и важнейшая особенность, которую должны учитывать обучающиеся и педагоги для успешной подготовки к экзамену в компьютерной форме.

Источники информации

1. Портал проекта «Финансовая грамотность в информатике» <http://edu.pacc.ru/finformatika/>
2. РЦОИ. Тренировочные мероприятия http://rcoi.mcko.ru/monitoring-and-approbation/training_actions/
3. Федеральный институт педагогических измерений <http://fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory>

Ответы Ответы Ответы Ответы Ответы

Ответы к примерам статьи «Расставляем силы» стр. 32

- а) Вес приложен к телу, а не к опоре.
- б) Сила Архимеда приложена к нижней грани тела (вместо центра тяжести вытесненной воды).
- в) Сила F не приложена к телу.
- г) Сумма сил должна давать произведение массы тела на ускорение, а не просто ускорение.
- д) Если указывать значки векторов на рисунке, то нужно учитывать и их направление или называть силы по-разному. Незаконченная расстановка сил. Нет сил тяжести грузов. Блок не останется в равновесии (скорее всего вообще не надо было указывать силы, действующие на блок).