

Задачи по информатике «Код успеха»
Указания к решениям и критерии оценки.

Все задачи оцениваются в 7 баллов.

5-6 кл.

1. Покупка в английском магазине

Покупатель зашёл в магазин, чтобы совершить покупку на сумму S пенсов. У него много монет четырёх достоинств: 1 пенс, 1 шиллинг (12 пенсов), 1 фунт (20 шиллингов), 1 гиней (21 шиллинг). Опишите алгоритм, который отсчитывает заданную сумму минимальным количеством монет.

Самая типичная ошибка – попытаться расплатиться наибольшим возможным количеством гиней (жадный алгоритм). Контрпример – 40 шиллингов можно заплатить 1 гинеей и 19 шиллингами (20 монет), а можно двумя фунтами.

Правильное решение: перебор возможных количеств фунтов от 0 до 20. Далее – жадный алгоритм. Больше 20 фунтов быть не может, т.к. каждый 21 фунт может быть заменён 20 гинеей.

Алгоритм без доказательства – не более 5 баллов.

Жадный алгоритм – 1 балл.

Динамическое программирование: 5 баллов.

2. Умножение двоичных чисел

Цифры двух положительных двоичных чисел хранятся в двух линейных таблицах $A[1..100]$ и $B[1..100]$. Получите третью таблицу $C[1..200]$, хранящую их произведение.

Получение массива C аналогично получению отдельных разрядов при умножении «столбиком», но в двоичной системе счисления.

Перевод в десятичную и обратно: 1 балл

3. Юный программист

Петя написал процедуру $P(A,B)$, преобразующую две переменные A и B следующим образом:

$A := A + B;$

$B := B - A;$

$A := A + B;$

$B := -B;$

а) Что делает эта процедура?

б) Как преобразуются три переменные A , B , C , если последовательно выполнить процедуры $P(A,B)$; $P(B,C)$; $P(A,B)$?

Ответ: а) меняет значение переменных; б) записывает значения переменных в обратном порядке. Для обоснования достаточно было проследить в общем случае содержимое ячеек после каждого оператора.

Просто за правильный ответ ставилось по 3 балла за каждый пункт.

Вывод на основе частного случая – снимался 1 балл

4. Игра в календарь

Даша и Маша играют в календарь. Даша называет какое-нибудь число января 2019 года. Далее каждый игрок своим ходом называет более позднюю дату этого года, увеличивая либо число в месяце, либо месяц, но не то и другое сразу. Кто из игроков имеет выигрышную стратегию, если:

а) игрок, назвавший 31 декабря, выигрывает?

б) игрок, назвавший 31 декабря, проигрывает?

Ответ: в обоих случаях выигрывает Даша. Достаточно привести список выигрышных ходов и показать, что Даша может придерживаться этих ходов, а Маша – нет. Можно также указать первый ход Даши и показать, что работает «почти» симметричная стратегия. Просто симметричная стратегия с указанием первого хода – по 3 балла за каждый пункт. Нет доказательства приведённой стратегии: снимался 1 балл.

5. Строевая подготовка

Новобранцы выстроились в шеренгу, и старшина скомандовал: "НАПРА-ВО", после чего каждый повернулся на 90 градусов, кто направо, а кто налево. Увидев лицо соседа, новобранец тут же поворачивается на 180 градусов. Так продолжается после каждого разворота. Докажите, что солдаты когда-то перестанут вертеться.

Пример и указание конечной позиции: 2 балла.

6. Упорядочение конфет

Петя разрезал две одинаковые конфеты на 4 примерно одинаковые половинки. Можно ли за 4 взвешивания на чашечных весах без гирь расположить эти половинки в порядке возрастания веса?

Типичная ошибка – считаем, что мы знаем, какая часть от какой конфеты.

В оптимальном алгоритме обязательно присутствовать хотя бы одно взвешивание пары частей с другой парой.

Алгоритм за 5 взвешиваний : 1 балл

За 4: 3 балла

За 3: 7 баллов

За полное обоснование алгоритма с тремя взвешиваниями: премия в 5 баллов.