

## Задачи для 8—10 классов, «выводная аудитория»

6. Геном бактерии *T. algorithmis* состоит из 10 подряд идущих генов. Один из генов отвечает за выработку белка *Proteovkusnyatus*, но какой именно — неизвестно.

Биологи умеют отключать экспрессию нескольких подряд идущих генов у особи *T. algorithmis*, это процедура требует реактивов стоимостью в 1 мегатугрик. (Если ген, отвечающий за *Proteovkusnyatus*, окажется среди генов, у которых отключена экспрессия, то белок перестанет вырабатываться.)

Для опеределения гена, отвечающего за *Proteovkusnyatus*, планируется следующий эксперимент:

- У нескольких особей отключается экспрессия одного или нескольких отрезков подряд идущих генов (за каждый отрезок придется заплатить 1 мегатугрик).
- Про каждую особь выясняется, вырабатывает она *Proteovkusnyatus* или нет.
- На основе полученных данных однозначно определяется, который из 10 генов отвечает за выработку белка *Proteovkusnyatus*.

Составьте дизайн эксперимента, который позволит определить искомый ген, уложившись в бюджет в 7 мегатугриков.

7. Прямоугольный торт «Приторность» полит кремом, медом и вареньем, причем каждое из этих веществ растеклось по области, имеющей форму круга (эти три круга могут пересекаться).

Приведите алгоритм разрезания торта на три прямоугольные части  $A$ ,  $B$  и  $C$ , так чтобы:

- Часть  $A$  содержала не менее  $1/3$  площади «кремового круга».
- Часть  $B$  содержала не менее  $1/3$  площади «медового круга».
- Часть  $C$  содержала не менее  $1/3$  площади «круга варенья».

8. У робота Честера четыре ячейки памяти  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$ , в которых он хранит цифры от 0 до 9. Команды, которые умеет выполнять Честер, таковы:

- Записать в такую-то ячейку цифру, которая хранится в такой-то ячейке.
- Записать в ячейку  $d$  среднее арифметическое цифр, хранящихся в ячейках  $a$ ,  $b$  и  $c$ , округленное к ближайшему целому.
- Записать в ячейку  $d$  значение  $(9 - a)$ .
- Записать в ячейку  $d$  количество четных цифр среди  $a$ ,  $b$  и  $c$ , умноженное на три.

Докажите, что не существует последовательности команд для Честера, после исполнения которой при любых начальных значениях  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$  в итоге в переменной  $d$  будет записана последняя произведения начального значения  $a$  и начального значения  $b$ .