

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
ГБУ ДО Республиканский детский образовательный технопарк
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акмуллы»
Кафедра «Информационные системы и технологии»
XXIII Республиканская техническая олимпиада «Шаг в будущее»
Направление «Программирование»
Заочный этап
Уфа, 2017-2018 учебный год

Задача 1. (задача целочисленной арифметики)

Даны целое число k ($1 \leq k \leq 180$) и последовательность цифр 10111213...9899, в которой выписаны подряд все двузначные числа. Определить:

- номер пары цифр, в которую входит k -я цифра;
- двузначное число, образованное парой цифр, в которую входит k -я цифра;

Задача 2. (задача теории чисел)

Определить все шестизначные числа из отрезка $[10^6; 5 \cdot 10^6]$, являющиеся счастливыми. (Счастливым называют такое шестизначное число, что сумма его первых трех цифр равна сумме его последних трех цифр.)

Задача 3. (задача комбинаторики)

За пересылку бандероли надо уплатить 18 рублей. Сколькими способами можно оплатить ее марками стоимостью 4, 6 и 10 рублей, если два способа, отличающиеся порядком марок, считаются различными (запас марок различного достоинства считаем неограниченным).

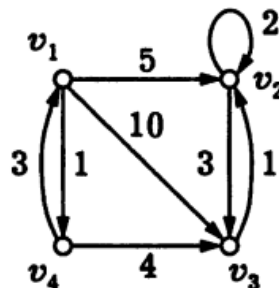
Задача 4. (задача со случайными числами)

Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит восьми: первое число — номер вертикали (при счете слева направо), второе — номер горизонтали (при счете снизу вверх). С помощью датчика случайных чисел получить натуральные числа a, b, c, d , каждое из которых не превосходит восьми. Значения a, b, c, d должны быть такими, что:

- если на поле (a, b) расположена ладья, то она не угрожает полю (c, d) ;
- если на поле (a, b) расположен король, то он может одним ходом попасть на поле (c, d) ;

Задача 5. (задача теории графов)

Написать программу (одна), определяющую все маршруты из вершины v_1 в вершину v_3 для графа



Задача 6. (логическая задача)

Шесть спортсменов — Адамов, Белов, Ветров, Глебов, Дронов, Ершов — в проходившем соревновании заняли шесть первых мест, причем ни одно место не было разделено между

ними. О том, кто какое место занял, были получены такие высказывания: 1) «Кажется, первым был Адамов, а вторым — Дронов»; 2) «Нет, на первом месте был Ершов, а на втором — Глебов»; 3) «Вот так болельщики! Ведь Глебов был на третьем месте, а Белов — на четвертом»; 4) «И вовсе не так: Белов был пятым, а Адамов — вторым»; 5) «Все вы перепутали: пятым был Дронов, перед ним — Ветров». Известно, что в высказывании каждого болельщика одно утверждение истинное, а другое ложное. Определите, какое место занял каждый из спортсменов.

Задача 7. (задача биоинформатики)

Одноклеточная амеба каждые 3 часа делится на 2 клетки. Определить, сколько клеток будет через 3, 6, 9, ..., 24 часа, если первоначально была одна амеба. Решение представить в виде рекурсивной функции.

Задача 8. (задача теоретической информатики)

Машина Тьюринга задается следующей функциональной схемой

$A \backslash Q$	q_1	q_2	q_3
a_0		$q_3 1 П$	$q_1 a_0 Л$
1	$q_2 a_0 Л$	$q_2 1 Л$	$q_3 1 П$
*	$q_0 a_0$	$q_2 * Л$	$q_3 * П$

Определите, в какое слово перерабатывает машина каждое из следующих слов, исходя из начального стандартного состояния. После этого постарайтесь усмотреть общую закономерность в работе машины: а) 111*111; б) 1111*11; в) 111*1; г) 1*11; д) 11*111; е) 11111*; ж) *1111.

Задача 9. (задача вычислительной математики)

Вычислить приближенно площадь фигуры, образованной кривой $0.3(x-1)^2+4$, осью абсцисс и двумя прямыми $y=1$ и $y=3$.

Задача 10. (задача математического моделирования)

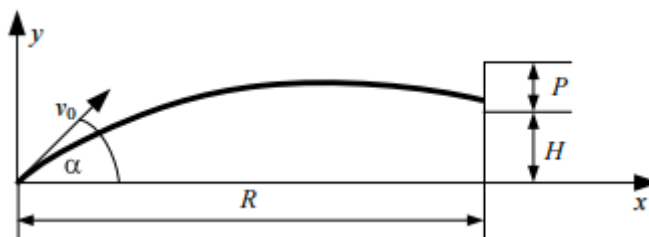
Траектория снаряда, вылетающего из орудия под углом с начальной скоростью v_0 (см. рисунок ниже), задается уравнениями:

$$x = v_0 t \cos \alpha,$$

$$y = v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2},$$

где $g=9,8 \text{ м/с}^2$ — ускорение свободного падения, t — время.

Даны значения α и v_0 . Определить, поразит ли снаряд цель высотой P , расположенную в вертикальной плоскости ствола орудия на расстоянии R на высоте H .



Рисунок