

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Шифр

425021

(заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА  
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету информатика  
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника

Чернов В. Алерий Андреевич

Город, № школы (образовательного учреждения)

Санкт-Петербург,

ГБОУ "Президентский ФМЛ №238", 10 класс

Регистрационный номер

ИМ 9502

Вариант задания

2

Дата проведения "25" марта 20 16 г.

Подпись участника



425021

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\Sigma$
0	12	12	4	22						50

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

ВК / Коркорин В.И.

Вариант № 2

①  $3_y x_y + 5_y x_y = 20_y$

$x \in \mathbb{Z}, y \in \{1, 5, 13\}$

Перебираем варианты

от 2 до 9 включительно:

$y=2: 11x_2 + 101x_2 = 10100_2 \Leftrightarrow$

$1000x_2 = 10100_2$

$y=3: 10x_3 + 12x_3 = 62_3 \Leftrightarrow$

$22x_3 = 62_3$

$y=4: 3x_4 + 11x_4 = 50_4 \Leftrightarrow$

$20x_4 = 50_4$

$y=5: 3x_5 + 10x_5 = 40_5 \Leftrightarrow$

$13x_5 = 40_5$

$y=6: 3x_6 + 5x_6 = 32_6 \Leftrightarrow$

$12x_6 = 32_6$

$y=7: 3x_7 + 5x_7 = 26_7 \Leftrightarrow$

$11x_7 = 26_7$

$y=8: 3x_8 + 5x_8 = 24_8 \Leftrightarrow$

$10x_8 = 24_8$

$y=9: 3x_9 + 5x_9 = 22_9 \Leftrightarrow$

$8x_9 = 22_9$

Видно, что решениями этих уравнений являются рациональные числа, что нам не подходит

$x = \frac{20_y}{k_y} \notin \mathbb{Z}$

При  $y \geq 9$   $3_y + 5_y = 8_y$ . Подберём  $y$  так, чтобы  $20_y : 8_y$

$y=10: 20_{10}$

$y=11: 19_{11}$

$y=12: 18_{12}$

$y=13: 17_{13}$

$y=14: 16_{14}$

Ответ: минимальное основание: 14.

ответ: 8



## ② 1. Города.

- Из 3 и 5 суждений следует, что члены бригады живут в Бологом
- Из 4 суждения следует, что Иванов (пассажир) живёт в Москве
- Из 7 и 4, а также 2\*, суждений следует, что Петров живёт в Санкт-Петербурге (Иванов "занял" Москву, а в Бологом жить он не может из-за 7 суждения)

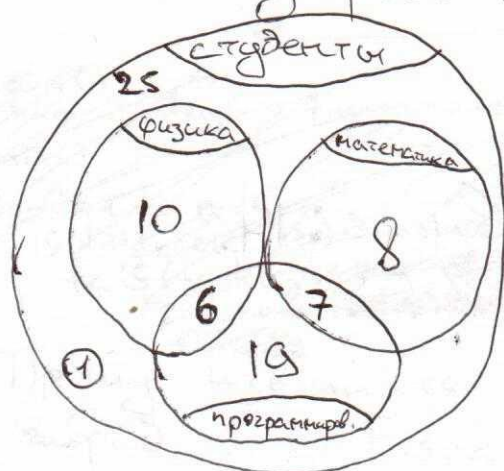
## 2. Поездная бригада.

- Из 8 суждения следует, что Сидоров (бригада) не является помощником машиниста
- Из 6 суждения следует, что проводника зовут Петров (т.к. именно он проживает в Санкт-Петербурге)

Итоговая  
Таблица

Фамилия	Город	Должность
Иванов	Москва	пассажир
Сидоров	Бологое	пассажир
Петров	Санкт-Петербург	пассажир
Иванов	Бологое	помощник машиниста
Сидоров	Бологое	машинист
Петров	Бологое	проводник

③ Воспользуемся кругами Эйлера для наглядности. Это здорово помогает решать такие задачи



В группе 1 разгелдэй-значит, 24 человека что-то сдали. Найдем число тех, кто сделал программирование:

$$n = 24 - \underset{\text{физ.}}{10} - \underset{\text{мат.}}{8} + 6 + 7 = 19$$



Ответ: « человек сделал задание только по одному предмету.

(4) (7)

$\overline{abc}_{16} \rightarrow \boxed{\phantom{00}} \rightarrow x_8$

Нас просят найти максимальное число  $\overline{abc}_{16}$ , после обработки которого получается двузначное число  $x_8$ . Это число состоит из двух "частей", которые получаются при удвоении суммы ~~числа~~  $b+c$ , записанных в восьмеричной системе счисления. Значит, для достижения нужного результата, "части" должны быть ~~числами~~ <sup>цифрами</sup>, не превышающие 8.

$$\begin{cases} 2(a+b)_8 < 8 \\ 2(b+c)_8 < 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (a+b)_8 < 4 \\ (b+c)_8 < 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a+b < 4 \\ b+c < 4 \end{cases}$$

Труднее теперь такое максимальное число,

$$212_{16} = \overline{abc}_{16}$$

Ответ: ~~216~~  $212_{16}$ .

303<sub>16</sub>.

5) Составим граф, вершинами которого являются перекрёстки. Будем "обходить" его из вершины, соответствующей перекрёстку, в который нужно приехать, причём так, что бы "проходить" <sup>через</sup> ~~то~~ <sup>эту</sup> ~~одну~~ <sup>вершину</sup> не более 1 раз.



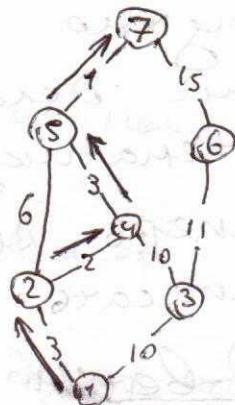
Например, граф для ситуации из примера выглядит так:

Наиболее быстрый маршрут будет определен по времени его прохождения (оно должно быть минимально)

Будем хранить время на пути между двумя перекрестками в двумерном массиве.

Также заведем массив для контроля за состоянием вершины (пройдена/не пройдена)

Будем решать задачу рекуррентно, причём искать будем подходящий маршрут из точки назначения.



var distance: array[0..1000, 0..1000] of integer;

a, b, c: integer;

state: array[0..1000] of boolean;

solution: array[0..1000] of integer;

procedure init();

var i, j: integer;

readln(a); // считываем количество перекрестков

readln(b); // считываем номер начального перекрестка

readln(c); // считываем номер конечного перекрестка

for i:=1 to 1000 do

for j:=1 to 1000 do

distance[i, j]:=0

readln(j);

for i:=1 to j do

readln(x, y, z)

distance(x, y):=z

distance(y, x):=z

}

for i:=1 to 1000 do

state[i]:=false;

solution[i]:=0;

}

main()

var i: integer; time: integer

init();

for i:=1 to a do

if (distance(b, i)>0) then

time:=task(i, c)+distance(i, b);

if (time < solution) then solution:=time;

println(solution);

}

Примечание: Задача решена в C и Pascal.

function task(x, y: integer): integer

var i: integer

if (distance

for i:=1 to a do

if (distance(i, y)>0 && state[i]=0) then

task:=task(i, x)+distance(i, y);

state[i]:=true;

solution:=c[i];

if (x=y)

task:=0;

}

main() { time:=min

var i, time: integer;

init(); time:=0;

for i:=1 to a do

if (distance(b, i)>0) then

time:=task(i, c)+distance(i, b);

if (time < time\_min)

solution:=solution-0;

}