

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант б-б класс

Место проведения Москва, 2^{ой} корпус
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

ПО математике
профиль олимпиады

Марыновой Барбары Алексеевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«13» апреля 2025 года

Подпись участника

llly

83-45-47-05
(157.5)

90 (геометрия) ЧЕРНОВИК №1

№1.

Итак, сначала вычтем из числа ступеней 8 от земли до 8 этажа.

A: $60-8=52$; B: $99-8=91$; B: $112-8=104$; Г: $191-8=183$; Д: $164-8=156$.

Р.н. число ступеней между этажами одинаковое, найдем общие делители всех чисел. Для этого разложим их на простые множители:

$$\begin{array}{r} 151 \\ - 8 \\ \hline 143 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 52 | 2 \\ 26 | 2 \\ 13 | 13 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 91 | 7 \\ 13 | 13 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 104 | 13 \\ 8 | 2 \\ 4 | 2 \\ 2 | 2 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 143 | 13 \\ 11 | 11 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 156 | 13 \\ 12 | 2 \\ 6 | 2 \\ 3 | 3 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 143 | 13 \\ 11 | 11 \\ \hline 1 \end{array}$$

Мы видим, что единственное общее кратное: 13.
Значит, между этажами 13 ступеней.



4 этажа, 3 пролёта.

№2.



Всего мунов $1+2+3+4+5+6=21$.

Чтобы мунов оказалось максимальное количество, нужно чтобы все муны со всех 4-х граней переползли в одну.

Т.к. из этих 4-х по 2 пары противоположных, то сумма переползших мунов $4 \cdot 2 = 14$.

№3.

Для того, чтобы максимально долго проверять часы, нужно чтобы светились как можно больше пальчиков.

00 : 00 : 00

01
02
03
04
05

06
07
08
09
10

11
12

0 занимает 4 пальчики
1: 2 8: 7
2: 5 9: 6
3: 5
4: 4
5: 5
6: 6
7: 3

23:59:59
секунда

ЧЕРНОВИК N 2

~2. Заметим, что двузначное число "счастлиное" обязательно кратно 11, поэтому "суперсчастливого" двузначного нет.

Такое "суперсчастлиное" не имеет в своей записи 0.
Такое трёхзначное

суперсчастливого не начинается с 1.

38221

3822211
33
52
44
844
82
73
52

$$x1(x+1) \Rightarrow 2x+2$$

$$x1(x+2) \Rightarrow 2x+3$$

38221/7
38
546
32
-38
42
-42
1

38221/13
26
294
122
-117
52
-52
1

38221/17
34
2248
42
-34
82
-68
141
-136
5

17
x17
153
64
12

112

121

123

134

132

264

268

462

3211

32

3 мин 5 мин

1111

1113

1112

1114

231
232

23

268

272

275

$$x3(x+3)$$

$$x2(x+2)$$

$$x2(x+3)$$

72

729

730

628

629

6527

528

~6

$$5+10+x=15+x$$

$$4+x=13$$

Пусть от остановки Б до школы ехать x минут. Тогда:

$$23+1+x=24+x$$

Андрей шел 6 мин а еще 6 мин шел

автобус. Потом он 5 мин ехал от А до Б и x мин до школы.

Всего $x+21$

ЧИСТОВИК №183-45-47-05
(157.5)

№1.

Итак, сначала вычтем из числа ступеней 8 от земли до 1 этажа, чтобы получить количество ступеней между этажами:

$$A: 60 - 8 = 52$$

$$B: 99 - 8 = 91$$

$$B: 112 - 8 = 104$$

$$Г: 151 - 8 = 143$$

$$D: 164 - 8 = 156$$

Далее найдём общие делители этих чисел, с помощью разложения на простые множители и увидим, что единственным общим делителем будет 13. Значит, между каждым этажом 13 ступеней.

Назовём расстояние между этажами пролётом. Важно заметить, что пролётов на 1 меньше, чем этажей. Тогда Андрей живёт на $52 : 13 + 1 = 5$ этаже, Боря на $91 : 13 + 1 = 8$ этаже, Васа на $104 : 13 + 1 = 9$ этаже, Гена на $143 : 13 + 1 = 12$ этаже и Данила на $156 : 13 + 1 = 13$ этаже.

Ответ: А: 5 этаж

Б: 8 этаж

В: 9 этаж

Г: 12 этаж

Д: 13 этаж.

№3.

Самым наименьшим могло быть "мгновенное" время, то есть сразу когда мы спим, мы видим, что все радиоточки горят. Все 7 радиоточек в уноре горят только у 8, тогда "мгновенно" только время 88:88:88. Такого быть не может.

Тогда наименьшим возможным будет 1 секунда. Такое может быть, когда часы с 23:59:59 переключаются на 00:00:00. Значит сейчас надо в 23:59:59.

Ответ: 23:59:59 ; 1 секунда.

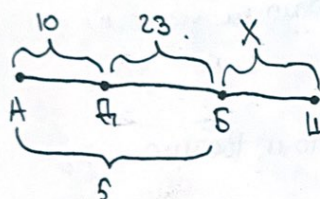
ЧИСТОВИКА №2

№ 6.

Чтобы после "перебейки" мушкетёров на одной грани было максимальное количество, нужно чтобы все мушкетёры с четырёх соседних с ней грани переползли на неё. Из этих четырёх 2 пары противоположных, сумма мушкетёров на которых по 7. Значит всего перебегут $7 \cdot 2 = 14$ мушкетёров.

Ответ: 14 мушкетёров.

№ 6.



Когда автобус приезжает на остановку А до остановки В ему ехать ещё 5 мин.

Обозначим за X время, за которое автобус от В приезжает в школу. За y время, которое Андрей ждал автобус на остановке, причём $y \leq 8$.

Тогда Андрей будет в школе через $10 + y + 5 + x = 15 + x + y$ минут. Автобус, на который сядет Боря, приедет через $y + 5 + 10 + 8 = y + 23$ минут (автобусы, приезжающие позже будут после отъезда Бори)

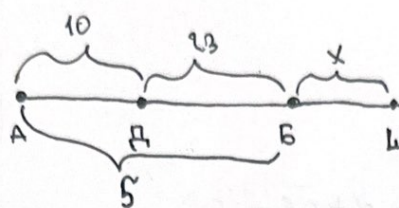
Получаем, что время ожидания Бори такое y (23 мин он шёл). Тогда Боря будет в школе через $23 + y + x$ мин после выхода.

Получаем, что Андрей приедет раньше, урок начнётся через $15 + 6 + y + x = 21 + y + x$ мин после выхода мальчиков, Боря опоздает на 2 мин.

Ответ: Боря на 2 мин.

83-45-47-05
(157.5)

ЧЕРНОВИК №3.



Когда автобус приезжает на остановку А, до остановки Б ему ехать ещё 5 мин.

Обозначим время ожидания Андрея за y . Тогда автобус, на который сядет, $y \leq 8$

$$10 + y + 5 + x = 15 + x + y$$

Боря придет через $y + 5 + 10 + 8 = y + 23$ мин после выхода.

Получаем, что время ожидания Бори также y (23 мин он шел)

Тогда Боря: $23 + y + x -$

Получаем, что Андрей придет раньше, уроки начнутся через $15 + 5 + x + y = 21 + x + y$ после выхода мальчиков, Боря опоздает на 2 мин.

в ч.

Что происходит за 5 мин сейчас: За час:

2 блинны готовы 1 час { 10 мама 13 блинов Петя
12 бабушка

$$\begin{array}{r} 54 \ 14 \\ - 4 \ 13 \\ \hline 14 \end{array}$$

остальные { 10 мама 15 Петя $\Rightarrow + 7$
12 бабушка 8 в час

≈ 1 за 10 мин

Значит, производительность надо увеличить в 2 раза.

$$44 - 15 = 29$$

$$22 + x - 15 = 12$$

$$76 + x = 12$$

$$x = 5$$

ЧИСЛОВИК N 3

N 4.

Сейчас за 1 час:
(кроме самого
первого)

$$\left. \begin{array}{l} \text{МАМА} + 10 \\ \text{ПЕЛЯ} - 15 \\ \text{БАБУШКА} + 12 \end{array} \right\} \Rightarrow + 7 \text{ в час} \Rightarrow \approx + 0,5 \text{ за 5 мин.}$$

Тогда нам нужно, чтобы в час добавлялось 12 блинов.
Пусть папа в час делает x блинов. Тогда

$$10 + 12 + x - 15 = 12.$$

$$7 + x = 12$$

$$x = 5.$$

Ответ: 5 блинов/час.

N 2.

Заметим, что "счастливое" двузначное число обязательно
: 11 (состоит из 2^х одинаковых цифр), поэтому двузначного
"суперсчастливого" быть не может.

Трёхзначное ~~не~~ "суперсчастливое"; ~~каким бы то ни было~~

Если число счастливое, то сумма его цифр точно делится
на 2. Но тогда следующее за ним будет иметь нечётную
сумму цифр. Противоречие. Значит, трёхзначных "суперсчастливых"
нет.

Ответ: 9999.