



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Покори Воробьёвы горы!»**

Профиль олимпиады: **Математика**

ФИО участника олимпиады: **Ларин Никита Владимирович**

Класс: **5-6**

Технический балл: **80**

Дата проведения: **27 марта 2022 года**

Олимпиада «Покори Воробьёвы горы!» по математике
2021/2022 учебный год
Заключительный этап

ФИО участника: Ларин Никита Владимирович

Класс: 5-6

Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5	Задача 6	Тех. балл*
15 баллов	15 баллов	15 баллов	5 баллов	15 баллов	5 баллов	80 баллов

*Верное решение каждой задачи оценивалось в 15 баллов.
Технический балл получался прибавлением 10 к сумме баллов за решение задач.

20302.2030

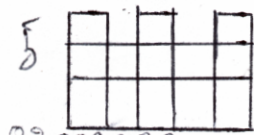
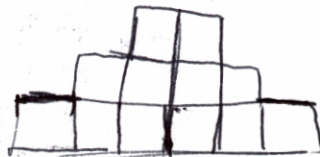
4 ЕРНОВИК

$$2z = \frac{1}{2}u + \frac{3}{4} \cdot \varphi + 2x$$

$$\varphi = 12z = \frac{1}{2}u + \frac{3}{4}z + x \quad \frac{1}{4}z = \frac{1}{2}u + x$$

$$x = 25\% \text{ от } y \quad x = \frac{1}{4}z - \frac{1}{2}u$$

$$\frac{1}{4}y = \frac{1}{4}z - \frac{1}{2}u$$



03.02.2030

0220 ≥ A-B-20

A → 80m

x < 6

x ≤ 6

7 > y

7

4

$$\begin{array}{r} abc \\ - acb \\ \hline xxx : 72 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} bc \\ - cb \\ \hline : 72 \end{array}$$

$$100a + 10b + c - (100a + 10c + b) = x : 72$$

$$(100a - 100a) + (10b - b) + (c - 10c) = x : 72$$

$$b - c = 8x$$

$$1) 8 - 0$$

$$2) 9 - 1$$

$$2 \cdot 9 = 18$$

$$9b - 9c = 72$$

$$b = 8 \quad c = 0$$

$$80 - 08 = 72 : 72$$

x

~~PPPPPPPPPPPPPPPP~~

~~PPPPPPPPPPPPPPPP~~

$$y = 2 + 25 + \frac{1}{2}u$$

$$2 = \frac{3}{4} \varphi + \frac{1}{2}u + x$$

$$\varphi = 12$$

$$x = 25\% = \frac{1}{4}y$$

$$y = ?$$

$$\frac{1}{4} = \frac{1}{2}u + \frac{1}{4}y$$

$$\frac{1}{4}y = \frac{1}{4} - \frac{1}{2}u$$

$$y = 5 - 2u$$

$$4 = 5 - 1$$

$$x = 25 + \frac{1}{4}u = 5 - 2u$$

$$0 \leq x \leq 2.75 - 2.5u$$

$$2 = \frac{3}{4} + \frac{1}{4} + 1$$

$$3 \cdot 2.5u = 2.75$$

Лист 7 из 7



80 + 100

Чистовик.

№1.

- 1) Сначала выстроим всех ^{жителей} ~~людей~~ в ряд от жителя, собравшего больше всех бананов до жителя, собравшего меньше всех бананов в порядке убывания кол-ва бананов. Тогда посмотрим на первых вликов. Раз 1-е утв. верно, значит они говорят правду, т.е. они Р (рыцари). Остальные жители могут быть только Л (лжецами), потому что 1-е утв. ложно.
- 2) Теперь построим всех жителей в ряд в порядке убывания кол-ва собранных ^{ими} кокосов. Приём те 6 Р, которые раньше (в 1-м ряду) были первыми, стали последними (т.к. они должны по условию говорить всегда правду). Раз они говорят правду, значит перед ними есть ещё хотя бы 7 жителей (кот. являются Л). Если перед ними будет ещё хотя бы 8 человек, то получается, что ещё хотя бы 1 рыцарь (т.к. будет выполниться 2-е условие, но вернувшись к 1 действию видим, что рыцарей может быть только 6. Значит перед этими 6 Р ещё 7 жителей, которые могут и т.о. являются Л. Получается, что на острове живут 6 Р и 7 Л, что в сумме даёт $6+7=13$ жителей. (да, можно. Тогда было)
- Ответ: 13 жителей: 6 рыцарей и 7 лжецов.

Чистовик.

№2.

Ближайшая дата-паминграм 03.02.2030.

Предположим, что есть дата ^{-паминграм} еще ближе к 2022 году, тогда, раз дата из будущего, значит первые две цифры обозначения года должны быть ≥ 20 , но т.к. я нашёл дату с 20..., то дата с другими числами уже не подходит. Значит это ~~два~~ ^{два} тысячный год и тогда получается, что месяц - февраль. 2022 год мы брать не можем, т.к. дата-паминграм уже будет из прошлого.

Получается, что следующий подходящий год - это 2023, но в феврале только 28 дн. тогда и все следующие года до 30 не подходят (т.к. там получается, ~~при~~ ^{при} ~~всего~~ 32, 42, 52, 62, 72, 82, 92 февраля, чего быть не может). Тогда следующий подходящий год - 2030. При ~~чт~~ ^{чт} ~~ении~~ ^и наоборот получаем 03.02.

Значит дата Ближайшая дата-паминграм ^{следующая} будет: 03.02.2030.

Ответ: 20

Ответ: 03.02.2030.

Лист 2 из 7

А

Числовик.

№3.

а общее время - y з

Пусть маме, Кате дали m з, грузику - p з, Лилино - x з. по условию задачи:

$$\frac{3}{4}p + \frac{1}{2}m + x = 2$$

$$y = m + p + x$$

$$p = 1$$

~~$$x = 2 - \frac{3}{4} - \frac{1}{2}m$$~~

$$x = 25\% \cdot y = \frac{1}{4}y$$

$$y = 2 + \frac{1}{4}p + \frac{1}{2}m$$

$$\frac{3}{4} \cdot 1 + \frac{1}{2}m + \frac{1}{4}y = 2$$

$$y = 2 + \frac{1}{4} + \frac{1}{2}m$$

$$\frac{3}{4} + \frac{1}{2}m + \frac{1}{4}y = 2$$

$$\underline{y = 2\frac{1}{4} + \frac{1}{2}m}$$

$$\frac{1}{4}y = 2 - \frac{3}{4} - \frac{1}{2}m$$

$$\frac{1}{4}y = 1\frac{1}{4} - \frac{1}{2}m \quad || \cdot 4$$

$$\underline{y = 5 - 2m}$$

$$5 - 2m = 2\frac{1}{4} + \frac{1}{2}m \quad || - 2\frac{1}{4}$$

$$2\frac{3}{4} - 2m = \frac{1}{2}m$$

$$2\frac{3}{4} = 2m + \frac{1}{2}m$$

$$2\frac{3}{4} = 2\frac{1}{2}m$$

$$m = 2\frac{3}{4} : 2\frac{1}{2}$$

$$m = \frac{11 \cdot 2}{4 \cdot 5}$$

$$m = 1\frac{1}{10}$$

$$y = 2 + \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \cdot 1\frac{1}{10} = 2,25 + 0,5 \cdot 1,1 = 2,25 + 0,55 = 2,8 = 2 \text{ з } 48 \text{ мин}$$

Ответ: все задания Катя выполнит за 2 з 48 мин.

Лист 3 из 7

Чистовик.

N 4

$$\overline{abc} - \overline{acb} = \cancel{x} \cdot 72 \quad 72x \quad \left(\text{При условии, что цифры в числе могут повторяться:} \right)$$

$$\overline{abc} = 100a + 10b + c$$

$$\overline{acb} = 100a + 10c + b$$

$$(100a + 10b + c) - (100a + 10c + b) = 72x$$

$$\underbrace{(100a - 100a)}_0 + \underbrace{(10b - b)}_{9b} + \underbrace{(c - 10c)}_{-9c} = 72x$$

$$9b - 9c = 72x \quad || :9$$

$$b - c = 8x$$

x может быть равен только 1, т.к. разности двух если бы она была ≥ 2 , то получилось бы, что разности 2 цифр ≥ 16 , что быть не может.

Получается 2 варианта:

1) $x = 0$

$$b - c = 0$$

Это может быть только если

$$b = c.$$

Таких способов 10 (любая из 10 цифр.)

2) $x = 1$

$$b - c = 8$$

$b = c + 8$ - Т.к. это сумма цифр, то b макс. может быть равен 9, значит

всего 2 способа $\left(\begin{array}{l} b=8 \rightarrow c=0 \\ b=9 \rightarrow c=1 \end{array} \right)$

Получается вариантов выбора значений b и c : $10 + 2 = 12$

Букву a можно выбрать 10 способами: a - любая из 10 цифр.

Тогда всего ^{вариантов} значений $10 \cdot 12 = 120$

Ответ: 120 трёхзначных чисел (существует), удовлетворяющих условию.

Лист 4 из 4

~~N5~~
Ч И С Т О В И К.
N5.

Посмотрев на вид спереди и вид сбоку, понимаешь, что недостающий зазор может уместиться в прямоугольник 5×6 кубиков.

~~По виду сбоку понятно, что в строке в каждой~~

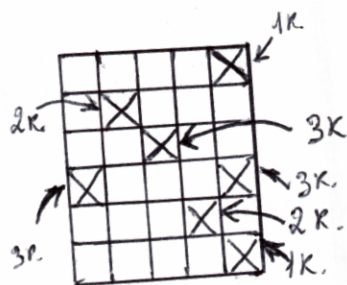
По данным видам понятно, что в каждой строке и в

каждом столбце на виде сверху должен быть хотя бы 1 кубик. Но по

это можно считать минимум в кубиках.

Посмотрим на вид спереди. Здесь видно 3 столбца, где 3 кубика, а на виде сбоку таких всего 2, значит в одной из строк на виде сверху ~~должна быть строка, в которой 2 кубика.~~

Всего получается $6 - 1 + 2 = 7$ кубиков. Осталось найти пример. Он есть:



Ответ: 7 кубиков.

☒ - видные на виде сверху кубики
к. - кол-во кубиков в данной клетке.

Лист 5 из 7

Чисто Вук.

№6.

Пусть в какой-либо системе есть планета А. Из неё выходит 40 порталов и в неё заходит 40 порталов. Т.е. всего она соединена с 80 планетами. ^{обитаемая} ~~оставшаяся~~ 20 Из оставшихся 20 планет есть планета, которая соединена с той планетой в которую можно попасть из А и из с планетой через которую можно попасть в А ($80 - 40 \geq 0$). ~~тогда~~ Соответственно из любой планеты можно попасть в другую или 2 способами. 0 способами попасть никак.

Ответ: или 2 способами.