

## Экспресс-олимпиада

**16 марта 2023 года**

ВНИМАНИЕ: 1) Экспресс-олимпиада состоит из 3-х мини-олимпиад.

- 2) **время решения** – по 20 мин. на каждую мини-олимпиаду, т.е. всего  $3 \times 20$  мин. = 60 мин.;
- 3) **решение каждой задачи необходимо оформить на отдельном двойном листочке или листе формата А4 и четко и крупно подписать, номер школы/гимназии, город, фамилию автора(ов).**
- 4) Ваши решения каждой мини-олимпиады через 20 мин. после начала решения должен представить в жюри дежурный преподаватель !
- 5) Пользоваться калькулятором и(или) другими устройствами **НЕ РАЗРЕШАЕТСЯ !!!**

### МИНИ-ОЛИМПИАДА – 1

#### № 1.1. Откладываем и измеряем отрезки – 1

Имеется линейка длиной 9 см без делений. Какое наименьшее число промежуточных делений нужно нанести на линейку, чтобы можно было отложить или измерить любой отрезок длиной 1 см, 2 см, 3 см, ..., 9 см, прикладывая линейку лишь один раз (в каждом случае)? Ответ объясните.

#### № 1.2. Числа и не только – 1

Сколько найдется натуральных чисел, меньших 100, цифры которых идут в порядке возрастания? Ответ объясните.

#### № 1.3. Шахматные фигуры – 1

На шахматной доске стоят 8 ладей, никакие две из которых не бьют друг друга. Обязательно ли количество ладей в левом верхнем квадрате  $4 \times 4$  равно количеству ладей в правом нижнем квадрате  $4 \times 4$ ? Ответ объясните.

#### № 1.4. Конструкции – 1

Познакомившись на ТЮМе, некоторые школьники решили продолжать общение после турнира. Известно, что в один из дней каждый из  $n$  школьников отправил по 3 сообщения другим школьникам. Может ли оказаться так, что каждый школьник получит ответное сообщение именно от тех, кому написал, если а)  $n=6$ ; б)  $n=7$ .

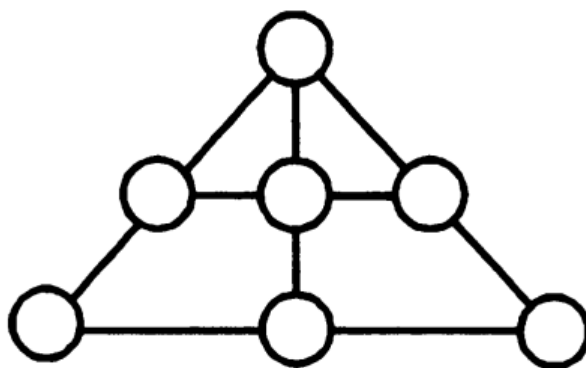
## МИНИ-ОЛИМПИАДА – 2

### № 2.1. Откладываем и измеряем отрезки – 2

Имеется линейка длиной 13 см без делений. Какое наименьшее число промежуточных делений нужно нанести на линейку, чтобы можно было отложить все отрезки длиной 1 см, 2 см, 3 см, ..., 10 см, 11 см, 12, 13 см, прикладывая линейку лишь один раз (в каждом случае)?

### № 2.2. Числа и не только – 2

Можно ли в кружочках расставить числа  $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$  так, чтобы сумма трёх чисел по любому из пяти отрезков была бы одной и той же?



### № 2.3. Шахматные фигуры – 2

А) Какое максимальное число шахматных коней можно расставить на клетчатой доске  $5 \times 5$  так, чтобы они не били друг друга?

Б) Докажите, что расстановка коней на доске  $5 \times 5$ , обеспечивающая максимальное число коней, удовлетворяющая условию пункта А) единственна.

### № 2.4. Конструкции – 2

В седьмом классе некоторой школы каждый мальчик дружит с 4-ю девочками, а каждая девочка дружит с 5-ю мальчиками. В классе стоит 20 парт, а на Турнир Городов из класса пошли 20 учеников этого класса. Сколько всего учеников может быть в классе?

## МИНИ-ОЛИМПИАДА – 3

### № 3.1. Откладываем и измеряем отрезки – 3

А) Имеется веревочка длиной 9 см. На ней можно завязать маленькие узелки на определенных расстояниях от краев, для того, чтобы с помощью такой веревочки можно было измерять расстояния (например, если завязать узелок на расстоянии 1 см от левого края, то можно измерить отрезок, равный 8 см). Каждый завязанный узелок не меняет длины веревочки. Какое наименьшее число узелков требуется завязать, чтобы можно было измерить все расстояния длиной 1 см, 2 см, 3 см, ..., 9 см, прикладывая веревочку лишь один раз? (Сгибать веревочку разрешается.)

Б) Рассмотрим задачу, аналогичную пункту А) с веревочкой длиной 13 см, причем отмерить нужно все расстояния, равные 1 см, 2 см, ..., 13 см. Сможете вы справиться с этой задачей, если разрешается завязать не более трех узелков? Вновь прикладывать веревочку можно лишь один раз, и сгибать ее на этот раз можно не более одного раза.

### № 3.2. Числа и не только – 3

Можно ли по кругу расставить 10 целых чисел так, чтобы сумма любых трех соседних равнялась 2023?

### № 3.3. Шахматные фигуры – 3

На шахматной доске  $5 \times 5$  стоит  $n$  коней,  $n > 4$ . Известно, что какие бы 4 коня ни выбрать, среди них найдутся два, бьющих друг друга. Какое наибольшее значение может принимать число  $n$ ?

### № 3.4. Конструкции – 3

В турнире по шашкам, в котором каждый участник встретился с каждым, два участника заболели и выбыли до того как сыграли половину от запланированных ими партий. Турнир продолжился с учетом всех партий, в том числе с учетом партий сыгранных выбывшими участниками. Всего в турнире было сыграно 60 партий. Сколько всего было участников в начале этих соревнований?