

	<a href="#">ol2218964</a> <a href="#">ol2218964</a>
<b>Тест начат</b>	понедельник, 14 Февраль 2022, 10:05
<b>Состояние</b>	Завершено
<b>Завершен</b>	понедельник, 14 Февраль 2022, 14:02
<b>Прошло времени</b>	3 час. 57 мин.
<b>Оценка</b>	80 из 100

Вопрос  
**Инфо**

**Уважаемый участник Олимпиады!**

На выполнение теста Заключительного этапа отводится 230 минут плюс 15 минут на сохранение и прикрепление решений. Работа автоматически отправится в 14:05 по Московскому времени. Окно таймера Вы увидите в верхней части рабочего экрана.

Вопросы технического характера Вы можете задать наблюдателю в чате (окошко внизу в правой части экрана). Если Вам потребуется выйти в туалетную комнату, оставьте в чате с проктором сообщения о времени выхода и времени возвращения (например, "12:04 - вышел"). Ответ от проктора ждать при этом не нужно.

**Вариант заключительного этапа состоит из 4 задач.** Решение каждой задачи Вы можете

а) полностью записать в поле ответа (при необходимости можно прикрепить поясняющий рисунок),

б) полностью набрать в текстовом редакторе с редактором формул, преобразовать в формат pdf и прикрепить получившийся файл. Если у Вас нет возможности преобразовать решение в pdf, Вы можете сделать скриншот экрана (кнопка PrtScn на клавиатуре или встроенный сервис "Ножницы") и прикрепить его.

Обратите внимание, к каждой задаче можно прикрепить только один файл, название которого формируется по правилу ol22\*\*\*\*\*\_N, где ol22\*\*\*\*\* - Ваш логин, N - номер задачи.

В текстах решений, прикрепленных изображениях и файлах не должно быть никакой персональной информации!

Во время выполнения варианта на компьютере можно пользоваться только текстовым редактором и встроенным сервисом создания изображений. Черновое решение можно выполнять на бумаге, расположенной в поле видимости веб-камеры.

Вопрос **1**

Выполнен

Баллов: 10 из  
10

Некоторый треугольник разрезали на пять маленьких треугольников так, как показано на рис. 1.  
Могли ли при этом все пять маленьких треугольников оказаться равными?

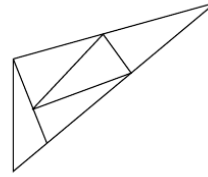


Рис. 1

Ответ: да

Пример находится в файле.

 ol2218964\_1.jpg

Комментарий:

На картинке нарисовано несколько кружочков, соединенных отрезками. Костя выбирает натуральное число  $n$  и расставляет в кружочках различные натуральные числа, не превосходящие  $n$ , так, чтобы для всех поставленных им чисел выполнялось свойство: *если числа  $a$  и  $b$  соединены отрезком, то разность  $a - b$  должна быть взаимно проста с  $n$ , а если не соединены, то числа  $a - b$  и  $n$  должны иметь общий натуральный делитель, больший 1*. Например, для картинке на рис. 2 Костя взял  $n = 45$  и подобрал подходящую расстановку — она показана на рис. 3.

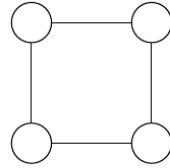


Рис. 2

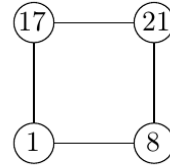


Рис. 3

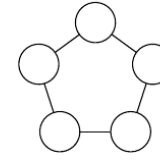


Рис. 4

- а) При каком наименьшем  $n$  существует требуемая расстановка чисел на рис. 2?
- б) Можно ли расставить числа в кружочках на рис. 4 при  $n = 25$ ?
- в) Можно ли расставить числа в кружочках на рис. 4 при  $n = 39$ ?
- г) При каком наименьшем  $n$  существует расстановка чисел в кружочках на рис. 4?

решение с ответами кинута в чат с проктором.

Комментарий:  
5 присланных файлов содержат верное решение

Вопрос **3**

Выполнен

Баллов: 10 из  
10

На доске написано 2021 минусов. Петя и Вася играют в такую игру. Ход состоит в том, что можно один минус заменить на плюс, либо стереть один плюс и один минус, либо два минуса заменить на три плюса. Ходят по очереди, первым ходит Петя, проигрывает тот, кто не может сделать ход. Кто выиграет при правильной игре?

Ответ: Петя

Стратегия:

сначала меняем 2- на 3+

а далее делаем так:

если Вася меняет 2- на 3+, то мы заменяем - на +. (3- исчезло, появилось 4+)

а если Вася убирает -, (добавляет + или нет не важно), то мы меняем 2- на 3+ (3- исчезло, появилось 2 или 4 +)

итог:

$2021 - 2 = 2019$  (минусов после первого хода)

а далее за каждую пару ходов мы уменьшаем число минусов на 3.

А раз 2019 кратно 3, то после некоторого количества пар ходов у нас будет много плюсов, и ни одного минуса.

при том будет ход Васи, что не сможет сделать ход и он проиграет, ибо нет операций не использующих минусы.

(каждая пара операций приносит нам несколько плюсов, и поэтому эти операции мы можем делать операции не боясь что плюсы закончатся.)



Комментарий:

а) Имеется большая компания людей — больше 100 человек, в которой некоторые люди дружат. Верно ли, что каждую такую компанию можно разбить на две группы «дружественным способом», т. е. так, чтобы у каждого человека друзей в своей группе было больше либо равно, чем друзей в противоположной группе?

б) Докажите, что каждую компанию, в которую входит 2022 человека, можно разбить на 15 групп «недружественным способом», т. е. так, чтобы у каждого человека количество друзей в своей группе составляло не более  $1/15$  от общего числа его друзей.

а)

нет, не всегда, ибо если все дружат друг с другом, то сколько их куда не помести, то оно работать не будет.

У нас одна из групп будет меньше или равна другой по числу людей, и если в этой группе рассмотреть любого человека, то друзей у него здесь меньше чем в другой группе. (число друзей в этой группе равно кол-во людей в ней-1, так как с самим собой дружить мы не можем, а потому больше или равно превращается в строго меньше)



Комментарий:

а) 10

б) 0



ПРЕДЫДУЩИЙ АКТ. ЭЛЕМЕНТ

Заключительный этап - Математика 6-7 21/22 (скрытый)

СЛЕДУЮЩИЙ АКТ. ЭЛЕМЕНТ

Вариант 21





№ 1

Ответ: 90°

пример:

