Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ФГБОУ ВО КГЭУ

Место проведения

LY42-90

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № 17771

ФАМИЛИЯ Мухитова

ИМЯ Азалия

ОТЧЕСТВО Ильгизаровна

Дата рождения 09.08.2009 **Класс:** 7

Предмет МАТЕМАТИКА **Этап:** ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 3 **листах** **Дата выполнения работы:** 26.03.2023
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Мух

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17771

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ LY42-90

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

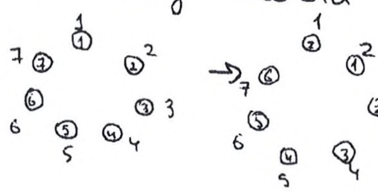
1.

Из условия задачи следует, что нам нужно рассадить 7 людей по кругу и посчитать кол-во вариантов это сделать.

Сначала есть 7 вариантов куда сесть для первого пришедшего, после остаётся 6 вариантов куда сесть для второго пришедшего, потом 5 вариантов для третьего пришедшего и т.д. 1 вариант для седьмого пришедшего.

Итого: $7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 7!$ вариантов

При этом каждую последовательность мы можем „покрутить" 7 раз, поскольку места одинаковые и последовательности тоже:



(Пример). Тогда всего вариантов расстановки: $\frac{7!}{7} = 6!$

При этом каждый вариант можно „отзеркалить", поскольку последовательность расстановки людей не изменится.

$\Rightarrow$ Всего вариантов: $\frac{6!}{2} = 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 360$ ± не соотв. усл.

Ответ: 360

2.

„вместо утренней зарядки" – УЗ

„вместо дневной прогулки" – ДП

„вместо вечерней пробежки" – ВП

„вместо ночного купания" – НК

Тогда, по условию задания: УЗ : ДП = 3 : 2

ДП : ВП = 5 : 3

ВП : НК = 6 : 5

Из первого соотношения: УЗ : ДП = 3x : 2x

$\Rightarrow$ УЗ = 3x ; ДП = 2x

Из второго соотношения: ДП : ВП = 5y : 3y

$\Rightarrow$ ДП = 5y ; ВП = 3y

Из третьего соотношения: ВП : НК = 6z : 5z

$\Rightarrow$ ВП = 6z ; НК = 5z

Тогда $2x = 5y \Rightarrow x = \frac{5y}{2}$

И $3y = 6z \Rightarrow y = 2z$

$\Rightarrow x = \frac{5y}{2} = \frac{10z}{2} = 5z$

Продолжение задачи 2:

Тогда: $УЗ = 15z$
$ДП = 10z$
$ВП = 6z$
$НК = 5z$
Из условия: $УЗ + ДП + ВП + НК = 216$
$\Rightarrow 15z + 10z + 6z + 5z = 216$
$36z = 216$
$z = 6$
Нужно узнать: $|УЗ - НК| =$
$\Rightarrow = 15z - 5z = 10z$
$\Rightarrow 10z = 60$

+

Ответ: Вместо зарядки Пончик съел на 60 коврижек больше, чем вместо купания.

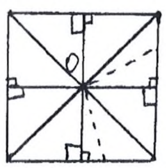
3

Ответ. $\frac{2}{7} = \frac{1}{14} + \frac{1}{5} + \frac{1}{70}$

+

4.

+



Проведем перпендикуляры к четырем сторонам нижнего квадрата. Докажем, что при любом расположении верхнего квадрата с вершиной в точке О наложение (совпадающая часть) будет равна $\frac{1}{4}$ части квадрата.

Каждый угол при вершинах квадрата – прямой ($=90°$).

Возьмем один из перпендикуляров и наложим на него 1 сторону верхнего квадрата (другая его сторона наложится на другой (ближайший) перпендикуляр) В данном случае закрывается $\frac{1}{4}$ квадрата. Начнем вертеть верхний квадрат против часовой стрелки до того момента пока 1 сторона кв. не наложится на следующий перпендекуляр (в этом случае (после этого) рассуждения будут аналогичны).

Докажем, что „съехавший" прямоугольный треугольник относительно 1 перпендикуляра = „съехавшему" прямоугольному треугольнику относительно 2-ого перпендикуляра.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Продолжение задачи 4

Заметим, что два этих прямоугольных треугольника будут равны по углу 90°, по катету (перпендикуляру) и по „съехавшему" в одну и туже сторону равному углу.

Тогда площадь закрываемая верхним квадратом не изменится. => MAX эти два квадрата покроют $1\frac{3}{4}$ суммы своих площадей.

Ответ: подходит любое расположение верхнего квадрата.

5

Ответ: Аксинья – коза – 22 года – 10:00 – „Загадка сфинкса"

Дарина – морж – 19 лет – 14:00 – „Весенняя мелодия"

Милана – попугай – 18 лет – 11:00 – „вокруг света"

Ратибор – лиса – 25 лет – 9:00 – „Восточная сказка"

Ярополк – тигр – 20 лет – 12:00 – „прыжок ~~на~~ над бездной"

ответ неверен,
реш-е отсутств.

+

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

М5F01	
№ группы	Место проведения

HG63-63

шифр

← Не заполнять
Заполняется ответственным работником

Вариант № 17551

ФАМИЛИЯ НОВОКРЕЩЕНОВ

ИМЯ АРТЕМ

ОТЧЕСТВО ДМИТРИЕВИЧ

Дата рождения 01.03.2011

Класс: 5

Предмет МАТЕМАТИКА

Этап: Заочный (ВКС)

Работа выполнена на 3 листах

Дата выполнения работы: 26.03.2023
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: НА

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17551

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ НG63-63

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1 Для начала, посчитаем кол-во букв в слове „математика". Получилось 10 букв. 10 букв-цикл.
$2023 \equiv_{10} 3$, следовательно, третья буква в слове „математика" будет 2023 в этой последовательности. Это буква „т"

+

Ответ: буква „т"

4. √ Допустим, среди 14-ти мс не найдётся двух мс у которых одинакова количество встреченных колобков. Следовательно, нам нужно представить число 92 в виде 14-ти различных чисел.
min. набор чисел ₹, где они все натуральные: числа от 1-го до 14-ти. Но их сумма равна 95, а $95 > 92 \Rightarrow$ вариант не подходит, и другие тоже, т.к. сумма будет больше 92-х.

Рассмотрим вариант, где одно число равно нулю (два нуля не может быть, т.к. противоречит высказыванию (√)). Сумма чисел от нуля до 13ти - 85, 85 меньше $92 \Rightarrow$ не будет хватать $\Rightarrow$ встретятся.

Ответ: обязательно встретится.

+

верен ли вывод?

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

2. Могут быть гости, которые выбрали 1 модель, 2 модели, и так далее до 7

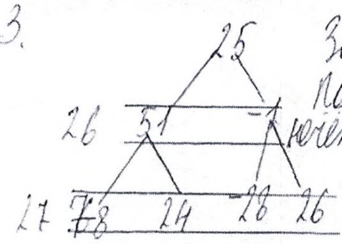
1. $C_7^1 = 7$
2. $C_7^2 = 7\cdot 6 = 42$, $42 : 2 = 21$, т.к. нет разницы: 1,2 и 2,1
3. $C_7^3 = 7\cdot 6\cdot 5 = 210$, $210 : 3 = 70$, т.к. нет разницы: 1,2,3 и 3,2,1
4. $C_7^4 = 7\cdot 6\cdot 5\cdot \cancel{4} = 210$
5. $C_7^5 = 7\cdot 6\cdot \cancel{5}\cdot 4\cdot 3 = 504$
6. $C_7^6 = 7\cdot 5\cdot 4\cdot 3\cdot 2 = 840$
7. $C_7^7 = 6\cdot 5\cdot 4\cdot 3\cdot 2\cdot 1 = 720$

почему?

∓

Сумма результатов равна 2372.
Ответ: макс. гостей – 2372.

3.



Замечаем, что если нам нужно поставить любой знак перед нечетным числом, то результат будет нечетным, а если перед четным, то тогда результат будет чётный. (неч + неч = чет, чет + неч – неч, неч ∓ неч = чет – цикл). 57 – последнее число в послед-ти, оно нечетное, ⇒ весь результат будет нечетный, ⇒ выиграет бадминтонист.

Ответ: бадминтонист

+

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17551 ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ HG 63-63

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

5. а) Если пескарь понял, что карп сказал "хотя бы у одного из вас глаза зелёные", и никто не улыбнулся, то зеленые глаза у этого пескаря. V

б) Если в прошлый раз у всех были серые глаза, а в следующий раз у двух пескарей зеленые глаза, то пескарь видит одного (или двух), у которого(ых) зеленые глаза, и он не улыбается, другие (с зелеными глазами) это понимают, и улыбаются.

в) Пескарь видит два или более пескарей с зелеными глазами, если он видит, что пескарей с зелеными глазами два, то он должен улыбнуться.

Не ясно, почему

7

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

	дистанционно, с использованием ВКС
№ группы	Место проведения

YG79-58

шифр

← Не заполнять
Заполняется ответственным работником

Вариант № 17111

ФАМИЛИЯ Перельман

ИМЯ Антон

ОТЧЕСТВО Васильевич

Дата рождения 03.06.2005

Класс: 11

Предмет Математика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 6 листах

Дата выполнения работы: 26.03.2023
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: АВ

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

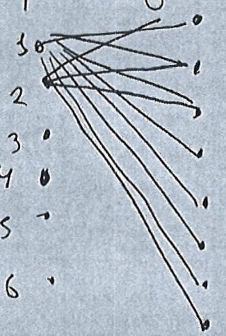
Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ⇨ YG79-58

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1. Данная расстановка является двудольным графом, где тень от проводов - это рёбра



~~Тени проводов из 1 не пере~~

Будем поочерёдно расставлять тени. Для 1 пока пересечений нет, когда выставим для 2, то пересечений будет $7+6+\ldots+1=28$, т.к. первый соед. с 8 домами другой улицы. Третий с проводами из 1 имеет также 28 пересеч. и с проводами из 2, т.е. $28\cdot2$, т.к. проводя их послед. кол-во пересеч. уменьшается на 1, а город с другой улицы 8, тогда аналогично для 4, 5, 6 общая сумма пересеч. равна $28+2\cdot28+3\cdot28+4\cdot28+5\cdot28=$
$=28\cdot15=420$

(+)

Ответ: 420

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ YG79-58

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№2

$x^2+y^2+z^2=3x+8y+z \geq 0$

по нер-ву Коши-Буняковского:

$3x+8y+z \leq \sqrt{x^2+y^2+z^2}\cdot\sqrt{9+64+1} =$

$=\sqrt{74}\cdot\sqrt{x^2+y^2+z^2} = \sqrt{74}\cdot\sqrt{3x+8y+z}$, т.е.

$3x+8y+z \leq \sqrt{74}\cdot\sqrt{3x+8y+z} \Rightarrow$

$\Rightarrow \sqrt{3x+8y+z} \leq \sqrt{74}$, т.е. наибольшее ~~зн~~ значение $3x+8y+z = 74$, а т.к.

$x^2+y^2+z^2=3x+8y+z$, то макс. знач. выражения $x^2+y^2+z^2=74$

±

Ответ: 74

не показано что max значение достигается

2

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17111

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ⇨ YG79-58

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3

$$x^{2022}-2x^{2021}-3x^{2020}-\ldots-2022x-2023=0$$

$$x^{2022}-x^{2020}(2x+3)-\ldots-(2022x+2023)=0$$

~~т.к. $x>0$, то~~ т.к. нужен полож. корень, то следовательно будем рассматривать $x>0$

Если $x>0$, то ~~все~~ единственный полож. ~~одночлен~~ слагаемое — это x^{2022}. Заметим, что при любой перестановке коэф. у

$P(x)=x^{2022}-x^{2020}(2x+3)-\ldots-(2022x+2023)$, каждая скобка будет полож. у x^i, где $i=\{0;2;\ldots;2020\}$, тогда таких единств. полож. слагаемое — это x^{2022}

Заметим, что $P(x)$ — непрерывна и при достаточно маленьком полож. x $P(x)<0$, но если $x\to+\infty$ и старший коэф. положителен, то $P(x)$ может быть больше 0 после какого-то достаточно большого x для конкретной перестановки и по теореме о промежут. знач. будет существ. корень, но при дальнейшем увел. x $P(x)$ — будет увеличивать своё значение, т.е. оставаться положительным, а следовательно не будет пересекать ось абсцисс, а тогда не будет второго корня

~~Ответ: нельзя~~

Лист из

3

Вариант: 711 ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ YG 79-58

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3 (продолжение)

~~$P(x)=x^{2022}-x^{2020}(b_1x+c_1)-x^{2018}(b_2x+c_2)-\ldots-(b_kx+c_k)=0$~~

~~Пусть при $x=a$: $P(x)>0$ и рассмотрим $x=z>a$~~

~~$P(a)=a^{2022}-a^{2020}(b_1a+c_1)-a^{2018}(b_2a+c)-\ldots-(b_ka+c_k)>0$~~

~~$P(z)=z^{2022}-z^{2020}(b_1z+c_1)-z^{2018}(b_2z+c)-\ldots-(b_kz+c_k)$~~

~~$P(z)-P(a)=z^{2022}-a^{2022}-z^{2020}(b_1z+c_1)+a^{2020}(b_1a+c_1)\ldots$~~

$P(x)=x^{2022}-x^{2020}(b_1x+c_1)-\ldots-(b_kx+c_k)$.

$P'(x)=2022x^{2021}-2021x^{2020}b_1-2020x^{2019}c_1-\ldots-b_k$

т.к. старший коэффициент наиб., то при ~~достаточно~~ больших x нам $P'(x)>0$ и $P(x)$ - увелич.,
$0<x\to+\infty$

следоват. если при ~~$P(a)>0$~~, $x=a$: $P(a)>0$, то если $x=z>a$, то $P(z)>P(a)>0$, т.е. с увел. x сам $P(x)$ - увел, а тогда второго пересеч. не будет

Ответ: нельзя

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17111   ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ⇨ Y679-58

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

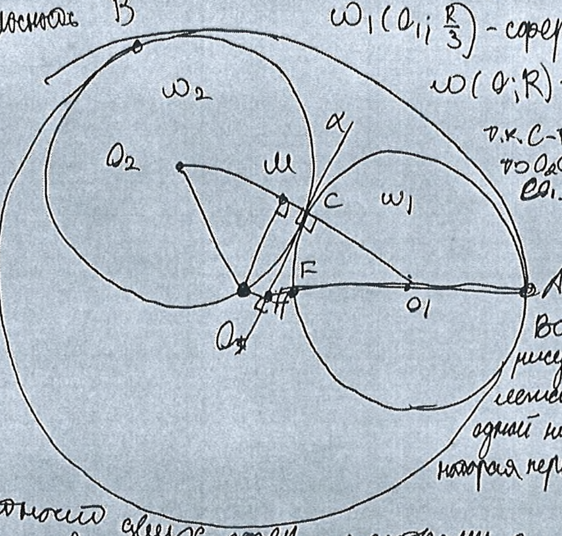
A, B, C – т. касания

α – кас. плоскость

$\omega_2(O_2; \frac{R}{2})$ – сфера

$\omega_1(O_1; \frac{R}{3})$ – сфера

$\omega(O; R)$ – сфера



α – рад. плоскость сфер с центром O_2 и O_1, т.е. для любой т. на α – степень точки относит.

т.к. C – т. касания, то $O_2C \perp \alpha$ и $O_1 \perp \alpha$

Все т. на рисунке лежат в одной плоскости, которая перпен. $\perp \alpha$

все одинакова двух сфер с центрами O_1 и O_2

$H \in \alpha$ и $OH \perp \alpha$ и $OM \perp O_2C$, т.е. $OM = HC$ и $OMCH$ – прямоуг.

т.к. проекция OO_2 и HO_1 на рад. пл. α равн и ~~для~~ $\triangle O_2OM$ симметричен $\triangle O_1HC$ относит. серед. перпенд. к OH, то ~~HO~~ следоват. $\triangle OO_2M = \triangle OHO$,

$HC^2 = HO_1^2 - O_1C^2 = OO_2^2 - O_2M^2 = HF(HA) = HF(HF + \frac{R}{3})$,

тогда $O_2O = HO_1 = \frac{R}{2} = O_2C$ и $O_2M = O_1C$, то

$MC = O_2C - O_2M = \frac{R}{2} - \frac{R}{3} = \frac{R}{6}$, а т.к. $OHMC$ – прямоуг, то $OH = \frac{R}{6}$

Ответ: $\frac{R}{6}$

Лист ☐☐ из ☐☐

5

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17111 ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ ⇨ YG79-58

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№5 $2023^{2023} \vee 2022^{2024}$

логарифмируем

$\cancel{2023 \ln 2023 \vee 2024 \ln 2022}$

$\cancel{2023 \ln 2023 \vee 2023 \ln + \ln 2022}$ $\lg \frac{2023}{2022} \vee \lg 1$

$\cancel{2023 \ln \frac{2023}{2022} \vee \ln 2022}$

$\cancel{2022 \ln \frac{2023}{2022} \vee \ln 2022 - \ln \frac{2023}{2022}}$

$\begin{array}{r} 2023 \\ -2022 \\ \hline 100000 \end{array} \Big| \begin{array}{l} 2022 \\ \hline 1{,}0004\ldots \end{array}$

$\cancel{0 \vee \ln \frac{2022^{2024}}{2023^{2023}}}$

$\cancel{-\ln 2022 \vee 2023 \ln \frac{2022}{2023}}$

$2023 \lg 2023 \vee 2024 \lg 2022$

$2023 \lg \frac{2023}{2022} \vee \lg 2022$

$2023 \lg \frac{2023}{2022} \vee \lg 2000$ $\lg 2000 < \lg 2022$

$\lg \left(\frac{2023}{2022}\right)^{2023} \vee \lg 2000$

$\left(\frac{2023}{2022}\right)^{2023} \vee 2000$

$\left(\frac{2023}{2022}\right)^{2023} < 2000$, т.к. $\frac{2023}{2022} < 1{,}0005$, а

$(1{,}0005)^{2023} < 2000$, следоват. $\lg\left(\frac{2023}{2022}\right)^{2023} < \lg 2000 <$

$< \lg 2022$, т.е. $2023 \lg 2023 < 2024 \lg 2022$, а тогда

не обосновано $2023^{2023} < 2022^{2024}$ Ответ: $2023^{2023} < 2022^{2024}$

—

Лист из

6

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

№ группы	Место проведения
M6F01	Дистанционно с использованием ВКС

KG78-18

шифр

← Не заполнять. Заполняется ответственным работником

Вариант № 17661

ФАМИЛИЯ Погадаев

ИМЯ Александр

ОТЧЕСТВО Максимович

Дата рождения 24.01.2011 **Класс:** 6

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 5 **листах** **Дата выполнения работы:** 26.03.2023
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Пагадаев (Погадаев)

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1

Эл. добра — 2 варианта.

Эл. радости — 2 варианта

Эл. ума — 2 варианта.

Эл. везения — 2 варианта.

Эл. здоровья — 2 варианта.

Эл. дружелюбия — 2 варианта

Эл. творчества — 2 варианта.

Соответственно вариантов приготовления всех элексиров — $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^7 = 128$. Это и есть наш ответ.

Не все учтено

Ответ: 128 вариантов.

+

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 2

Заметим, что если есть участник слёта, у которого среди остальных участников нет ни одного друга, то нет участника слёта, у которого все остальные участники друзья, и наоборот — если есть участник слёта у которого все остальные участники друзья, то нет участника слёта, у которого среди остальных нет друзей, т.е. может получится два набора кол-в друзей для каждого:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, и т.к. не достаёт ещё одного числа, ещё одно ~~такое же~~ число из этого списка, т.е. нашлось 2 человека у которых одинаковое кол-во друзей;

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, и т.к. не достаёт ещё одного числа, ещё одно ~~то~~ число из этого списка, т.е. нашлось 2 человека, у которых одинаковое кол-во друзей.

Ответ: моё доказательство, ~~прив~~ котором описывается 2 задачных случая.

+

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17661

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ KG 78-18

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 3

Заметим, что из 1-ого утверждения следует, что у Ратибора лиса, и, что коза не у Ратибора, не у Ярополка и не у Дарины, а из 5-ого утверждения следует, что коза не у Миланы, а следовательно она у Аксиньи. Также заметим, что у Ярополка не тигр, т.к. иначе из 1-ого утверждения следовало бы, что у него репетиция позже чем у Аксиньи, а из 4-ого утверждения, что он репетирует раньше Аксиньи, а т.к. тигр и не у Дарины, и не у Ратибора, и не у Аксиньи, и не у Ярополка, то он у Миланы. Тогда т.к. тигр репетирует либо в 9:00, либо в 10:00, то из 6-ого утверждения следует, что он репетирует в 10:00, а из этого следует, что морка репетирует Ярополк, что ему 19 лет, и что у него номер „Весенняя мелодия", также из этого следует, что попугай у Дарины, и что он репетирует в 9:00, что питомец Аксиньи репетирует в 11:00, Ярополка в 14:00, Ратибора в 12:00. Также из 4-ого утверждения следует, что номер лисы — „Загадка Сфинкса", из 3-ого утверждения следует, что номер козы — „Вокруг света", из 5-ого утверждения, что номер Дарины — „Прыжок над водой", а номер Миланы — „Восточная сказка". Из 3-ого и 5-ого утверждений следует, что Ратибору 25 лет, Милане 22 года, Аксинье 20 лет, Ярополку 19 лет и Дарине 18 лет.

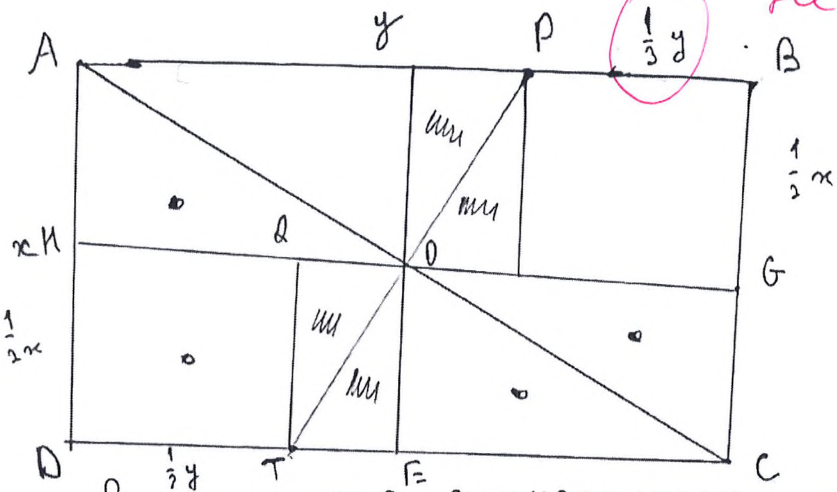
Ответ: Ратибор — 25 лет, лиса, 12:00, „Загадка сфинкса"; Аксинья — 20 лет, коза, 11:00, „Вокруг света"; Дарина — 18 лет, попугай, 9:00, „Прыжок над бездной"; Милана — 22 года, тигр, 10:00, „Восточная сказка"; Ярополк — 19 лет, морж, 14:00, „Весенняя мелодия".

+

Задача 4

Схематично нарисуем данный рисунок.

Не соотв. усл



Заметим, что симметричные фигуры AOTD и OBCO отличаются ~~площадью~~ от треугольников TOC и AOD, только дополнительными ~~квадратами~~ фигурами либо DHQT, либо OGCE (безразницы — они симметричны). Далее обозначим стороны прямоугольников за x и y, и найдём площадь этих ~~квадратов~~ фигур — $\frac{1}{3}y \cdot \frac{1}{2}x = \frac{1}{6}xy$. Получается, что площадь этого квадрата составляет $\frac{1}{6}$ площади прямоугольника ABCD, а значит площадь наименьшей части (получившейся части) равна $(1-\frac{1}{6}-\frac{1}{6}):4=\frac{1}{6}$ прямоугольника ABCD. Это и есть наш ответ.

Ответ: $\frac{1}{6}$ часть площади прямоугольника ABCD.

$\mp$

Задача 5

Обозначим за x — кол-во пирожков, которое съедает Пончик за день, а за y — кол-во дней до обнаружения Пончиком оставшихся в кол-ве $\frac{1}{4}x$ пирожков. Тогда, также заметим, что x делится на 4, иначе осталось бы нецелое кол-во пирожков. Тогда запишем x, как $4n$. Также заметим, что число n должно делить нацело число 340, т.к. $340 = y \cdot 4n + n = n \cdot (4y+1)$, а т.к. $y+1$ — целое число, то n делит число 340 нацело. Тогда выпишем все возможные значения x, и проверим, является ли остаток от деления числа 340 на x $\frac{1}{4}x$:

$n = 2$; $x = 8$ (ост. = 4) −

$n = 4$; $x = 16$ (ост. = 4) +

$n = 5$; $x = 20$ (ост. = 0) −

$n = 10$; $x = 40$ (ост. = 20) −

$n = 17$; $x = 68$ (ост. = 0) −

$n = 20$; $x = 80$ (ост. = 20) +

$n = 34$; $x = 136$ (ост. = 68) −

$n = 85$; $x = 340$ (ост. = 0) −

В остальных случаях число x будет превышать значение числа 340.

Нам подошли два случая, где $x = 16$, $y = 21$, и ост. = 4, и, где $x = 80$, $y = 4$ и ост. = 20. Если $y = 21$, то:

Пон.	1д.	16	8д.	128	15д.	240
вт.	2д.	32	9д.	144	16д.	256
ср.	3д	48	10д.	160	17.д	272
ч.	4д.	64	11д.	176	18.д	288
пят.	5.д	80	12д.	192	19д.	304
суб.	6.д	96	13.д	208	20д.	320
вос.	7.д	112	14д.	224	21д.	336

и в воскресенье он обнаружил, что осталось 4 пирожка.

Если $y = 4$, то:

пон.	1д.	80
вт.	2д.	160
ср.	3.д.	240
чет.	4.д.	320
пят		
суб.		
вос.		

и в четверг он обнаружил, что осталось 20 пирожков.

Ответ: если $y = 21$ — воскресенье, если $y = 4$, то — четверг.

+

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

	МБОУ „Лицей №18"
№ группы	Место проведения

VM11-74

шифр

← **Не заполнять** Заполняется ответственным работником

Вариант № 17771

ФАМИЛИЯ Прохорова

ИМЯ Виктория

ОТЧЕСТВО Андреевна

Дата рождения 10.07.2009 **Класс:** 7

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 6 **листах** **Дата выполнения работы:** 26.03.2023
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Прохорова

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 2.

Пусть a ковр. съедено вместо зарядки, b ковр - вместо дн. прогулки, c ковр. - вместо вечерней пробежки, d ковр. - вместо ночного купания.

Тогда по условию:

$\frac{a}{b} = \frac{3}{2}$ $\quad \frac{b}{c} = \frac{5}{3}$ $\quad \frac{c}{d} = \frac{6}{5}$ $\quad a+b+c+d = 216$

Выразим b, c и d через a:

$2a = 3b \quad 3b = 5c \quad 5c = 6d$

$b = \frac{2}{3}a \longrightarrow \frac{2}{3}a \cdot 3 = 5c$

$c = \frac{2}{5}a \longrightarrow 5 \cdot \frac{2}{5}a = 6d$

$d = \frac{1}{3}a$

$a+b+c+d = 216$

$\underbrace{a + \frac{2}{3}a + \frac{2}{5}a + \frac{1}{3}a}_{15} = 216$

$\frac{15a+10a+6a+5a}{15} = 216$

$36a = 216 \cdot 15$

$a = \frac{\cancel{216}^{6} \cdot 15}{\cancel{36}}$

$a = 90$

$d = 30$

$90 - 30 =$ на 60 (ковр.) больше съел Пончик вместо зарядки, чем вместо купание в тот день, в который было съедено суммарно 216 коврижек.

+

Ответ: на 60 больше

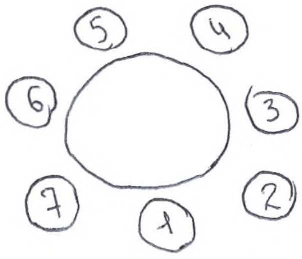
Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17771

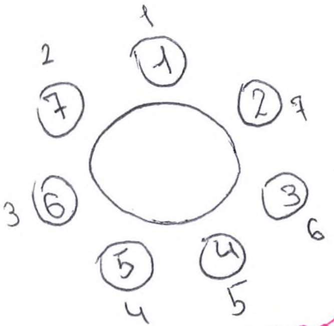
ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ VM 11-74

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Задача 1.



Рассмотрим, какие рассадки считаются одинаковыми: (Пустые места не учитываем) Цифрами обозначены номера участников.



Если 1 и другие сдвинутся не некоторое кол-во мест, рассадка всё равно не изменится

Если сейчас они сидят по часовой стрелке, то они могут сидеть и против часовой стрел. Это ещё 7 одинак. способов. Т.о. для каждого расположения будет существовать ещё 14 других, которые для него явл. одинаковыми.

Не соотв. усл.

Посчитаем, сколько можно было бы составить способов рассадки без учёта одинаковых способов. На 1ом месте сидит 1 из 7 уч., на втором - 1 из 6, на третьем - 1 из 5 и т.д. На посл. - остав ~~шийся~~ участник.

$$\underbrace{7\cdot 6}_{42}\cdot \underbrace{5\cdot 4}_{20}\cdot 3\cdot 2\cdot 1 = 5040$$ (используя метод комбинаторики)

$42 \times 120 = 840$, $5040 : 14 = 420$

Но в 5040 входят одинаковые способы.

$5040 : 14 = 360$ (способов) рассадки (различных)

Это кол-во уже не включает в себя по 14 одинак. вариантов каждого расположения.

Ответ: 360 различных вариантов рассадки.

±

Задача 5.

Построим таблицу для определения информации:

	~~А~~	~~Д~~	~~М~~	~~Р~~	~~Я~~
	~~20~~	~~18~~	~~22~~	~~25~~	
	~~попугай~~				

Имя дрессир.	Аксинья	Дарина	Милана	Ратибор	Ярополк
Возраст	20	18	22	25	19
Питомец	коза	попугай	тигр	лиса	морж.
Номер	вокруг. света	прыжок над бездн.	вост. сказка	загадка сфинкса	весенняя мелод.
Время	11:00	9:00	10:00	12:00	14:00

Теперь, исходя из утверждений, буду заполнять таблицу:

А Д М Р Я (сокращения имён дрессировщ.)

не тигр; не коза, не коза; лиса; не коза — для опред. питомца

коза; не тигр, тигр; морж

попугай; морж ↓ жив у Ярополка

П Т Коза Лиса жив у Ярополка

0 9:00 10:00 11:00 — для опред. времени

морж позже козы

в четный час, но т.к. 9:00 - нет, то он репет. в 10:00

Далее определим номер:

морж – „Весенняя мелодия"

КОЗА – не „Заг. сф." „Вокруг света"

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17771

ШИФР НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ VM11-74

Задача 5 (продолжение)

ТИГР – не „Прыж. над бездной"

ЛИСИЦА – не „Вокруг света" „Загадка Сф."

Значит коза – „Вокруг света", т.к. он начинается позже 10:00 и у Морж – „Весенняя мелодия".

„Загадка Сфинкса" – лиса

ПОПУГАЙ – „Прыжок над бездной"

ТИГР – „Вост. сказка"

Остался возраст дрессировщиков:

Ярополк – 19.

+

Я < А < М < Р

Аксинья – 20 лет, Дарина – 18, Милана – 22,

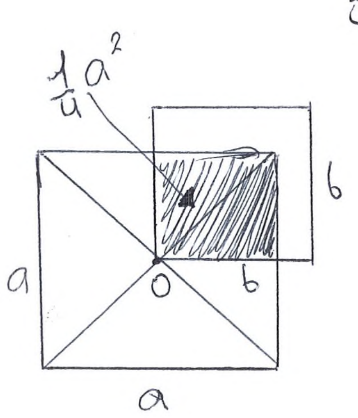
Ратибор – 25 лет, Ярополк – 19 лет.

Ответ: Аксинья – 20 лет, коза, „Вокруг света", 11:00.

Дарина – 18 лет, попугай, „Прыжок над бездной", 9:00, Милана – 22 г, тигр, „Вост. сказка", 10:00,

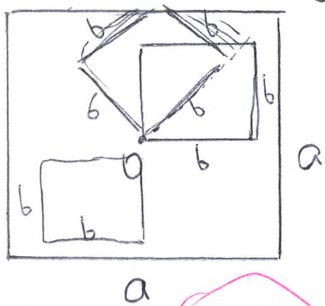
Ратибор – 25 лет, лиса, „Загадка сфинкса", 12:00, Ярополк – 19 лет, морж, „Весенняя мелодия", 14:00.

Задача 4. см. условие!



Если $b \leq \frac{a}{2}$, то в первоначальном положении квадраты покрывают наибольшую площадь. Так будет, если стороны нижнего квадрата параллельны сторонам верхнего, т.е. в четырёх случаях. Но если $b < \frac{a}{2}$, то ещё есть случаи, в которых можно чуть-чуть наклонить квадрат до совпадение вершина верхнего со стороной нижнего.

Задание 4. (продолжение)

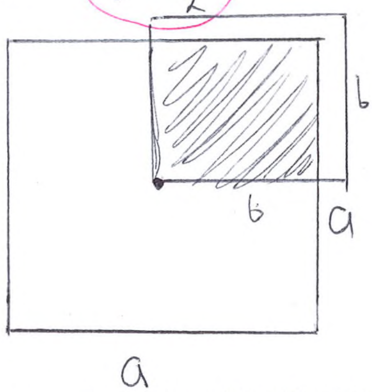


Т.о. будет максимальная площадь, равная $\frac{1}{4}a^2$.

см. условие!

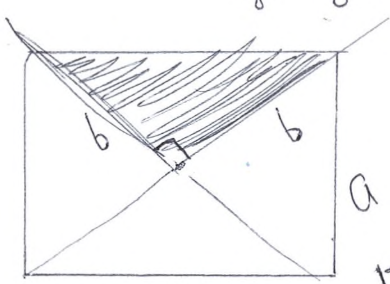
Если $b > \frac{a}{2}$, то рассмотрим случаи:

1)



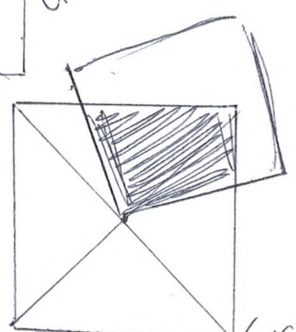
В таком случае (раз $\frac{a}{2} < b$) квадраты покроют площадь, равную $\frac{1}{4}a^2$.

2) если сместить верхний квадрат по диагоналей



то площадь тоже будет равна $\frac{1}{4}a^2$ (т.к. диагонали квадрата делят его на 4 равные части)

3) также:



в таких случаях площадь тоже будет равна $\frac{1}{4}a^2$ ~~или даже~~

+

Т.о в любом случае (как ни крутить квадрат) площадь покрывания будет одинаковая.

Ответ: в любом случае площадь, которую покроют квадраты будет одинаковая и максимальная.

Задача 3.

Пусть $\frac{1}{a}$ и $\frac{1}{b}$ эти дроби.

$$\frac{2}{7} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$$

Задача 3 (продолжение)

$$\frac{2}{7} = \frac{1^{\backslash b}}{a} + \frac{1^{\backslash a}}{b}$$

$$\frac{2}{7} = \frac{a+b}{ab}$$ В таком случае a д.б. равно b, но тогда дроби будут одинаковые.

Значит из как миниму 3:

$$\frac{2}{7} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = \frac{ab+bc+ac}{abc}$$ a, b, c ≠ 1, т.к произведение будет маленьков.

~~$\frac{2}{7} = \frac{2+3+7}{2\cdot3\cdot7} = \frac{12}{42} = \frac{2}{7}$, подходит~~

~~Значит это дроби $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{7} =$~~

$$\frac{ab+bc+ac}{abc} = \frac{2}{7}$$

Числа a, b, c 4 > 7 Значит это послед. чисел, знаменатели которых делятся на 7.

$$\frac{1}{14} + \frac{1}{28} + \frac{1}{56} + \frac{1}{112} \ldots = \frac{2}{7}$$

$$\frac{8}{112} + \frac{4}{112} + \frac{2}{112} + \frac{1}{112} \ldots = \frac{2}{7}$$

$$\frac{15}{112} \ldots = \frac{2}{7}$$

Это числа $\frac{1}{14} + \frac{1}{28} + \frac{1}{56} \ldots$ Каждый раз знаменатель увелич. в 2 раз.

Ответ: $\underbrace{\frac{1}{14} + \frac{1}{28} + \frac{1}{56} \ldots}_{\neq \frac{2}{7}} = \frac{2}{7}$

–

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ИГЭУ

Место проведения

HZ76-75

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № 17551

ФАМИЛИЯ РОГАЧКОВ

ИМЯ ДЕНИС

ОТЧЕСТВО ОЛЕГОВИЧ

Дата рождения 2011 **Класс:** 5

Предмет математика **Этап:** заключительный

Работа выполнена на 4. **листах** **Дата выполнения работы:** 26.03.2023
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Рогачков.

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17551 ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ HZ76-75

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1

Сначало мы посмотрим сколько букв в слове математика их 10 букв теперь мы посмотрим сколько целывх слов поместится в 2023 буквах 1) 2023 : 10 = 202,3 получается 202 целых слова математика и ещё 3 буквы 2021 буква будет м., 2022 буква будет а а 2023 буква будет т потомучто у нас нехватало кракраз 3 букв и мы их перечислили и в итоге 2023 буква это т. Также 10 букв из слова математика это 1 цикл и мы узнали сколько всего циклов 202,3 цикла(ов) тоесть 202 целых цикла и 0,3 цикл 0,1 цикла = 1 : 10 = 0,1 1 - один цикл и 10 кол-во букв в цикле значит 0,1 цикла - 1 буква. и я перечислил с 2021 по 2023 идущие буквы т. мы знаем что цикл закончится на 2020 потомучто у нас 202 цикла по 10 букв и получается ровно 2020 202 · 10 = 2020 букв. в ~~циклах~~ целых словах.

Ответ: в этой цепочке это будет буква « т »

№2.

рассмотрим сколько могло быть людей взявших по 1 паре ~~из~~ понравившейся ~~7 пар~~. 7 моделей и могло быть семь людей которым понравилось по 1 паре.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17551 ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ H276-75

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

всего 7 людей и каждый выбрал одну свободную это 7 людей рассмотрим людей взявших по 2 понравившейся модели первый человек мог взять. Сначала ~~выбрать из 7 для модели а потом из 6 и так 7·6 = 42 варианта~~. Он возьмёт 1 2 3 4 5 6 7 первую и вторую например а второй может первую и третью и так получится что ~~всех~~ людей взявших ~~два~~ точно 1 ~~назд~~ модель а потом какую то другую.

6. потому что он брал сразу одну свободную и 7 свободных второй моделью с теми кто взял точно 2 модель будет 5 ведь человек который взял 2 с 1 моделью уже есть и остальные будут что осталось с ~~тре~~ теми кто взял третью пару аналогично 4 с теми кто 3 3 и потом кто 4 2 и кто 5 будет 1 чел и кто 6 и 7 0 модель 0. получ. 6+5+4+3+2+1= 21 чел кто взял 2 пары. кто третью. Кто взял ~~до~~ сначала точно 1 и 2 модель 5 чел потому что свободно 5 моделей кто. взял 2 и 3 4 чел ведь 1 2 3 модель уже были 3,4 модель 3 чель аналогично 4,5 2 чел., 5,6 1 чел и 6,7 0 чел получ. 5+4+3+2+1= 16 чел кто взял 3 ~~пары~~ модели кто взял 4 модели. сначала 1,2,3 будет 4 чел ведь свободно 4 модели кто

мало!

Лист 02 из 04

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

2 3 4 ~~возьмем~~ будет 3 чел. ведь пара 1,2,3,4 была и так дальше 2 чел и 1 чел и дальше 0 чел.
4+3+2+1= 10 чел. ~~которые~~ взяли 4 модели.
которые 5 моделей сначала 1,2,3,4 модели свободно 3 модели значит 3 чел 2, 3, 4, 5 будет 2 чел, 3,4,5,6 - 1 чел и 4,5,6,7 0 чел. Всего 3+2+1=6 чел которые взяли по 5 пар.
которые взяли по шесть пар. будет сначала 2 свободные пары а значит 2 чел потом с другими начальными парами 1 чел и потом - 0 2+1= 3 чел.
и кто взял ~~п~~ 7 пар. 1 чел.
всего. ~~7~~. 1+3+6+10+16+21+7= 64 чел.

+

Ответ: 64 чел.

№3.

вычислем пару чисел 25 26 27 28 29 30 31 допустим начинает бадминтонист. но он не может ставить - ведь число будет ~~не~~ ~~четным~~ отрицательным и он ставит + получается $25 + \overset{н}{26} - \overset{ч}{2\ 7} + \overset{н}{28} - \overset{ч}{29}\ \overset{н}{30}\ \overset{ч}{31}$. получается нечётная сумма и ~~сам~~ тогда теннисист вычитает и получает чётное число и бадминтонисту не чего не остаётся как прибавить и получается опять нечётное и другой опять вычитает и получает чётное. так, мы видим что па-

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17551

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ HZ76-75

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

на каждое нечётное будет чётное и тенесист победит если начнёт бендержист. если начнёт тенесист. ему тоже надо прибавить и получится ~~уже~~ нечётное. а бендержист если. прибавит то будет. чётное а если вычтет то будет нечётное и так если он будет только вычитать то он проиграет а если он прибавит то будет чётное. и тенесист может и прибавить и вычесть и тогда. в любом случае чётное и бендержист может. в любом случае получить нечётное вот на цифорах.

25+26+27+28+29+30−31+32+33−34 и т.д. и тенесист всё время прибавляю чтобы не делал тенесист сможет оставлять последовательность Н ЧЧ Н Н ЧЧ НН и так если 34 Н по плану то 35и36 Ч а 37 и 38 Н то 39Ч 51Н 53Ч 55Н 57Ч. и значит. тенесист сможет ~~в~~ победить и в таком случае. а значт.

Ответ: да есть у тенесиста.

+

№4

+

до рассмотрим как получить наименьшую сумму колобков если все увидели разных. 0+1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13= 78+13=91 колобок. и нам нужен ещё ~~от~~ один колобок для выполнения условия и ~~мы~~ последняя лиса может найти 14 лису и тогда может получится так что нет двух лису с одинак количеством и по этому можно зделать так чтоб небыло двух. лису с одинаковыми количеством. а значит может не получится две одинаковых лисицы.

№5.

√ если какой-то пескарь видит что все обычные и тогда он сразу уходит а других нет ведь он ушёл сразу если два пескаря и в один с зелёными глазами смотрит на другого и он неуходит значит. он тоже с зелёными глазами и они оба уплывают. √

+

а для большего кол-ва ?

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ИГЭУ

Место проведения

CW6432

шифр

← Не заполнять
Заполняется ответственным работником

Вариант № 17661

ФАМИЛИЯ Рыбкин

ИМЯ Иван

ОТЧЕСТВО Евгеньевич

Дата рождения 09.06.2010 Класс: 6

Предмет Математика Этап: Заключительный

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы: 26.03.2023 (число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Рыбкин

Впишите свою фамилию, имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

№1.

Варианты фей:

Д I

Ф II

У

3 · 2 = 6 (вар.)

Комбинаторное умножение.

Варианты эльфов:

В

З I

Д II

П

4 · 2 = 8 (вар.)

Комбинаторное умножение.

Складываем числа вариантов пыльцы фей и эльфов: 6 + 8 = 14 (вар.)

Ответ: 14 вариантов.

№2.

Каждый любитель может подружиться с 1, 2, 3 ... 22 любителями (самому с собой нельзя). Но любителей 23. По принципу Дирихле: 22 „клетки" и 23 „кролика". В одной будут двое.

Ответ: решение.

+

+

№5

$\overbrace{\text{ПН.} \quad \text{ВТ.} \quad \dots}^{y \text{ дней}} \quad ?$

$\underbrace{x \quad x \quad \dots \quad \frac{1}{4}x}_{\text{340 пирожков}}$

+

Порция в день – x

Число ~~д~~ дней с полными порциями – y

$\frac{1}{4}x$ – натуральное, значит $x \vdots 4$

$y=(340-\frac{1}{4}x):x$ – натуральное, значит

$(\underbrace{340}_{\vdots 4}-\underbrace{\frac{1}{4}x}_{\vdots 4}) \vdots 4$, значит $\frac{1}{4}x \vdots 4$; $(x:4) \vdots 4$; $x \vdots 16$.

Пусть $x=16$. Тогда $y=(340-4):16=21$. $21 \vdots 7$, значит пройдёт ровно неделя.

Ответ: Это было в понедельник.

№3. (начало)

|	|	|	|	+	|	+	|	|	|	+	|	|	+	|	|	+	|	|	|	[illegible]
|	|	|	+	|	+	|	|	|	|	|	+	|	|	|	|	|	|	+	|	[illegible]
+	|	|	|	|	|	|	+	+	|	|	|	+	|	|	|	|	+	|	|	Ш
|	+	+	|	|	|	|	|	+	+	|	|	|	|	+	+	|	|	|	|	[illegible]
|	+	+	|	|	|	|	|	|	+	+	|	|	+	|	|	|	|	|	+	[illegible]
14	12	11	10	9	В.м	Ж.но	Ж.в	В.ск	Зол	К	М	т	Ж	Л	25	22	20	19	18	

№ 3 (продолжение

Дополнительно:

Возраст:

Яр. < В.св. < В. ск.

~~тигр < Акс.~~ М < Т

Время:

тигр < Акс < зап. сф.

Ответ: ~~У Аксиньи попугай, ей 22, участвует в „Прыжке над бездной", в 9:00 репетиция; Дарина - 19, морж, „Весенняя мелодия", 10; Милана - 20, тигр, „Вокруг света, 14; Тамибор - 25, лисица,~~

Аксинья: 22, ~~попуга~~ коза, „Прыжок над бездной", 9.
Дарина: 19, морж, „Весенняя мелодия", 10.
Милана: 20, тигр, „Вокруг света", 14.
Тамибор: 25, лисица, „Восточная сказка", 11.
Ярополк: 18, попугай, „Западная сфинкса", 12.

+

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ФГБОУ ВО КГЭУ

Место проведения

NZ58-30

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

шифр

Вариант № 17881

ФАМИЛИЯ Смородинов

ИМЯ Глеб

ОТЧЕСТВО Алексеевич

Дата рождения 12.01.2008 **Класс:** 8

Предмет МАТЕМАТИКА **Этап:** ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ

Работа выполнена на 2 **листах** **Дата выполнения работы:** 28.03.2023
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Глеб

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17881

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ N258-30

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1.

Пусть ассистент Мурр съел a часть бочонка, лаборант Тротт съел b часть бочонка, стажер Глупп c часть бочонка, а ординатор Итосс съел d часть бочонка. Тогда, так как вместе они съели целый бочонок, составим уравнение: $a+b+c+d=1б$. Т.к. если бы Мурр съел в два р. меньше, то ост. $\frac{1}{10}б \Rightarrow 0,5a=\frac{1}{10}б \Rightarrow a=\frac{2}{10}б=\frac{1}{5}б$ Т.к. если бы Тротт съел в 2 р. меньше, то ост бы $\frac{1}{8}б \Rightarrow 0,5b=\frac{1}{8}б \Rightarrow b=\frac{2}{8}б=\frac{1}{4}б$. Т.к. если бы Глупп съел в 2 р. меньше, то ост бы $\frac{1}{4}б \Rightarrow 0,5c=\frac{1}{4}б \Rightarrow c=\frac{1}{2}б$ Т.к. $a+b+c+d=1 \Rightarrow d=1-(a+b+c)=1-(\frac{1}{5}+\frac{1}{4}+\frac{1}{2})=1-(\frac{4}{20}+\frac{5}{20}+\frac{10}{20})=1-\frac{19}{20}=\frac{1}{20}$ - съел Итосс $\Rightarrow$ если бы он съел в 2 р. меньше, то в ~~[illegible]~~ осталось бы $\frac{1}{20}\cdot\frac{1}{2}=\frac{1}{40}б$.

<u>Ответ</u>. Если бы ординатор Итосс съел в 2 р. меньше, то осталось бы $\frac{1}{40}$ часть бочонка. +

№2.

Так как 1-я и 2-я шпаргалки должны оказаться в 1 кармане и карманов всего 4 $\Rightarrow$ эти две шпаргалки могут оказаться в любом из этих четырех карманов $\Rightarrow$ существует 4 варианта расположения их по карманам.

Так как 4я и 5я шпаргалки также должны оказаться в одном кармане, но не в том же, что и 1я и вторая $\Rightarrow$ существует 3 варианта расположить их в карманах (т.к. в одном из карманов уже лежат первые две шпаргалки)

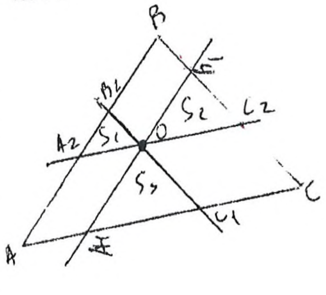
Так как остались 3и 6 шпаргалки и они могут лежать где угодно, но max. 1 карман пустой $\Rightarrow$ третью шпаргалку мы можем положить куда угодно $\Rightarrow$ существует 4 варианта ее расположения, а шестую шпаргалку мы положим в один из пустых карманов, если третья лежит вместе с 1и2 или 4и5, либо в любой, если третья лежит ~~в одном из~~ не вместе с 1и2 или 4и5 $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ получается $\underset{(если\ с\ 1\ и\ 2)}{4\cdot3\cdot2}$ вар $+\underset{(если\ с\ 4\ и\ 5)}{4\cdot3\cdot2}$ вар $+\underset{(если\ в\ 1\ пуст)}{4\cdot3\cdot4}$ вар $+\underset{(если\ во\ 2\ п)}{4\cdot3\cdot4}$ вар $=4\cdot3\cdot(12)=12^2=144$ варианта разложить шпаргалки

<u>Ответ</u>: существует 144 способа. +

№3.

Дано:



Пусть дан $\triangle ABC$ и проведены прямые $\parallel$ сторонам: $A_1B_1 \parallel AB$, $B_2C_1 \parallel BC$ и $A_2C_2 \parallel AC$, тогда $\angle B_2C_1A = \angle BCA$ (соотв. при сек. CC_1) $= \angle B_1C_2O$ (соотв. при сек. CC_2) $= \angle B_2OA_2$ (вертик. с $\angle C_2OC_1$, $\angle C_2OC_1 = \angle C_2CC_1$ (OC_2CC_1 - пар/м)); $\angle OA_1C_1 = \angle BAC$ (соотв., сек. AA_1) $= \angle B_2A_2O$ (соотв. сек. AA_2) $= \angle B_1OC_2$ (B_1OC_2 вертик. A_2OA_1 $= \angle A_2AC$ (AA_2OA_1 - пар/м) $\Rightarrow \triangle A_1OC_1 \sim \triangle OB_1C_2 \sim$ $\sim \triangle A_2B_2O \sim \triangle ABC$; $\frac{S_1}{S_2}=k^2 \Rightarrow \frac{S_1}{S_2}=1^2 \Rightarrow k=1 \Rightarrow$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

$\triangle A_1OC_1 = \triangle A_2B_2O = \triangle OB_1C_2 \Rightarrow B_2O = B_1C_2 = OC_1$; $B_1O = B_2A_2 = OA_1$; $A_2O = A_1C_1 = OC_2$; т.к. B_2BB_1O; AA_2OA_1, C_1OC_2C — параллелограммы $\Rightarrow B_2O = BB_1$; $OC_1 = C_2C$; $A_2O = AA_1$; $OC_2 = C_1C$; $OB_1 = B_2B$; $A_1O = AA_2 \Rightarrow BB_1 = B_1C_2 = C_2C = 1/3\, BC \Rightarrow \frac{BC}{B_1C_2} = 3 \Rightarrow k = 3 \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{S_{боль}}{S_{мал}} = 3^2 = 9 \Rightarrow \frac{S_м}{S_б} = \frac{1}{9}$

Ответ: $\frac{1}{9} = \frac{S_{мал\triangle}}{S_{бол\triangle}}$ +

Пусть x - кол-во объектов **№ 4.**

Так как первый сказал, что если их разложить попарам, то останется 1 $\Rightarrow x \underset{2}{\equiv} 1$; второй сказал, что $x \underset{3}{\equiv} 1$, третий сказал, что $x \underset{4}{\equiv} 2$, а четвертый: $x \underset{5}{\equiv} 2$. ~~Но~~ Заметим, что все они точно не могли сказать правду так как $x \underset{2}{\equiv} 1$ противоречит $x \underset{4}{\equiv} 2$ (если $x \underset{2}{\equiv} 1$, то либо $x \underset{4}{\equiv} 1$, либо $x \underset{4}{\equiv} 3$) $\Rightarrow$ первый и третий не могли высказать верное утверждение $\Rightarrow$ остается 2 варианта с мах. кол-вом верных утверждений:

1) верные 1, 2, 4 ; 2) верные 2, 3, 4.

При 1 варианте: $x \underset{2}{\equiv} 1$; $x \underset{3}{\equiv} 1$; $x \underset{5}{\equiv} 2 \Rightarrow x \underset{6}{\equiv} 1$, $x \underset{5}{\equiv} 2 \Rightarrow$

$\Rightarrow x$ нечетный $\Rightarrow \frac{x-2}{5}$ тоже нечетно $\Rightarrow$ последняя цифра x равна $5+2 = 7$. Так как мы ищем минимальное число, большее 1000 то первая цифра = 1, вторая = 0 $\Rightarrow$ чтобы $x \underset{3}{\equiv} 1$ нужно, чтобы сумма цифр в числе x $\underset{3}{\equiv} 1 \Rightarrow$ минимальное подходящее значение третьей цифры = 2 $\Rightarrow$ минимально возможное $x = 1027$; $1027 \underset{2}{\equiv} 1$, $1027 \underset{3}{\equiv} 1$, $1027 \underset{5}{\equiv} 2 \Rightarrow$ оно подходит. ±

При 2 варианте: $x \underset{3}{\equiv} 1$, $x \underset{4}{\equiv} 2$; $x \underset{5}{\equiv} 2 \Rightarrow x \underset{3}{\equiv} 1$, $x \underset{20}{\equiv} 2 \Rightarrow$ последняя цифра числа $x = 2$, т.к. $(x-2) \vdots 20$, первая цифра = 1 и вторая = 0 $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ минимально возможное значение третьей цифры = 0 $\Rightarrow$ мин. возможное $x = 1002$. $1002 \underset{3}{\equiv} 1$; $1002 \underset{5}{\equiv} 2$; $1002 \underset{4}{\equiv} 2 \Rightarrow 1002$ подходит.

Ответ: мах. кол-во верных утверждений = 3; объектов может быть 1027 или 1002.

№ 5.

Заметим, что $\frac{3}{7} = \frac{6}{14}$, а $\frac{6}{14} = \frac{7}{14} - \frac{1}{14} = \frac{1}{2} - \frac{1}{14} \Rightarrow \frac{3}{7} = \frac{1}{2} - \frac{1}{14} = \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{-14}\right)$

Ответ: $\frac{3}{7} = \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{-14}\right)$. +

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Лицей №18

Место проведения

AJ54-43

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № 17881

ФАМИЛИЯ Степанова

ИМЯ Татьяна

ОТЧЕСТВО Алексеевна

Дата рождения 25.01.2008.

Класс: 8

Предмет математика

Этап: Заключительный

Работа выполнена на 3 **листах**

Дата выполнения работы: 26.03.2023.
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17 881.

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ AJ 54 - 43

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

	если съел $\frac{1}{2}$	съел на самом деле
Мурр	1/10	$2/10 = 1/5$
Трэтт	1/8	$2/8 = 1/4$
Глупп	1/4	2/4
Штосс	?	?

№1

Каждый дежурный съел на самом деле в 2 раза больше, чем осталось если бы они съели в 2 раза меньше ⇒ остаток каждого нужно ×2, чтобы получить сколько он съел на самом деле.

Найдём какую часть огурцов съел Штосс (1 - все огурцы) ⇒ $1-\left(\frac{1}{5}+\frac{1}{4}+\frac{2}{4}\right)=1-0{,}95=\frac{5}{100}=\frac{1}{20}$ часть.

$\frac{1}{20}:2=\frac{1}{40}$ часть огурцов осталась, если бы Штосс съел в 2 раза меньше. Ответ: $\frac{1}{40}$. +

№2

шпаргалки ↓ карманы →

	1	2	3	4
1	V			
2	V			
3			V	
4		V		
5		V		
6				V

По условию 1 и 2; 4 и 5 шпаргалки лежат вместе, но 4 и 5 не лежат вместе с 1 ⇒ 1 и 2; 4 и 5 всегда будут в разных карманах. Пока 1 и 2 будут в одном из карманов, 4 и 5 могут быть в трёх других ⇒ вариантов расположения 1 и 2; 4 и 5 всего $4\cdot3=12$. Но есть ещё 3 и 6 шпаргалки, которые могут лежать как вместе, так и раздельно. За одну вариацию 4 и 5; 1 и 2 третья и шестая могут лежать вместе в 2 свободных карманах; раздельно в двух свободных карманах: одна из них в каком-либо кармане, где есть ещё две шпаргалки, а одна в пустом (ещё 2 вариации). Таким образом вариаций всего: $12\cdot(2+2+1)=60$ возможных способов. Ответ: 60 способов. ∓

№5

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Наименьший общий знаменатель должен :(3·7) => :21, но само число 21 не подходит т.к. при сокращении „уходит" один и тот же множитель а в дроби $\frac{3}{7} = \frac{9}{21}$ – это 3, тогда

$\frac{9}{21} = \frac{1}{21} + \frac{1}{7} + \frac{5}{21}$ – это число мы не можем не верно! представить в виде дробей со знаменателем 1. Увеличим наименьший общий знаменатель в 2 раза => 21·2 = 42, тогда получится

$\frac{1}{42} + \frac{14}{42} + \frac{3}{42} = \frac{1}{42} + \frac{1}{3} + \frac{1}{14}$ ±

Ответ: $\frac{3}{7} = \frac{1}{3} + \frac{1}{14} + \frac{1}{42}$

№4.

Начальник не должен верить такому сообщению. Максимальное кол-во верных утверждений из четырёх может быть три, потому что при делении числа на 4 и ост. 2 число будет чётным => оно будет :2 без остатка.

Пусть x – число объектов, тогда высказывания

1) x : 2 = ... ост 1 2) x : 3 = ... ост 1.

3) x : 4 = ... ост. 2. 4) x : 5 = ... ост. 2

} => будет 2 комплекта не противоречивых высказываний

I 1), 2), 4) и II 2), 3), 4).

II). Чтобы число : 4 с ост. 2 оно должно быть чёт, но не : 4., чтобы : 5 с ост. 2 должно оканчиваться на 7 или 2, так. же сумма цифр. числа не должна : 3. => число заканчивается на 2. Рассматриваем числа, удовлетворяющие этому условию от 1000 до 1100.

1) 1022 : 3 = ... (ост. 2.) => не подходит.

2) 1042 : 3 = 347 (ост. 1) – верно.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17881

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ AJ54-43

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1042 : 4 = 260 (ост. 2) – верно. } ⇒ наименьшее число объектов в этом слу-
1042 : 5 = 208 (ост. 2) верно. } чае 1042.

I). Чтобы число : 2 с ост. (1) оно должно быть нечётное, чтобы : 5 с ост. (2) оно должно оканчиваться на 2 или 7 так же сумма цифр не должна : 3. ⇒ (число точно оканчивается на 7). Рассмотрим числа, удовлетворяющие этому условию от 1000 до 1100.

1) 1007 : 3 = 335 (ост. 2) – не подходит.

2) 1027 : 3 = 342 (ост. 1) – верно.

1027 : 2 = ... (ост 1. т.к. число нечёт) – верно.

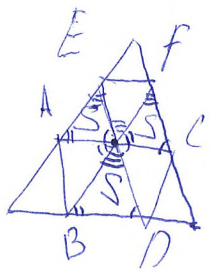
1027 : 5 = ... (ост. 2) – верно.

наименьшее число ⇓ объектов в этом случае 1027.

Ответ: макс. кол-во 3; 1027 и 1042 объекта.

+

№ 3



Все три маленьких треугольника будут подобны по 3 углам, а т.к. у этих △ S =, то они все равны.

Проведём ещё три отрезка, параллельных сторонам △: AB; CD; EF, тогда мы получим ещё три △ равных ~~прошлым~~ прошлым (по двум сторонам и углу между ними) (две общие стороны с другими △ и вертикальные углы между ними). ⇒ в большом △ минимум 6 маленьких △ равных по S., но если бы все △ (мал.) были равны, то отношение S было бы: $\frac{9}{1}$, из-за погрешности отношение S большого △ к S маленького $\frac{8}{1} - \frac{10}{1}$.

Ответ: от $\frac{8}{1}$ до $\frac{10}{1}$

∓

Лист 3 из 3

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

М6F01	Дистанционно, с использованием ВКС
№ группы	Место проведения

KG78-26

шифр

← **Не заполнять** Заполняется ответственным работником

Вариант № 17661

ФАМИЛИЯ Тимонин

ИМЯ Михаил

ОТЧЕСТВО Сергеевич

Дата рождения 16.09.10 **Класс:** 6

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 2 **листах** **Дата выполнения работы:** 26.03.23 (число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17661

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ KG 78-26

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

1. Кол-во приготовленных эл-ов из пыльцы фей: 3 (эл-а) · 2 (пыльцы) = 6
А из пыльцы эльфов: $4 \cdot 2 = 8 \Rightarrow 8 + 6 = 14$

+

2. Наибольшее кол-во дружк. связей у одного человека: 23 (все) − 1 (сам человек) = 22 ⇒ он подружился со всеми остальными ⇒ ~~0 друз~~ ~~ю~~ ноль друзей ни у кого ~~нет~~ ⇒ ост. варианты кол-ва друзей: 1, 2, 3, 4 ... 20, 21, 22 — всего 22, а человека 23 ⇒ будут 2 человека с одинаковым кол-вом друзей (если вместо 22 будет 0 ⇒ от 0 до 21 — тоже 22)

+

5. ~~x - ежедневная порция, y - кол-во дней~~
~~$340 - xy = \frac{x}{4}$~~
~~$340 = xy + \frac{x}{4} \Leftrightarrow 340 = x(y + \frac{1}{4})$~~

x _ ежедневная порция, y - кол-во дней

$340 - xy = \frac{x}{4} \Leftrightarrow 340 = xy + \frac{x}{4} \Leftrightarrow 340 = x(y + \frac{1}{4}) \Leftrightarrow$

$340 = x\left(\frac{4y+1}{4}\right) \Leftrightarrow 340 = \frac{x}{4}(4y+1) \Rightarrow \cancel{x : 4}$

~~$\frac{x}{4} < 85$ (85~~ $\frac{x}{4} < 85$ $(85 \cdot 4 = 340 \Rightarrow 340 - 340y < 0)$

$\frac{x}{4}$	1	2	4	5	10	17	20	34	68
4y+1	340	170	85	68	34	20	17	10	5
x	4	8	16	20	40	68	80	136	192
y	339:4	169:4	21	67:4	33:4	19:4	4	9:4	1

⇒ вскр. ⇒ ~~Чт~~ чет. ⇒ пон

⇒ либо воскресенье, либо четверг, либо понедельник

До ответа не доведено

+

3. По условию видно, что коза не у Рат., не у Яроп., не у Дар. и не Миланы => коза у Акс. После Аксс. Лиса Рат и Морж, а до нее тигр => либо в 10, либо в 11, но если в 10 => Тигр в 9, а он. в чёт. час => Коза - 11, Тигр - 10. "Вокруг света" после 10 => либо коза, либо Морж, либо Лиса. Но у моржа есть программа, а в условии не Лиса. => Коза: Акс., 11, "Вок. св". Лиса раньше Ярополка => у Ярополка морж => Яр: морж, 19, 14, "Вес. мел." => Тигр не у Акс., не у Яр., не у Рат., не у. ~~Мил.~~ Дар => Тигр у Мил. => Тигр: Мил., 10.. Позже ~~Акс.~~: Рат и Яр., у Рат. "нет название", а у Яр. есть => Рат.: Лиса, ~~13~~ 12, "Зат. сф.". Милана не "З. сф.", "Вок. св.", не "Вес. мел.", не "Пр. н. б." => Мил.: тигр, 10, "Вост. ск.", Акс., Мил., Рат. старше Яр. => Дари не 18 (т.к. старше 19 только трое), Акс. - 20 (младше Мил и Рат.), Мил. - 22 (младше Рат.), Рат - 25 (старший). У Дарины попугай (все ост. заняты), в 9 (всё занято), "Пр. н. б" (всё занято) =>

Аксинье, 20, 11, Коза, "Вокруг света"
Дарина, 18, 9, попугай, "Прыжок над бездной"
Милана, 22, 10, Тигр, "Восточная сказка"
Ратибор, 25, 12, Лиса, "Весёлая мелодия"
Ярополк, 19, 14, Морж, "Весенняя мелодия"

+

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ИГЭУ

Место проведения

CW64-84

шифр

← Не заполнять
Заполняется ответственным работником

Вариант № 17661

ФАМИЛИЯ Федотова

ИМЯ Дарья

ОТЧЕСТВО Андреевна

Дата рождения 07.01.2011 Класс: 6

Предмет математика Этап: заключительный

Работа выполнена на 3 листах Дата выполнения работы: 26.03.23
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17661

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ CW64-84

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1

Феи – 2

Эльфы – 2

Для элексира – 4

$2 \cdot 2 \cdot 4 = 16$

не соотв. усл.

Ответ: 16 вариантов

+

№3

	Л	П	Т	М	К	ВС	ВоК	ПБ	ВМ	ЗС	18	19	20	22	25	9	10	11	12	14
А	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗
Д	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗
М	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Р	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗
Я	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓

9	✗	✓	✗	✗	✗
10	✗	✗	✓	✗	✗
11	✗	✗	✗	✗	✓
12	✓	✗	✗	✗	✗
14	✗	✗	✗	✓	✗

Ответ: Аксинье 20, Она репетирует номер „Вокруг света" в 11:00 с козой

Дарина – 18, попугай, „Прыжок в бездну", 9:00

Милана – 22, тигр, „Восточные сказки", 10:00

Ратибор – 25, лиса, „Загадка Сфинкса", 12:00

Ярополк – 19, морж, „Весенняя мелодия, 14:00

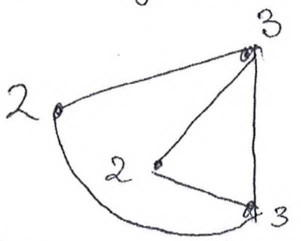
+

№2

Представим всех людей в виде графа с 23 вершинами. Тогда рёбра графа — кто с кем дружит.

Как узнать кол-во рёбер?

Сложить все числа которые показывают сколько рёбер отходит от каждой вершины (стоимость) и поделить на 2:

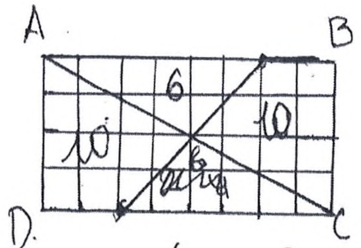


$\frac{10}{2} = 5$ (р.)

Вернёмся к вопросу задачи и предположим обратное. Тогда стоимость всех вершин различна, но при этом чтобы построить граф сумма всех стоимостей должна $\vdots\, 2$. Т.к. сам с собой человек дружить не может стоимости вершин — числа от 0 до 22.

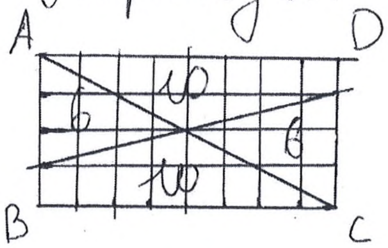
$0+1+2+3\ldots+22 = 253$ — нечётное, значит это невозможно. Получается, найдутся 2 человека с одинаковым числом друзей, т.к. это необходимо для возможности построения графа.

№4



$$\frac{6}{32}=\frac{3}{16}$$

Нарисуем по-другому:



можно ли обобщить?

+

$$\frac{6}{32}=\frac{3}{16}=0,1875$$

Ответ: 0,1875

№5

x – порция Пончика

$340-\frac{x}{4} \vdots x \Rightarrow 340-\frac{x}{4} \vdots 2$

$x \vdots 4$

~~Нам~~ $x=k\cdot 4$ причём, $k \vdots 2$

+

Переберём до нужного

$340-\frac{8}{4} \not\vdots 8$

$340-\frac{16}{4} \vdots 16$ $336 | 16 = 21$ = будет понедельник

$340-\frac{24}{4} \not\vdots 24$

Ответ: понедельник

$340-\frac{32}{4} \not\vdots 32$

и дальше делится не будет

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

М9F01	Дистанционно, с использованием ВКС
№ группы	Место проведения

TQ37-99

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № 17991

ФАМИЛИЯ Чугунов

ИМЯ Артём

ОТЧЕСТВО Сергеевич

Дата рождения 20.07.2007 **Класс:** 9

Предмет Математика **Этап:** Заключительный

Работа выполнена на 4 **листах** **Дата выполнения работы:** 26.03.2023
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады:

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1

$a \neq b \neq c$

$$a^2 \cdot \frac{x-b}{a-b} \cdot \frac{x-c}{a-c} + b^2 \cdot \frac{x-a}{b-a} \cdot \frac{x-c}{b-c} + c^2 \cdot \frac{x-a}{c-a} \cdot \frac{x-b}{c-b} = x^2 \Big| \cdot (a-b)(b-c)(a-c)$$

$$a^2(x-b)(x-c)(b-c) + b^2(x-a)(x-c)(c-a) + c^2(x-a)(x-b)(a-b) = x^2(a-b)(b-c)(a-c)$$

Раскроем все скобки:

$$(a^2bx^2 - a^2b^2x - a^2bcx + a^2b^2c - a^2cx^2 + a^2bcx + a^2c^2x - a^2bc^2) +$$

$$+(b^2cx^2 - ab^2cx - b^2c^2x + ab^2c^2 - ab^2x^2 + a^2b^2x + ab^2cx - a^2b^2c) +$$

$$+(ac^2x^2 - a^2c^2x - abc^2x + a^2bc^2 - bc^2x^2 + abc^2x + b^2c^2x - ab^2c^2) =$$

$$= a^2bx^2 - ab^2x^2 - a^2cx^2 + abcx^2 - abcx^2 + ac^2x^2 - bc^2x^2 + b^2cx^2$$

После сокращения одинаковых слагаемых получаем:

$0 = 0$, т.е. это уравнение ~~вр~~ верно при любых $a \neq b \neq c$ и любом x. ~~x не зависящем от остальных~~

(+)

Сл-но, x - любое

Ответ: $x \in \mathbb{R}$ (любое)

№2

Пусть на пункте питания атлет ~~Шустров~~ Быстров выпил a(~~1~~) (часть от всего) (часть от всего) кола-локового лимонада, атлет Шустров b(~~x~~) кола-~~ло~~локового лимонада, атлет Востров c(~~x~~) (часть от всего), а атлет Перескочизаборов — d(~~x~~) (часть от всего).

Тогда в первом случае можно записать:

$a + b + c + d = 1$ (I), ~~т~~ за "1" взят весь запас кола-локового лимонада.

Аналогично во втором ~~сл~~, третьем и четвертом случаях:

$$\frac{a}{2} + b + c + d = \frac{9}{10} \ (II)$$

$$\frac{a}{2} + \frac{b}{2} + c + d = \frac{7}{8} \ (III)$$

$\frac{a}{2} + \frac{b}{2} + \frac{c}{2} + d = \frac{2}{3}$ (IV)

Вычтем из ур-ния I ур-ние II, получим:

$\frac{a}{2} = 0{,}1 \Rightarrow a = \frac{1}{5}$

Вычтем из ур-ния II ур-ние III, получим:

$\frac{b}{2} = \frac{1}{40} \Rightarrow b = \frac{1}{20}$

Вычтем из ур-ния III ур-ние IV получим:

$\frac{c}{2} = \frac{5}{24} \Rightarrow c = \frac{5}{12}$

Тогда из I ур-ния:

$a + b + c + d = 1$

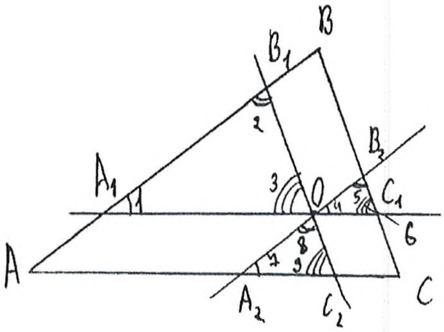
$d = 1 - \frac{1}{5} - \frac{1}{20} - \frac{5}{12} = \frac{1}{3}$

Тогда:

$a + b + c + \frac{d}{2} = 1 - \frac{d}{2} = \frac{5}{6} \Rightarrow$ осталась $\frac{1}{6}$ молока

Ответ: $\frac{1}{6}$ (+)

№4



Дано: $\triangle ABC$

т. O внутри $\triangle ABC$

$A_1C_1 \parallel AC$

$A_2B_2 \parallel AB$

$B_1C_2 \parallel BC$

$S_{A_1B_1O} : S_{OB_2C_1} : S_{A_2OC_2} = 9:4:1$ ~~1:4:9~~

Найти: $S_{A_1B_1O} : S_{ABC}$ – ?

Решение: 1) $\angle 1 = \angle 4$ (как соответств. при $AB \parallel A_2B_2$ и сек. A_1O)

$\angle 4 = \angle 7$ (как соответств. при $AC \parallel A_1C_1$ и сек. A_2B_2)

$\angle 1 = \angle 4 = \angle 7$

$\angle 2 = \angle 8$ (как соответств. при $AB \parallel A_2B_2$ и сек. B_1C_2)

$\angle 8 = \angle 5$ (как соответств. при $BC \parallel B_1C_2$ и сек. A_2B_2)

$\angle 2 = \angle 5 = \angle 8$

, т.к. $\angle 2 = \angle 5 = \angle 8$, $\angle 1 = \angle 4 = \angle 7$ | $\Delta A_1B_1O \sim \Delta OB_2C_1 \sim \Delta A_2OC_2$ по 2-м углам, а т.к.

$S_{A_1B_1O} : S_{OB_2C_1} : S_{A_2OC_2} = \cancel{1:4:9}\ 9:4:1$, то

$A_1B_1 : OB_2 : A_2O = 3:2:1$

2) , т.к. $AA_1 \parallel A_2O$ и $A_1O \parallel AA_2$, то AA_1OA_2 – парал-м, сл-но

$AA_1 = OA_2$

, т.к. $BB_1 \parallel OB_2$ и $BB_2 \parallel B_1O$, то BB_1OB_2 – парал-м, сл-но

$BB_1 = OB_2$

3) Пусть $A_1B_1 = 3x$, тогда $OB_2 = 2x$, а $A_2O = x$, т.к.

4) т.к. $AA_1 = OA_2 = x$ и $BB_1 = OB_2 = 2x$, то

$AB = AA_1 + A_1B_1 + BB_1 = x + 3x + 2x = 6x$

5) $\angle BAC = \angle 1$ (как соответств. угл при $AC \parallel A_1C_1$ и сек. AB)

$\angle ABC = \angle 2$ (как соответств. при $BC \parallel B_1O$ и сек. AB)

, т.к. $\angle BAC = \angle 1$, $\angle ABC = \angle 2$ | $\Delta ABC \sim \Delta A_1B_1O$ по 2-м углам и сл-но

$\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{6x}{3x} = 2$, сл-но $\frac{S_{ABC}}{S_{A_1B_1O}} = 4$, т.е.

+

$S_{A_1B_1O} : S_{ABC} = 1:4$

Ответ: $S_{A_1B_1O} : S_{ABC} = 1:4$

№3

Т.к. кол-во пуговиц при делении на 4 и на 5 даёт остаток 3, то и при делении на 20 оно даёт остаток 3. Но это же число даёт остаток 1 при делении на 3, сл-но если бы это число давало остаток 2 при делении на 20, то оно бы делилось на 3.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

Учитывая все эти факторы получаем, что число (x) можно представить как:

$X = 30 \cdot n + 13$, где n - нечётное натуральное (при чётном n наше число не ~~делится на 20~~ даёт остаток 3 при делении на 20)

Рассмотрим остаток каждого слагаемого при делении на 12:

$30 \cdot n$ при делении на 12 даёт остаток 6, т.к. $30 : 12 = 24 \; 2 \cdot 12 + 6$, а т.к. n - нечётное, то при любом таком n $30 \cdot n$ даёт остаток 6 при делении на 12 (т.к. $12 : 6 = 2$, то при чётном n остаток будет 0)

13 даёт остаток 1 при делении на 12.

Получаем, что первое слагаемое даёт остаток 6, а второе - 1 при делении на 12, сл-но $30 \cdot n + 13$ даёт остаток 7 при делении на 12.

±

Ответ: 7.

(Примеры таких чисел 43; 103; 163 и т.д.)

№5

$\sqrt[2023]{3+\sqrt{8}} + \sqrt[2023]{3-\sqrt{8}} = \sqrt[2023]{(1+\sqrt{2})^2} + \sqrt[2023]{(1-\sqrt{2})^2}$, заметим, что $\sqrt[n]{(1+\sqrt{2})^2} \underset{n}{\longrightarrow} 1$ и $\sqrt[n]{(1-\sqrt{2})^2} \to 1$, но $\sqrt[2023]{(1+\sqrt{2})^2} > 1$, а $0 < \sqrt[2023]{(1-\sqrt{2})^2} < 1$

это конкр. числа

?

Однако в первом случае $\left(\sqrt[2023]{(1+\sqrt{2})^2}\right)$ ф-ция $y = \sqrt[x]{(1+\sqrt{2})^2}$ изменяется быстрее, чем в случае с $\sqrt[2023]{(1-\sqrt{2})^2}$ и ф-ией $y = \sqrt[x]{(1-\sqrt{2})^2}$, сл-но

$\sqrt[2023]{(1+\sqrt{2})^2} - 1 < 1 - \sqrt{(1-\sqrt{2})^2}$, а сл-но

$\sqrt[2023]{(1+\sqrt{2})^2} + \sqrt[2023]{(1-\sqrt{2})^2} < 2$

Ответ: меньше 2-х

—

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

ИГЭУ

Место проведения

CW64-52

шифр

← **Не заполнять**
Заполняется ответственным работником

Вариант № 17661

ФАМИЛИЯ Шомов

ИМЯ Роман

ОТЧЕСТВО Евгеньевич

Дата рождения 4.02.2011 **Класс:** 6

Предмет математика **Этап:** заключительный

Работа выполнена на 3 **листах** **Дата выполнения работы:** 26.03.2023
(число, месяц, год)

Подпись участника олимпиады: Шомов

Впишите свою фамилию имя и отчество печатными буквами, дату рождения, класс, название предмета, этапа Олимпиады, общее количество листов, на которых выполнена работа и дату выполнения работы.

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17661

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ CW64-52

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№1

Чтобы приготовить эклеры из тыквы дают нам $2 \cdot 3 = 6$ способов. 2 - количество способов ~~приготовления~~ приготовления, 3 - виды эклеров. Из тыквы эклеров $2 \cdot 4 = 8$ способов. 2 способа для тыквы и для типа эклера. Всего вариантов $6 \cdot 8 = 48$ т.к. 6 - способов для первых трёх 4 8 для вторых четырёх

Ответ: 48 вариантов.

№2

Пусть это не возможно, тогда 22 человека подружились друг с другом и ~~стало~~ стало 11 пар. Но остался 1 человек

Пусть все подружились с разным кол-вом людей. Один начинает количество подружившихся людей (сколько кол-в, сколько человек в дружеских количество т.е. 1 ни с кем не дружил, 2 - один друг). 1, 2, 3, 4, 5, 6, далее перечислять нельзя т.к. $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 21$. $23 - 21 = 2$ человека это либо 2, либо 1, 1. ~~Повторение~~

Противоречие

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17661

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ CW64-52

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№3

	18	19	20	22	25	л	н	т	п	к	
Д	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
М	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	
Р	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	
Я	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	
А	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	
Д	Ваш	Вад	Пб	Вм	Зс	9	10	11	12	14	
Д	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	
М	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
Р	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	
Я	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	
А	—	+			—	—	—	+	—	—	

Ответ.

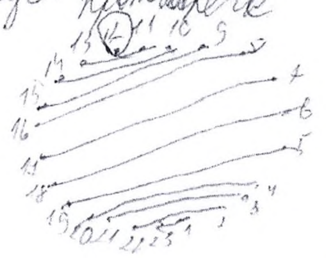
А	Р	М	Д	Я
к	н	т	л	п
Вагр	Пб	Ваш	Зс	Вм
11:00	9:00	10:00	1200	14:00
20	18	22	25	19

+

№2

Пусть это возможно, тогда и сделаем граф дружб. Степень 25 дружит со всеми, а степень 1 только с 23. (Найдём где заканчивают дружбу)

противоречие



До ответа не доведено

Отв

—

Олимпиада школьников «Надежда энергетики»

Вариант: 17661

ШИФР, НЕ ЗАПОЛНЯТЬ! ⇨ CW64-52

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

№ 5

что здесь написано?

Правильный вариант должен содержать

$\boxed{340 - x \,\vdots\, 4x}$ 340 − 1 : 4 ?

??

300 и 40 не — слишком много

302 38
304 36
306 34
308 32
310 30
312 28
314 26
316 24
318 22
320 20
322 18
324 16
326 14
12
328 10
330
332 8
334 6
336 4
338 2

ход мысли не ясен.

$320 : (20 \cdot 4) = 320 : 80 = 4$

$4 + 1 = 5$

~~4~~ ±

Ответ: Это приходно в пятницу

№ 4

~~4~~

Прямая AC делит прямоугольник на две части ??

назовем стороны x и y, нужно найти треугольник 2, у которого равен $\left(\frac{1}{4}x \cdot \frac{1}{2}y + \frac{1}{2}x \cdot \frac{1}{2}y\right) : 2 = \left(\frac{1}{8}xy + \frac{1}{4}xy\right) : 2 = \frac{3}{8}xy : 2 = \frac{3}{16}xy$ Весь прямоугольник $xy \cdot \frac{3}{16}xy : xy = \frac{3}{16}$

Ответ: Самая маленькая часть составляет $\frac{3}{16}$ прямоугольника

Лист 03 из 03