

**Открытая олимпиада
Север-Кавказского федерального университета среди
обучающихся образовательных организаций «45 параллель»**

ПО Математике

Дата проведения 04.04.2024.

ФИО участника (полностью) Сотникова Сэрья Павловна

Дата рождения 23.04.2006.

Класс 11

Школа № 18 район _____ город Ставрополь

Особые отметки (Заполняется представителем оргкомитета)
о добавлении листов, о смене цвета пасты, о нарушении правил поведения и т.д.

предусмотренного на подачу и рассмотрение апелляций по данному предмету.

Оформление работы

Участник аккуратно заполняет титульный лист «Письменная работа», ставит дату и подпись.

На вложенных листах, как для чистовых, так и для черновых записей, можно писать или синей, или фиолетовой, или черной пастой (чернилами), одинаковой во всей работе (при необходимости смены цвета пасты (чернил), следует обратиться за разрешением к представителю оргкомитета олимпиады).

Задания (или часть задания), выполненные на листах, на которых имеются рисунки или записи, не относящиеся к выполняемому заданию, а также записи не на русском языке, и любые другие пометки, которые могут идентифицировать участника, на проверку не поступают и претензии по этим заданиям (задачам) не принимаются. На проверку не поступают также листы, подписанные участником, листы, на которых имеются записи карандашом (кроме рисунков, необходимых для пояснения сути ответа), и рваные (надорванные) листы.

Нельзя делать исправления карандашом.

Внимание! Если в работе ошибки исправлены карандашом, то при шифровке работы карандашные исправления будут стерты и на проверку поступит работа без исправлений.

Правила поведения

Участник очного тура олимпиады **обязан:**

- занять место, которое ему указано представителями оргкомитета;
- соблюдать тишину;
- использовать для записей только листы установленного образца;
- работать самостоятельно и не оказывать помощь в выполнении задания другим участникам.

Внимание. Если во время проверки письменных работ, жюри обнаружит идентичный текст (или цитаты с одинаковыми грамматическими, речевыми или смысловыми (фактическими) ошибками) в двух, или более работах, то за эти работы баллы не начисляются.

Участнику олимпиады **запрещается:**

- разговаривать с другими участниками;
- использовать какие-либо справочные материалы (учебные пособия, справочники, словари, записные книжки, в том числе и электронные, и т.д., а также любого вида шпаргалки);
- пользоваться средствами мобильной связи;
- покидать пределы территории, которая установлена организаторами для проведения очного тура олимпиады.

Внимание. За нарушение правил поведения участник удаляется с очного тура олимпиады с выставлением нуля баллов за выполняющуюся работу независимо от числа правильно выполненных заданий. Все виды шпаргалок изымаются и выдаются по письменному заявлению после истечения времени,

С правилами поведения на олимпиаде и правилами оформления работы ознакомлен

(подпись участника олимпиады)

Фамилию, имя, отчество не писать! Лист не подписывать! Все листы ответов скрепить!

№1.1. Разложим 3630 на множители:

$$3630 = 3 \cdot 121 \cdot 10 = 3 \cdot 11 \cdot 11 \cdot 10$$

D - дети

S - супружеские пары.

По условию призеры могли быть только из разных семей, поэтому папу можно обозначить как (S-1), а маму нужно выбрать из оставшихся семейных пар, ее можно обозначить как (S-2).

$$D \cdot (S-1) \cdot (S-2) = 3 \cdot 11 \cdot 11 \cdot 10$$

Методом подбора я выяснила, что D = 33

Ответ: 33

+ 105

№1.1.3.

$$\begin{cases} y + \sqrt{y-3x} + 3x = 12 \\ y^2 + y - 3x - 9x^2 = 144 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y + 3x + \sqrt{y-3x} = 12 \\ (y+3x)(y-3x) + (y-3x) = 12^2 \end{cases}$$

Пусть $y + 3x = R$

$$\sqrt{y-3x} = v$$

$$\begin{cases} R + v = 12 \\ R \cdot v^2 + v^2 = 12^2 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} R = 12 - v \\ v^2 (12 - v) + (v - 12)(v + 12) = 0 \end{cases}$$

$$(v - 12)(-v^2 + v + 12) = 0$$

$$\begin{aligned} v - 12 &= 0 \\ v &= 12 \end{aligned}$$

$$-v^2 + v + 12 = 0$$

$$v^2 - v - 12 = 0$$

$$D = (-1)^2 - 4 \cdot (-12) \cdot 1 = 49 = 7^2$$

$$v_1 = \frac{1+7}{2} = 4$$

$$v_2 = \frac{1-7}{2} = \frac{-6}{2} = -3 - \text{не}$$

подходит $v \geq 0$

Фамилию, имя, отчество не писать! Лист не подписывать! Все листы ответов скрепить!

Если $v = 12$, то
 $R = 12 - v$
 $R = 12 - 12 = 0$

$$\begin{cases} y + 3x = 0 \\ y - 3x = 12^2 \\ y = 12^2 + 3x \end{cases}$$

$$6x = 144 \\ x = -24$$

$$y - 3 \cdot (-24) = 144 \\ y = 72$$

$$(-24; 72)$$

Если $v = 4$, то
 $R = 12 - 4 = 8$
 $\begin{cases} y + 3x = 8 \\ y - 3x = 16 \end{cases}$

$$\begin{aligned} y &= 8 - 3x \\ -6x &= 8 \\ x &= -\frac{4}{3} \end{aligned}$$

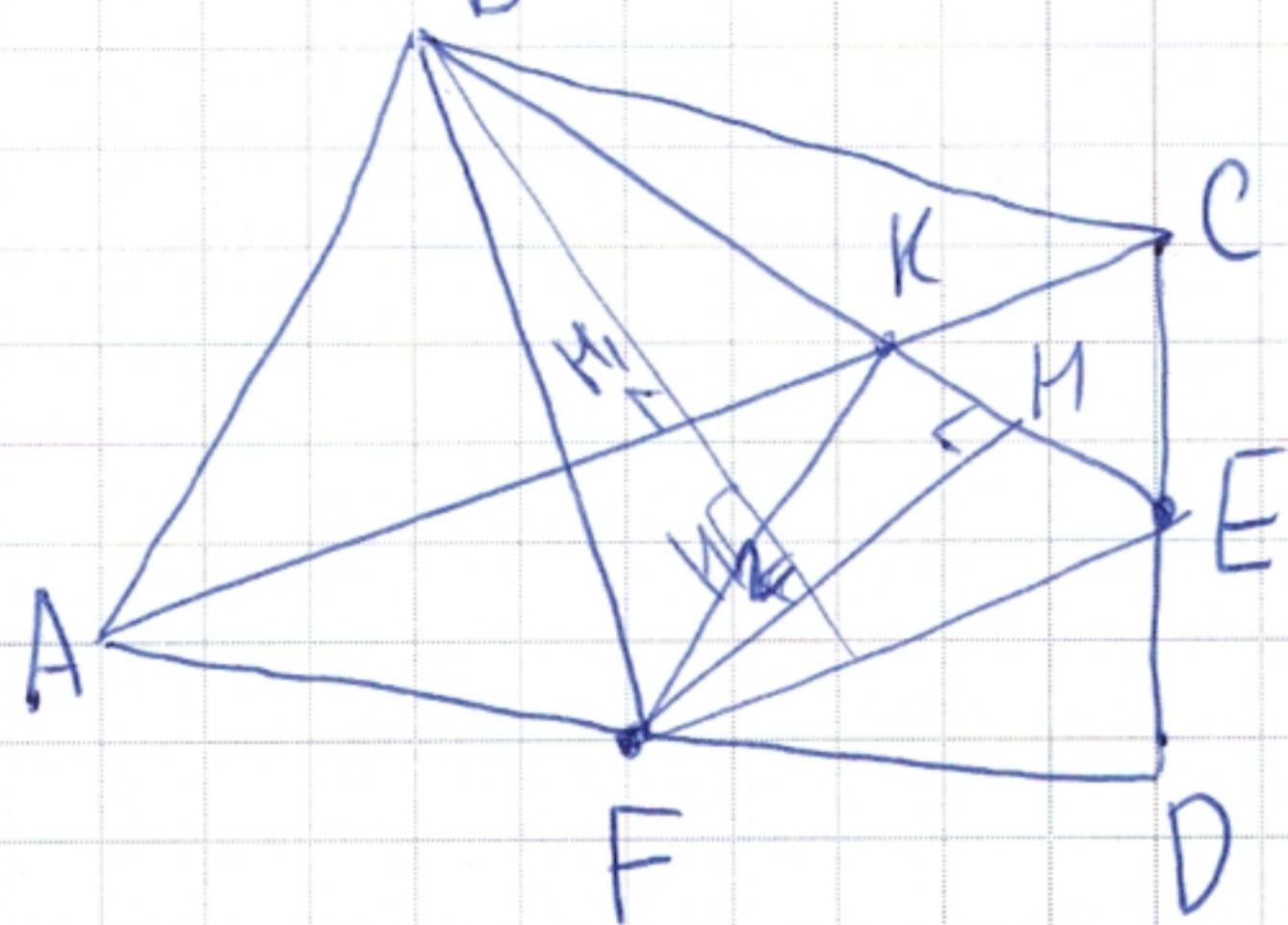
$$\begin{aligned} y + 3 \cdot \left(-\frac{4}{3}\right) &= 8 \\ y - 4 &= 8 \\ y &= 12 \end{aligned}$$

$$\left(-\frac{4}{3}; 12\right)$$

+ 105.

Ответ: $(-24; 72) \left(-\frac{4}{3}; 12\right)$

№11. 2B



Проведем среднюю линию FE в $\triangle ADC$.

$$\frac{S_{\triangle BKF}}{S_{\triangle BEF}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot BK \cdot FH}{\frac{1}{2} \cdot BE \cdot FH} = \frac{2BK}{BE}$$

$$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle BEF}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot AC \cdot BH_1}{\frac{1}{2} \cdot FE \cdot BH_2} = \frac{2BH_1}{BH_2} =$$

$$= \frac{BE}{BK} \cdot \text{Перемножив, получаем: } S_{\triangle KFB} = \frac{S_{\triangle ABC}}{2} =$$

$$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle BEF}} \cdot S_{\triangle BEF} = S_{\triangle KFB} = \frac{2024}{2} = 1012$$

Ответ: 1012

+ 105.