



Вариант № 1

Оценка выполнения олимпиадной работы  
(заполняется проверяющим)

| № задания       |                           | 1 | 2 | 3 | 4       | 5  | 6 | 7 | 8                 | 9               | 10 | Σ  |
|-----------------|---------------------------|---|---|---|---------|----|---|---|-------------------|-----------------|----|----|
| Полученный балл |                           | — | 0 | 5 | 4       | 15 | — | — | —                 | —               | —  | 24 |
| I проверка      | Фамилия И.О. проверяющего |   |   |   | Подпись |    |   |   | Σ баллов прописью | ноль            |    |    |
|                 | Фамилия И.О. проверяющего |   |   |   | Подпись |    |   |   | Σ баллов прописью | двадцать четыре |    |    |
| II проверка     | Фамилия И.О. проверяющего |   |   |   | Подпись |    |   |   | Σ баллов прописью | двадцать четыре |    |    |
|                 | Фамилия И.О. проверяющего |   |   |   | Подпись |    |   |   | Σ баллов прописью | ноль            |    |    |



Вариант № 1

№2  
Пусть поезд Б приехал приехал в время  $n$ ,  
тогда поезд А может приехать в любую из ~~любой~~  $[n; n+10]$  минут.

(если он ещё там не находится в момент приезда поезда  
Б). Интервал приезда поезда А составляет 60 минут  $\Rightarrow$   
макс, что он приедет с  $[n; n+10]$  минут составляет  $\frac{11}{60} \cdot \frac{60}{50}$   
Рассмотрим наоборот. у поезда Б есть  $[n; n+10]$  минут, пока

поезду А не уедет. Интервал поезда Б составляет 50 минут,  
макс, что он приедет в ~~какое-то~~ <sup>конкретное</sup> 11 минут из этого  
интервала  $\frac{11}{50} \cdot \frac{60}{60}$  11 минут т.к. длина отрезка  $[n; n+10]$  равна  
11). Итого:

$$\frac{11}{50} \cdot \frac{60}{60} + \frac{11}{60} \cdot \frac{50}{50} =$$

$$= \frac{121}{300}$$

~~$$\frac{11}{50} \cdot \frac{11}{60} + \frac{11}{60} \cdot \frac{11}{50} = \frac{121}{300}$$~~

~~$$\frac{121}{300}$$~~

Ответ:  $\frac{121}{300}$

~~Возможная ситуация, когда поезд А приедет в 9:20,  
пока поезд Б, который ещё не приехал там не  
приедет в 9:20, т.к. уже просто нет вершин~~

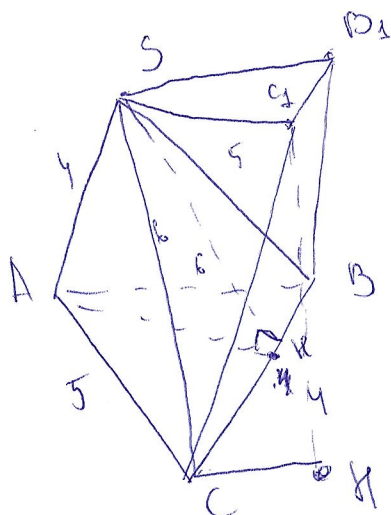
~~Такое возможно с вероятностью  $\frac{1}{50} \cdot \frac{1}{50} = \frac{1}{3000}$ .~~

~~Также поезд А может приехать в 9:28 и у поезда Б  
будет всего 2 минуты.~~



Вариант № 1

№3



1) Д.н.  $AK \perp BC$

2)  $S_{ABC} = S_{SAC} = \dots = S_{SAB} =$

$\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$  (по ф. Герона) =  
 $p$ -полупериметр  
 $= \frac{15\sqrt{7}}{4}$

3)  $AK = \frac{2 S_{ABC}}{BC}$

$AK = \frac{15\sqrt{7}}{2}$

$AK = \frac{15\sqrt{7}}{8} = SK$

4) Д.н.  $SK \perp BC \perp ACB$ . катет, проз. кат.,  $CK=4$

5)  $\cos \angle SAK = \frac{\sqrt{1319}}{15\sqrt{7}}$  (по т. косинусов  
 где  $K$  ABC).

6) Д.н.  $CK \perp ABC$

7)  $\angle C_1CK = \angle SAK \Rightarrow CK = 4 \cdot \frac{\sqrt{1319}}{15\sqrt{7}}$

8)  $V_{SACB} = \frac{1}{3} \cdot \frac{15\sqrt{7}}{4} \cdot 4 \cdot \frac{\sqrt{1319}}{15\sqrt{7}} =$   
 $= \frac{\sqrt{1319}}{3}$

Ответ:  $\frac{\sqrt{1319}}{3}$

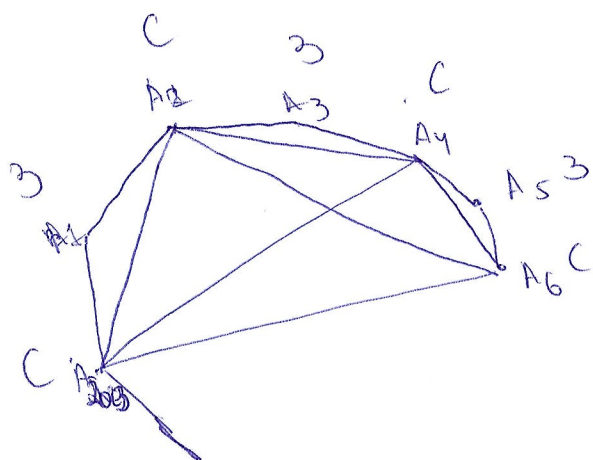
58



Вариант № 1

14.

Нарисуем некоторую часть этого  $2023$ -угольника



Пусть  $A_2 = C$  (серебряная вершина),  
 $A_3 = B$  (золотая вершина).  $A_1 = B$ ,  $A_4 = C$ ,  $A_{2023} = C$ ,  
 $A_5 = B$ ,  $A_6 = C$ .

Еще рассмотрим, сколько  
серебряных треугольников будет  
образоваться,  
получатся, то их будет 2.

~~Можно~~ Действительно, как бы  
все расставили в серебряных  
местах, количество равнобедренных  
одноцветных треугольников всегда  
будет равно  $m-2$ . Аналогично  
и с золотыми местами,  
которое будет образовывать  $2021-m$   
одноцветных равнобедренных треугольников  
значит, ответ прав.

Ответ: ответ прав.

25



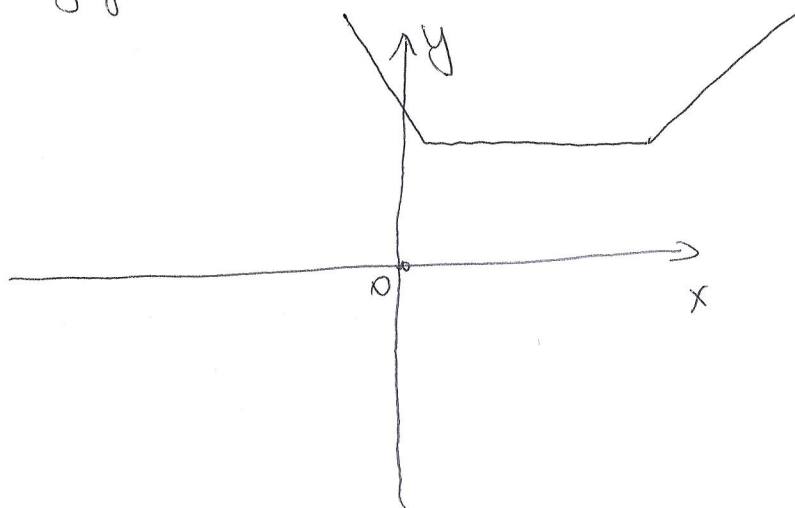
Вариант № А

Р5.  $|x + \cos^2 4a - 2 \sin a \cdot \cos^4 a| + |x - \sin^2 a| = b(a + \frac{3\pi}{2})$

если  $-\cos^2 4a + 2 \sin a \cdot \cos^4 a \neq \sin^2 a$ , то

график функции  $y = |x + \cos^2 4a - 2 \sin a \cdot \cos^4 a| + |x - \sin^2 a|$

будет выглядеть так. Примерно так:



$y = b(a + \frac{3\pi}{2})$  — прямая,  
параллельная оси  $Ox$

будет иметь как

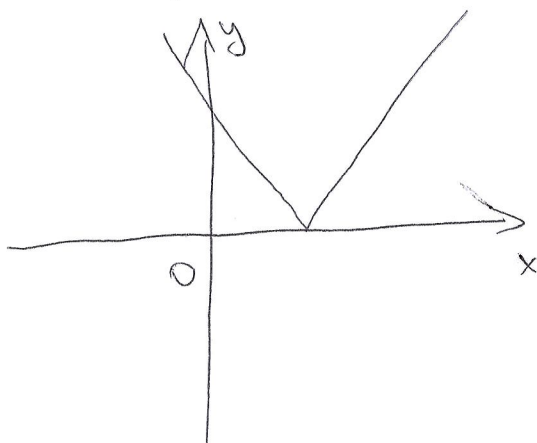
минимум 2 общие

точки с графиком,

это нам не подходит.

Значит,  $-\cos^2 4a + 2 \sin a \cdot \cos^4 a = \sin^2 a$  и график

функции выглядит так:



получается, прямая

$y = b(a + \frac{3\pi}{2})$  имеет

1 общую т. с графиком

только при  $b(a + \frac{3\pi}{2}) = 0$ .

⇓

$$b=0 \quad a = -\frac{3\pi}{2}$$



1) при  $a = -\frac{3\sqrt{5}}{2}$

Вариант № 1

$y =$   
 ~~$y =$~~   $|x-1| + |x-1| = 0.$

1 решение.

2) при  $b=0$  имеем, что

$$-\cos^2 4a + 2 \cdot \sin a \cdot \cos^4 4a = \sin^2 a.$$

~~Эти корни~~ корни этого уравнения

$$\text{будет } a = -\frac{3\sqrt{5}}{2} + 2\sqrt{5}t, t \in \mathbb{Z}.$$

Ответ: при  $a = -\frac{3\sqrt{5}}{2}$ ,  $b$  — любое.

при  $b=0$ ,  $a = -\frac{3\sqrt{5}}{2} + 2\sqrt{5}t, t \in \mathbb{Z}$

15 б