

M-11-6

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Всероссийская олимпиада школьников

Муниципальный

Этап

Заполняется ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ чернилами черного или синего цвета по образцам:

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	@	8	9	,	
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	1	2	3	4	5	6	7	0	-	.

Предмет

М А Т Е М А Т И К А

класс

11

Дата

02 . 12 . 2025

Шифр

M-11-6

Фамилия

Гордеева

Имя

Анастасия

Отчество

Эдуардовна

Дата рождения

05 . 10 . 2008

Муниципалитет

Троицкий

Сокращенное наименование образовательной организации

МБОУ "СОШ №34"

Личная подпись участника



Все поля обязательны к заполнению

195

Шифр
участника

M	-	1	1	-	6										
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Для отметок
жюри

№ 1

• Общий вес груза:

$$1) 84 \times 3,8 \text{ Т} = 319,2 \text{ Т} \Rightarrow \text{всего } 494 \text{ Т}$$

$$2) 32 \times 4,6 \text{ Т} = 174,8 \text{ Т}$$

• Выясним примерный наименьший маманд:

$$\frac{494 \text{ Т}}{28 \text{ Т}} \approx 17,64 \approx 18.$$

• Теперь проверим загрузку 18 маманд:

1) максимальная загрузка:

$$6 \times 4,6 \text{ Т} \text{ или } 7 \times 3,8 \text{ Т}.$$

2) чтоб увезти $32 \times 4,6 \text{ Т}$ нужно минимум 7 маманд (6 маманд по $6 \times 4,6 \text{ Т}$ и 1 маманд с $2 \times 4,6 \text{ Т}$)

3) если мы используем 7 маманд для ТТ, то у нас остается $18 - 7 = 11$ маманд для легких маманд.

4) в 11 маманд максимально загруженных (по 7 легких маманд), можно увезти $11 \times 7 = 77$ легк. маманд.

5) но у нас 84 ЛП, значит $84 - 77 = 7$ ЛП остается.

6) т.к. 7 ЛП (вс $7 \times 3,8 \text{ Т} = 26,6 \text{ Т}$) надо еще одну маманду $\Rightarrow$

$\Rightarrow 18 + 1 = 19$ маманд минимум потребуется.

Ответ: 19

№ 2.

• Условие для угла: т.к. Δ прямоуго, значит x - острый угол, поэтому $0 < x < 90^\circ$

$$1) \sin 2x = 2 \sin x \cdot \cos x$$

$$3 \sin^3 x - \sin x (2 \sin x \cdot \cos x) - \cos^3 x = 0$$

$$3 \sin^3 x - 2 \sin^2 x \cdot \cos x - \cos^3 x = 0 \quad | : \cos^3 x \neq 0, x \in (0; 90^\circ)$$

5

Шифр
участника

М	-	1	1	-	6										
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Для отметок
жюри

$$3 \frac{(\sin x)^3}{\cos x} - \frac{2 \sin^2 x \cos x}{\cos^3 x} - \cos^3 x = 0$$

$$3 \operatorname{tg}^3 x - 2 \operatorname{tg} x - 1 = 0.$$

2) Пусть $t = \operatorname{tg} x$.

$$3t^3 - 2t - 1 = 0$$

Решим при помощи Т. Безу:

• вынесем делителем 1: $t - 1$.

$$t = 1: 3 \cdot 1^3 - 2 \cdot 1 - 1 = 3 - 2 - 1 = 0 \Rightarrow t = 1 - \text{корень.}$$

$$\begin{array}{r|l} 3t^3 - 2t - 1 & t - 1 \\ \underline{3t^2 + 3t^2} & 3t^2 + t + 1 \\ -t^2 - 1 & \\ \underline{t^2 + 1} & 0 \end{array}$$

• запишем иначе уравнение: $(3t^2 + t + 1)(t - 1) = 0$

$$3t^2 + t + 1 = 0$$

$$D = 1 - 3 \cdot 4 \cdot 1 = -11 < 0 \Rightarrow \text{нет решений} \Rightarrow 1 \text{ корень } t = 1.$$

3) Обратная замена: $\operatorname{tg} x = 1 \Rightarrow x = 45^\circ$.

4) Т.к. сумма углов треугольника равна $180^\circ \Rightarrow$
 $\Rightarrow 180^\circ - 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$ - оставшийся угол.

Ответ: 90° ; 45° ; 45° .

№ 4

1. Решим с помощью координат трапеции

• Пусть D находится в начале координат (0,0).

• Пусть длина основания AD = 2a, Тогда A (2a, 0)

• Пусть длина боковой стороны CD = ab

Т.к. $\angle D = 60^\circ$, то координаты C = $(ab \cos 60^\circ, ab \sin 60^\circ) =$

$$= (b, b\sqrt{3})$$

Т.к. трапеция равнобедренная, то BC || AD. Высота h = $b\sqrt{3}$

$$B = (2a - b, b\sqrt{3})$$

7

1

Шифр
участника

М - 11 - 6

Для отметок
жюри

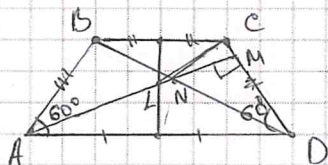
2. Нахождение других точек.

• Точка N (сер. BD-диаг.)

$$N = \left(\frac{B_x + D_x}{2} \right); \quad N = \left(\frac{a-b}{2}, b \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

• Точка M (основание высоты AM к CD)

прямая CD проходит через $D(0,0)$ и $C(b, b\sqrt{3})$,
ее уравнение $y-0 = \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)(x-2a)$



Ответ: 90° ; 60° ; 30° .