

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Совет ректоров вузов Томской области**  
**Открытая региональная межвузовская олимпиада 2021-2022**  
**МАТЕМАТИКА**  
**9 класс**  
**Отборочный этап**  
**Вариант 1**

1. Дана арифметическая прогрессия  $a_1 = 9, a_2, a_3, \dots, a_{2021} = 509$ .

Вычислите 
$$\frac{1}{\sqrt{a_1} + \sqrt{a_2}} + \frac{1}{\sqrt{a_2} + \sqrt{a_3}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{a_{2020}} + \sqrt{a_{2021}}}.$$

(7 баллов)

2. Расстояние между городами Томск и Юрга составляет 105 км. Из Томска в Юргу выезжает автобус с постоянной скоростью  $v$ . Через 30 минут вслед за ним выезжает автомобиль со скоростью 40 км/ч, который, догнав в пути автобус, поворачивает обратно и движется с прежней скоростью. Определите все возможные значения  $v$ , при которых автомобиль возвращается в Томск позже, чем автобус приходит в Юргу.

(7 баллов)

3. Функция  $f(x) = (0.4 - 0.1x)(x - 2)(0.2x + 1)(x + 3) + 1.02$  определена для всех вещественных  $x$ . Найдите множество значений функции  $f(x)$ .

(7 баллов)

4. Найдите все значения  $k$ , при каждом из которых уравнение

$$x^2 + (3 + k)x - 6(k + 1)^2 + 11k + 8 = 0$$

имеет два корня  $x_1$  и  $x_2$ , удовлетворяющие неравенству

$$\frac{2x_1}{x_2} + \frac{x_2}{2x_1} \leq 2.$$

(7 баллов)

5. Рассмотрим четырехугольник  $ABCD$  – вписанный в окружность. На луче  $DC$  отложим отрезок  $DE$  равный  $DA$ , а на луче  $BA$  отложим отрезок  $BF$  равный  $BC$ . Верно ли, что при этих условиях прямая  $BD$  разделит отрезок  $EF$  пополам? Ответ объясните.

(7 баллов)

**Внимание!** Задача считается решенной, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

**Желаем успеха!**

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Совет ректоров вузов Томской области**  
**Открытая региональная межвузовская олимпиада 2021-2022**  
**МАТЕМАТИКА**  
**9 класс**  
**Отборочный этап**  
**Вариант 2**

1. Дана арифметическая прогрессия  $a_1 = 7, a_2, a_3, \dots, a_{2021} = 607$ .

Вычислите 
$$\frac{1}{\sqrt{a_1} + \sqrt{a_2}} + \frac{1}{\sqrt{a_2} + \sqrt{a_3}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{a_{2020}} + \sqrt{a_{2021}}}.$$

(7 баллов)

2. Ваня, Маша и Степан движутся по дороге в одном направлении с постоянными скоростями. Ваня идет пешком, Маша едет на велосипеде, а Степан – на мотоцикле. В тот момент, когда Ваня и Маша находились в одной точке, Степан был позади них на расстоянии 6 км. В тот момент, когда Степан догнал Машу, Ваня отстал от них на 3 км. На сколько километров Маша обогнала Ваню в тот момент, когда Степан догнал Ваню?

(7 баллов)

3. Функция  $f(x) = 2(0.4 - 0.1x)(x - 2)(0.2x + 1)(x + 3) + 2.04$  определена для всех вещественных  $x$ . Найдите множество значений функции  $f(x)$ .

(7 баллов)

4. Найдите все значения  $k$ , при каждом из которых уравнение

$$x^2 + (3 + k)x - 6(k - 1)^2 - 13k + 8 = 0$$

имеет два корня  $x_1$  и  $x_2$ , удовлетворяющие неравенству

$$\frac{2x_1}{x_2} + \frac{x_2}{2x_1} \leq 2.$$

(7 баллов)

5. Рассмотрим четырехугольник  $ABCD$  – вписанный в окружность. На луче  $DC$  отложим отрезок  $DE$  равный  $DA$ , а на луче  $BA$  отложим отрезок  $BF$  равный  $BC$ . Верно ли, что при этих условиях прямая  $BD$  разделит отрезок  $EF$  пополам? Ответ объясните.

(7 баллов)

**Внимание!** Задача считается решенной, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

**Желаем успеха!**