

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ
ШКОЛЬНИКОВ 2025/2026 УЧЕБНОГО ГОДА

ПО МАТЕМАТИКЕ

Код/шифр участника

M	-	11	-	4			
---	---	----	---	---	--	--	--

Муленков Даниэль Владимирович

(фамилия, имя, отчество)

11

(класс обучения)

11

(класс участия)

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Центр образования „Гармония“» муниципального округа
город Партизанск Приморского края.

(полное наименование образовательной организации)

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Центр образования «Сапсан»
муниципального округа город Партизанск Приморского края
(МБОУ ЦО «Сапсан» МО г. Партизанск)
692854, Приморский край, г. Партизанск, ул. Пушкинская, 82а
тел.: 8(42363) 6-57-33, e-mail: PtzSchool50@yandex.ru
ОГРН 1022500802159 ИНН 2509010206
от _____ № _____
на № _____ от _____

11.1.

Пусть число, обозначающее количество учеников, которые
Марка, равняется x , а количество учеников, стоя-
щих впереди Полины - y .

Тогда позади Полины стоит $3y$ учеников, а впереди
Марка в классе - $4x$ учеников. Всего в классе учеников
 $3y + y + 1 = 4x + x + 1$. По условию задачи: количество учеников
не больше 30, не меньше 2.

Составим и решим уравнение в ~~натуральных~~
~~целых~~ значениях:

$$3y + y + 1 = 4x + x + 1$$

$$4y + 1 = 5x + 1$$

$$4y = 5x$$

Представим в виде пропорции:

$$\frac{4}{5} = \frac{x}{y}$$

$$\frac{n \cdot 4}{n \cdot 5} = \frac{x \cdot n}{y \cdot n} \text{ ; } n \in \mathbb{Z}$$

$$x = 4 \cdot n; n \in \mathbb{Z}$$

$$y = 5 \cdot n; n \in \mathbb{Z}$$

$$\text{Предусетия: } \cancel{4y+1 \leq 30}, \cancel{5x+1 \leq 30}. 4y+1 \in [2; 30]; 5x+1 \in [2; 30].$$

$$2 \leq 5 \cdot 4n \leq 30; n \in \mathbb{Z}$$

$$2 \leq 4 \cdot 5n \leq 30; n \in \mathbb{Z}$$

$$2 \leq 20n \leq 30; n \in \mathbb{Z}$$

$$2 \leq 20n \leq 30; n \in \mathbb{Z}$$

$$0,1 \leq n \leq 1,5; n \in \mathbb{Z}$$

$$0,1 \leq n \leq 1,5; n \in \mathbb{Z}$$

$$n = 1.$$

$$n = 1$$

$$x = 4 \cdot 1$$

$$y = 5 \cdot 1$$

$$x = 4$$

$$y = 5$$

$$\text{Всего учеников: } 5x + 1 = 5 \cdot 4 + 1 = 20 + 1 = 21 \text{ или } 4y + 1 = 4 \cdot 5 + 1 = 20 + 1 = 21.$$

Ответ: 21. ученик в классе.

75

М-11-4.
11.2. Трёхзначное число можно представить как $100a + 10b + c$, где a - количество сотен, b - десятков, c - единиц. Пусть уменьшаемое число $-100a + 10b + c$, тогда число, записанное в обратном порядке будет равно $100c + 10b + a$. Значит: $a \in [1; 9]$; $b \in [0; 9]$; $c \in [1; 9]$. Составим уравнение по условию задачи и

решим его в целых числах:

$$100a + 10b + c - 3(100c + 10b + a) = 1$$

$$100a + 10b + c - 300c - 30b - 3a = 1$$

$$97a - 20b - 299c = 1$$

$$97a - 20b = 1 + 299c$$

Найдём ~~максимальный~~ верхний предел числа $1 + 299c$. Для этого, нужно найти верхний предел числа $97a - 20b$, что возможно при $a = 9$, $b = 0$:

$$97 \cdot 9 - 20 \cdot 0 = 1 + 299c$$

$$873 = 1 + 299c$$

$$872 = 299c$$

$$\frac{872}{299} = c$$

$\frac{872}{299}$ находится в диапазоне $(2; 3)$, то есть $2 < \frac{872}{299} < 3$, отсюда следует: $c < 3$. Таким образом, либо $c = 1$, либо $c = 2$.

$$c = 1:$$

$$97a - 20b = 1 + 299 \cdot 1$$

$$97a - 20b = 300$$

300 кратно 10, значит $97a - 20b$ кратно 10, ~~то значит~~ отсюда следует: $20b$ кратно 10 и $97a$ кратно 10. $20b = 20 \cdot 2b$, значит $20b$ кратно 10 при всяком b . $97a$ кратно 10, только, если a кратно 10, что противоречит ограничению, так как a числа от 1 до 9, ~~тогда~~ и принадлежит a , не кратно 10, поэтому ~~то~~ все решения ~~данного~~ уравнения не соответствуют условию.

$$c = 2:$$

$$97a - 20b = 1 + 299 \cdot 2$$

$$97a - 20b = 599$$

$20b$ кратно 10, значит $97a$ оканчивается на 9. Поскольку мы умножаем a на 97 , ~~тогда~~ число оканчивающееся на 7, то последняя цифра произведения зависит от последней цифры числа a . $7 \cdot 7 = 49$, значит $a = 7$. $97 \cdot 7 = 679$.

$$679 - 20b = 599$$

$$80 - 20b = 0$$

$$80 = 20b \quad a = 7; b = 4; c = 2$$

$$b = 4. \text{ Проверка: } 742 - 3 \cdot 247 = 742 - 741 = 1.$$

Ответ: 742.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Центр образования «Сапсан»
Муниципального округа город Партизанск Приморского края
(МБОУ ЦО «Сапсан» МО г. Партизанск)
692854, Приморский край, г. Партизанск, ул. Пушкинская, 82а
тел.: 8(42363) 6-57-33, e-mail: PtzShcool50@yandex.ru
ОГРН 1022500802159 ИНН 2509010206
от _____ № _____
на № _____ от _____

11.3.

$$2x^2 + 5\sqrt{1-x^2} - 5 = 0$$

$$-2(-x^2) + 5\sqrt{1-x^2} - 3 = 0$$

$$-2(1-x^2) + 5\sqrt{1-x^2} - 3 = 0$$

$$1-x^2 = t^2; t^2 \geq 0$$

$$-2t^2 + 5\sqrt{t^2} - 3 = 0$$

$$-2t^2 + 5t - 3 = 0$$

$$2t^2 - 5t + 3 = 0$$

Ограничения:

$$1-x^2 \geq 0$$

$$-(1-x^2) \leq 0$$

$$x^2 \leq 1$$

$$x^2 = 0$$

$$x^2 = 1$$

$$x = -1; x = +1$$

$$x \in [-1; 1]$$



$$D = (-5)^2 - 4 \cdot 2 \cdot 3 = 25 - 24 = 1$$

$$t_1 = \frac{5-1}{2 \cdot 2} = 1$$

$$t_2 = \frac{5+1}{2 \cdot 2} = 1,5$$

$$1-x^2 = 1 \quad 1-x^2 = 1,5$$

$$-x^2 = 0 \quad -x^2 = 0,5$$

$$x^2 = 0 \quad x^2 = -0,5 \text{ (не существует действительных корней)}$$

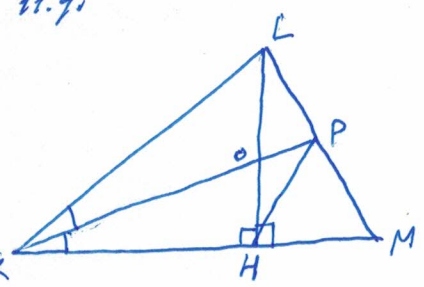
$$x = 0$$

Проверка: $2 \cdot 0^2 + 5\sqrt{1-0^2} - 5 = 5\sqrt{1} - 5 = 5 - 5 = 0$.

Ответ: 0.

78

11.4.



Дано: $\triangle KLM$; $\angle K < 90^\circ$; $\angle KLP = \angle KPM$; $LH \perp KM$; $\angle KPL = 45^\circ$.

Найти: $\angle PHM$.

Решение: Пусть $\angle MKP = x^\circ$.

Тогда: угол $KPM = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$ ($\angle KPM$ и $\angle KPL$ смежные), $\angle KMP = 180^\circ - x^\circ - 135^\circ = 45^\circ - x^\circ$.

Пусть $\angle PHM = y^\circ$.

Тогда угол $KHP = 180^\circ - y^\circ$ (смежный с $\angle PHM$), отсюда следует;

$$\angle KPH = 180^\circ - x^\circ - (180^\circ - y^\circ) = y^\circ - x^\circ$$

$$\angle HLM = 90^\circ \text{ (} 45^\circ - x^\circ \text{)} = 45^\circ + x^\circ$$

$$\angle LHP = 90^\circ - y^\circ$$

Поставим точку O, где $KP \perp LH = 0$.

$$\angle KOH = 90^\circ - x^\circ$$

$$\angle POH = 180^\circ - (90^\circ - x^\circ) = 90^\circ + x^\circ$$

18

- 1) 7
 - 2) 7
 - 3) 7
 - 4) 1
 - 5) -
- 225

Проверка: Тим / Буркова ТА /

Еж / Чиркова ЕВ /

Председатель комиссии: Р.А. / Яковских Т.С. /