

## Математика. 8 класс

Шифр	ФИО	Итого балл	Статус
МА0001946825	Коноплицкий Степан Сергеевич	100	Победитель
МА0001157725	Воронцова Мария Андреевна	99	Победитель
МА0000969025	Наземцев Артём Дмитриевич	95	Победитель
МА0001379025	Панской Радомир Денисович	95	Победитель
МА0000964625	Кунин Дмитрий Алексеевич	90	Победитель
МА0001256925	Баленков Владислав Игоревич	85	Победитель
МА0001031225	Григорьев Мефодий Валентинович	85	Победитель
МА0001079925	Мошняга Дарья Сергеевна	85	Победитель
МА0001652725	Овденко Святослав Максимович	85	Победитель
МА0001980525	Савельева Надежда Сергеевна	85	Победитель
МА0001307325	Чистов Семён Артёмович	85	Победитель
МА0001651425	Чуров Николай Петрович	82	Победитель
МА0001153625	Судиловский Сергей Алексеевич	81	Победитель
МА0001604625	Волков Иван Александрович	80	Победитель
МА0001809925	Соколов Артём Александрович	80	Победитель
МА0001985525	Тупицын Родион Иванович	77	Призёр II степени
МА0001168225	Ладанова Мария Евгеньевна	75	Призёр II степени
МА0001084025	Кутергин Даниил Александрович	73	Призёр II степени
МА0001497825	Зиганшин Малик Инзарович	70	Призёр II степени
МА0001023725	Игнатьев Максим Олегович	70	Призёр II степени
МА0001856925	Андреев Алексей Александрович	65	Призёр II степени
МА0001157625	Бирюкова Валерия Владимировна	65	Призёр II степени
МА0001677325	Блинников Александр Александрович	65	Призёр II степени
МА0001981925	Волчков Олег Сергеевич	65	Призёр II степени
МА0001572425	Дудкина Алина Алексеевна	65	Призёр II степени
МА0001074525	Комиссарова Дарья Алексеевна	65	Призёр II степени
МА0001783025	Костров Ярослав Сергеевич	65	Призёр II степени
МА0001660725	Пашеев Марсель Артурович	65	Призёр II степени
МА0001107725	Романова Василиса Артёмовна	65	Призёр II степени
МА0001803825	Сизых Георгий Юрьевич	65	Призёр II степени
МА0001737825	Трофимова Евгения Юрьевна	65	Призёр II степени
МА0001047625	Ширинян Эдвин Эмилевич	65	Призёр II степени
МА0001713025	Огренич Илья Антонович	63	Призёр III степени
МА0001044625	Смирнов Илья Дмитриевич	62	Призёр III степени
МА0001723625	Алещенко Владислав Андреевич	60	Призёр III степени
МА0001676225	Валиуллин Тимур Фанильевич	60	Призёр III степени
МА0001495225	Гайфуллин Мансур Ильнурович	60	Призёр III степени
МА0001641425	Егоров Кирилл Алексеевна	60	Призёр III степени
МА0001624525	Кайдалов Дмитрий Вадимович	60	Призёр III степени
МА0001005825	Ковалёв Михаил Сергеевич	60	Призёр III степени
МА0001628525	Пономарев Севастьян Вадимович	60	Призёр III степени

МА0001534725	Зверюгин Вячеслав Евгеньевич	59	Призёр III степени
МА0001822325	Зубков Сергей Станиславович	58	Призёр III степени
МА0001328325	Шомов Роман Евгеньевич	58	Призёр III степени
МА0001679425	Серегин Ярослав Константинович	57	Призёр III степени
МА0001234625	Бацарова Елизавета Денисовна	55	Призёр III степени
МА0001880425	Железняк Иван Максимович	55	Призёр III степени
МА0001630825	Носов Сергей Сергеевич	55	Призёр III степени
МА0001539525	Перминов Глеб Сергеевич	55	Призёр III степени
МА0001150225	Пименов Семен Михайлович	55	Призёр III степени
МА0001542525	Подчаши Иван Дмитриевич	55	Призёр III степени
МА0001687825	Пуга Пётр Алексеевич	53	Призёр III степени
МА0001106425	Рогожина Анна Сергеевна	53	Призёр III степени
МА0001159225	Ефремов Дмитрий Викторович	52	Призёр III степени
МА0001725725	Сигаев Денис Александрович	52	Призёр III степени
МА0001524325	Столбов Семен Алексеевич	51	Призёр III степени

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	0	0	1	9	4	6	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1.

Для того, чтобы посчитать

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	20	20	20	20	-	100

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

сколько в среднем кг курицы можно купить на 400 рублей нужно написать среднюю цену за 1 кг курицы.

$$\text{В 1-ой магазине } \frac{400}{3} \text{ ₽/кг}$$

$$\text{Во 2-ом } \frac{400}{5} = 80 \text{ ₽/кг}$$

Также в среднем можно купить  $X$  кг курицы на 400 р., тогда

$$\frac{400}{3}x + 80x = 400 \quad | \cdot 3$$

$$640x = 2400$$

$$x = \frac{2400}{640}$$

$$x = \frac{15}{4} \quad x = 3,75$$

Итак, в среднем можно купить на 400 рублей  $\frac{15}{4}$  кг курицы.

375

Ответ: 3,75 кг

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошного



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	0	0	0	1	9	4	6	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2.

$$\begin{cases} xy = 12, \\ 6x + 6y - 3xy^2 + 2x^2y = 150; \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy = 12, \\ 6x + 6y - 3y \cdot 12 + 2x \cdot 12 = 150; \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy = 12, \\ 30x - 30y = 150; \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy = 12, \\ x - y = 5; \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy = 12, \\ x^2 - 2xy + y^2 = 25; \end{cases} \quad \begin{cases} xy = 12, \\ x^2 + y^2 = 25 + 24. \end{cases}$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 = 49$$

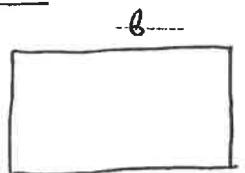
1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной



N3.

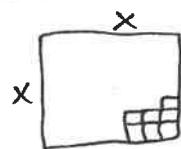


$$a < b$$

$$a > 2$$

$$b = a+19$$

$$S = ab = a(a+19) = N \cdot (a+1) = N$$



$$S = x^2 - 7 = N \cdot (a+1) = N$$

$$\Rightarrow a(a+19) = x^2 - 7$$

$$a^2 + 19a + 7 = x^2 \quad | \cdot 4$$

$$(2a)^2 + 76a + 28 = (2x)^2 \quad | + 19^2$$

$$(2a)^2 + 2 \cdot 2a \cdot 19 + 19^2 = (2x)^2 + 19^2 - 28$$

$$(2a+19)^2 - (2x)^2 = (20-1)^2 - 28$$

$$(2a+19-2x)(2a+19+2x) = 400 + 1 - 40 - 28$$

$$(2a+19-2x)(2a+19+2x) = 333 = 1 \cdot 333 = 3 \cdot 111 = 9 \cdot 37$$

1)  $a$  и  $x$  - натуральные  $\Rightarrow 2a+19-2x < 2a+19+2x$

3 решения:

$$1) \begin{cases} 2a+19-2x = 1, \\ 2a+19+2x = 333; \end{cases} \Rightarrow 4x = 332 \quad x = 83 \Rightarrow N = 83^2 - 7 = 6889 - 7 = 6882$$

$$2) \begin{cases} 2a+19-2x = 3, \\ 2a+19+2x = 111; \end{cases} \Rightarrow 4x = 108 \quad x = 27 \Rightarrow N = 27^2 - 7 = 729 - 7 = 722$$

$$3) \begin{cases} 2a+19-2x = 9, \\ 2a+19+2x = 37; \end{cases} \Rightarrow 4x = 28 \quad x = 7 \Rightarrow N = 7^2 - 7 = 42$$

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	0	0	0	1	9	4	6	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Туроверка.

$$\begin{cases} 2a + 19 - 2x = 1, \\ x = 83. \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2a = 166 + 19 - 19 = 148$$

$$a = 74 > 2 - \text{подходит}$$

$$\begin{cases} 2a + 19 - 2x = 3, \\ x = 27. \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2a = 54 + 3 - 19 = 38$$

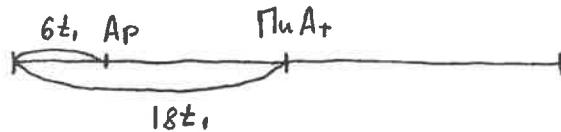
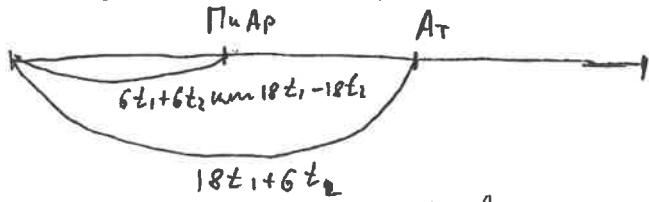
$$a = 19 > 2 - \text{подходит}$$

$$\begin{cases} 2a + 19 - 2x = 9, \\ x = 7. \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2a = 14 + 9 - 19 = 4$$

$$a = 2 < 2 - \text{не удовлетворяет}$$

Ответ: 6882 и 722 километра

№4.1) Через  $t_1$ . Тормоз сзади автомобиля2) Через  $t_2$  (после  $t_1$ ). Тормоз впереди автомобиля3) Через  $t_3$  (после  $t_1 + t_2$ ) все в крепости

6t1 + 6t2 + 18t3 км 18t1 - 18t2 + 18t3 км 18t1 + 6t2 + 6t3 км 63 км

$$6t_1 + 6t_2 + 18t_3 = 18t_1 - 18t_2 + 18t_3 = 18t_1 + 6t_2 + 6t_3 = 63$$

(1)                    (2)                    (3)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	0	0	1	9	4	6	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\textcircled{1} = \textcircled{3}$$

$$6t_1 + 6t_2 + 18t_3 = 18t_1 + 6t_2 + 6t_3 \mid -6t_2$$

$$6t_1 + 18t_3 = 18t_1 + 6t_3$$

$$12t_1 = 12t_3$$

$$t_1 = t_3$$

~~$$6t_1 + 6t_2 + 18t_3$$~~

$$\textcircled{4} = \textcircled{2}$$

$$6t_1 + 6t_2 + 18t_3 = 18t_1 - 18t_2 + 18t_3$$

$$12t_1 = 24t_2$$

$$t_1 = 2t_2$$

$$\textcircled{3}$$

$$18t_1 + 6t_2 + 6t_3 = 63$$

$$36t_2 + 6t_2 + 12t_2 = 63$$

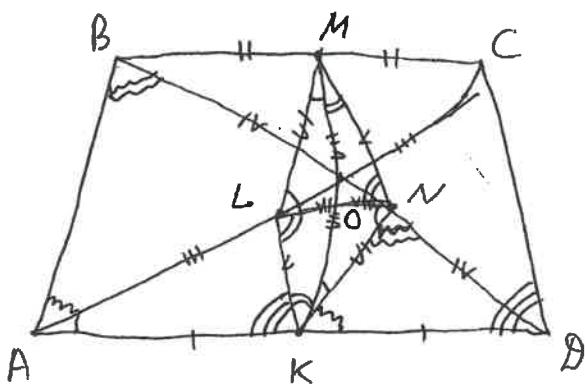
$$54t_2 = 63$$

$$t_2 = \frac{63}{54} n = \frac{7}{6} n$$

$$T = t_1 + t_2 + t_3 = 5t_2 = \frac{35}{6} n = 5n 50 \text{ мин}$$

Ответ: ищите  $5n 50 \text{ мин}$ 

N5.

Дано: ABCD - трапеция, $BC \parallel AD$ ,  $AD > BC$ ,  $BM = MC$ , $AK = KD$ ,  $AL = CL$ ,  $BN = ND$ , $M \in BC$ ,  $K \in AD$ ,  $L \in AC$ ,  $N \in BD$ , $KM = LN$ Доказать:  $\angle LAB > 90^\circ$ .Доказательство.

1. MN - ср. линия  $\triangle BCD \Rightarrow MN = \frac{1}{2}CD$  и  $MN \parallel CD \Rightarrow K_M = MN$  и  $K_M \parallel MN$   
 $KL$  - ср. линия  $\triangle CAD \Rightarrow KL = \frac{1}{2}CD$  и  $KL \parallel CD$

$\Rightarrow KLMN$  - параллелограмм  $MK = LN$  - диагонали  $MK \perp LN \Rightarrow MO = OK = OL = ON$

## Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	0	0	0	1	9	4	6	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Если обозначить угол в MCKN, сколько градусов составляет угол ~~указанный~~ ртб треугольника и каким образом

составляют угол пятачок, что  $\angle MCK = \angle LKN = \angle KNM = \angle NML =$   
 $= \frac{360^\circ}{4} = 90^\circ$ , т.к. сумма углов в ч-е равна  $360^\circ$ .

2.  $C\partial||\triangle K \Rightarrow \angle CDA = \angle LKA$ , как соотв.

$NK||AB \Rightarrow \angle BAD = \angle NKD$ , как соотв.  
и  $\angle ABD = \angle KND$

$\angle AKB$  - развернутый

$$\Rightarrow \angle AKB = 180^\circ = \underbrace{\angle NKD + \angle NKB}_{90^\circ} + \angle LKA$$

$$\Rightarrow \angle NKB + \underbrace{\angle LKA}_{\angle ADC} = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \angle NKB + \angle ADC = 90^\circ$$

$$\angle ADB < \angle ADC \Rightarrow \angle NKB + \angle ADB < 90^\circ$$

$$\angle KND + (\angle NKB + \angle ADB) = 180^\circ \text{ (пом. о сумме углов треугольника)}$$

$< 90^\circ$

$$\underbrace{\angle NKB + \angle ADB + \angle KND}_{180^\circ} + \angle KND$$

$$180^\circ < 90^\circ + \underbrace{\angle KND}_{\angle ABD}$$

$$90^\circ < \angle ABD$$

$$\angle ABD > 90^\circ \blacksquare$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 4

M	A	0	0	0	1	1	5	7	7	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1. Ответ: 8

Оценка:

1	2	3	4	5	6	Σ
20	20	10	20	20	-	99

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной



Пусть сумма всех чисел макс. 7. Тогда если мы рассмотрим сумму чисел во всех строках + сумму чисел во всех столбцах, то это будет сумма всех чисел, посчитанная дважды.  
Тогда если все 6 чисел, равные суммам по строкам и столбцам разные, то мин. значение всех этих сумм это  $0+1+2+3+4+5=15$ , т.к. все они четные и различные, а нас + эта сумма макс. 14, противоречие, т.е. сумма чисел всех 9 чисел в таблице мин. 8.

Пример:

$n_1$	$n_2$	$n_3$	
0	0	1	$n_1$
0	2	1	$n_2$
0	0	4	$n_3$

сумма чисел в 1 столбце - 0

сумма чисел в 2 столбце - 2

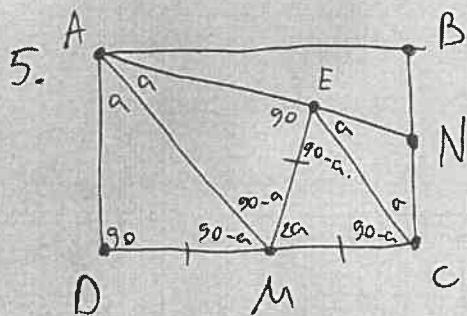
сумма чисел в 3 столбце - 6

сумма чисел в 1 строке - 1

сумма чисел в 2 строке - 3

сумма чисел в 3 строке - 4

Общая сумма чисел в таблице 8.



Проведён из точки M биссектрису на AN, и пусть это будет точка E.

Обозначим  $\angle DAM = a$ , и раз AM-биссектриса  $\angle DAN, \angle NAM = a$ .

Тогда  $\angle AMD = \angle AEM = 90-a$ , и  $\angle AMD = \angle AME$  по стороне (AM общая) и 2 признакам углов ( $\angle MAD = \angle MAE = a, \angle AMD = \angle AEM = 90-a$ ). Тогда  $DM = ME = MC$ . Проведём EC.  $\angle EMC = 180 - (90-a) \cdot 2 = 2a$ , и раз  $EM = MC, \angle CEM = 90-a = \angle ECM$ .  $\angle NEC = 180 - 90 - (90-a) = a$ ,

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 4

M	A	O	O	I	I	5	7	7	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

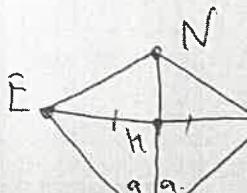
1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\angle NCE = 90^\circ - (90^\circ - \alpha) = \alpha, \text{ тогда}$$

$$\text{и } EN = NC, \text{ т.к. } \angle NEC =$$

$$= \angle NCE = \alpha. \text{ Тогда рассмотрим } ENC:$$



Проведём  $NH$ - биссектрису, медиану и высоту в  $\triangle MEC$ . тогда она будет медианой и в  $\triangle ENC$ , т.е.  $NH$ -медиана, а т.е. и

высота и биссектриса в  $\triangle ENC$ , т.е.  $NH$  и

*тут надо было подробнее*  $NH$  - единственная прямая, а  $\angle EMN = \angle CMN = 2\alpha : 2 = \alpha$ .

$$\text{Тогда } \angle AMN = \angle AME + \angle EMN = 90^\circ - \alpha + \alpha = 90^\circ.$$

Ответ:  $\angle AMN = 90^\circ$ .

4. Воздвиж за точку отсёта времена падения, когда  $N_1$  прошёлши чисто первого наблюдателя.

Тогда через время  $T$   $N_2$  прошёлши чисто первого наблюдателя, и уже через  $T - 2T$  с начала,  $N_3$  прошёлши чисто первого наблюдателя.

Пусть спустя время  $x$  с начала (точки отсёта),  $N_1$  прошёлши чисто второго наблюдателя. Тогда через  $x+T$  с начала отсёта  $N_3$  прошёлши чисто наблюдателя?, и через  $x+T+T = x+2T$   $N_2$  с начала отсёта  $N_2$  прошёлши чисто наблюдателя 2. Определим все это в виде таблицы:

	$N_1$	$N_2$	$N_3$
наб. 1	0	$T$	$2T$
наб. 2	$x$	$x+2T$	$x+T$

пусть расстояние между наблюдателями равно  $s$ . тогда  $N_2$  со своей скоростью  $9 \text{ км/ч}$  преодолел это расстояние за  $x+2T-T = x+T$  время, а  $N_3$  со своей



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 4

M	A	0	0	0	1	1	5	7	7	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

(скорость 18 км/ч преодолел  
 $s = 3a$     $x + T - 2T = x - T$  время.

Полея:

$$s = (x + T) \cdot g = (x - T) \cdot 18$$

$$x + T = 2x - 2T$$

$$x + 3T = 2x, x = 3T$$

$$\text{тогда } s = (3T + T) \cdot g = 36T.$$

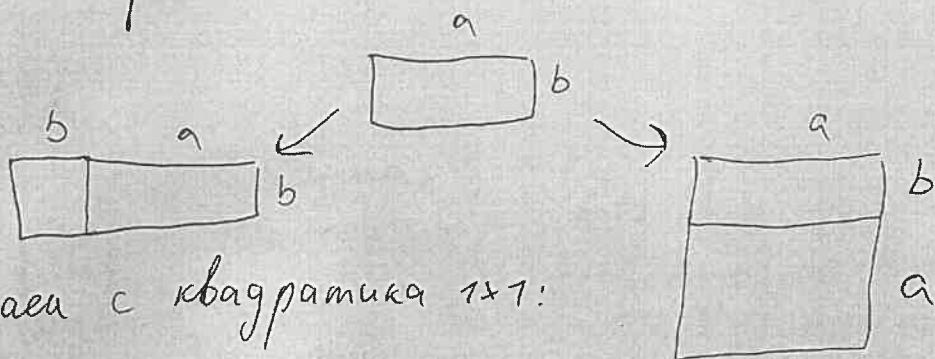
На 1 преодолел  $36T$  где  $x = 3T$     $3T - 0 = 3T$ , значит  
 его скорость  $- 36T : 3T = 12 \text{ км/ч}$ .

Ответ: 12 км/ч.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
 в ракурсе справа



3. Начнем рассматривать наши треугольники с конца,  
 который раз добавляя квадрат как по условию на каждую  
 сторону:



начинаем с квадрата  $1 \times 1$ :

1 к нему можно присоединить только  $1 \times 1$ :

1 пусть мы будем засчитывать "ряд" - как  
 б какой-то момент мы присоединим квадрат  
 $1 \times 1$ , а у него еще  $1 \times 1$  "ряд" - мы записываем  
 у  $1 \times 1$  "ряд". Таким образом, в ряду должны  
 скапливаться ми. 10 чисел, т.к. при разрезании получим  
 квадраты 10 разных размеров.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 4

M	A	0	0	0	1	1	5	7	7	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Прокреяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа



тогда заметим, что конечный неизменный размер исходного прямоугольника - это ми. Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ) сумма квадратов всех чисел в ряду +1, т.к. оно повторяется. ? раз.

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

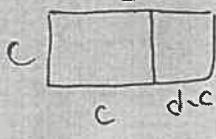
Тогда пусть мы можем доказать, что второе число в "ряду" ми. а<sub>3</sub> третье число в "ряду" ми. а<sub>2</sub> ... десятое число в "ряду" ми. а<sub>10</sub> - а<sub>1</sub> этого алгоритма следует, что размер исходного прямоугольника ми.

$$1^2 + a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_{10}^2 + 1$$

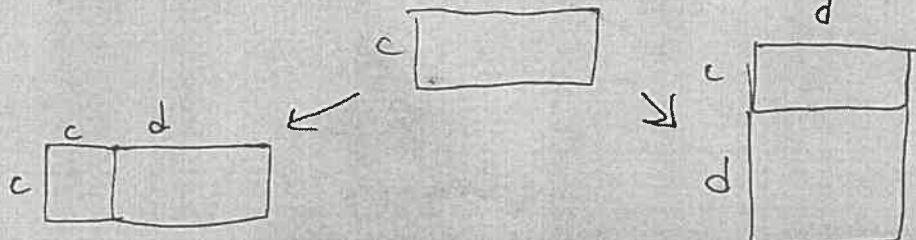
Тогда найдем все такие  $a$ :

Пусть в какой-то момент у нас образовалась с+д, приём  $c < d$  (заметим, что квадраты у нас образуются не менят, т.к. если мы рассмотрим эссе в обратную сторону, то любой тут нельзя разбить на квадрат + прямоугольник). Тогда после этого момента рассмотрим ближайшее ми, которое будем записано в "ряду":

" $c+d$ ".



заметим, что в таком случае  $c > d$  обязательно образовавшись от  $(d-c)c + c^2$ , и ми  $c$  - последнее записанное число в "ряду", т.к. оно обязательно должно было быть записано в "ряду" + в  $(d-c)c$  не могло быть квадратов размера больше чем  $c \cdot c$ . Тогда рассмотрим дерево вариантов:



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 4

МА 0 0 0 1 1 5 7 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа

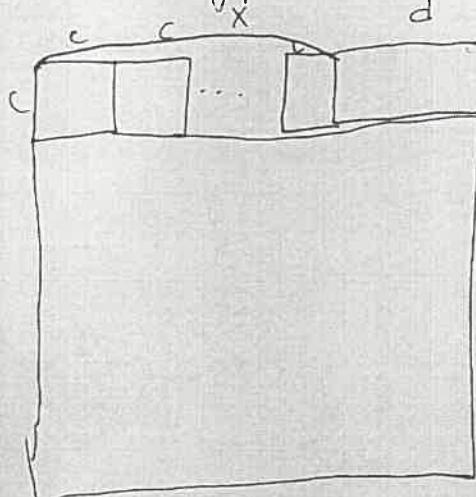


Погодя рассмотрим ми. число в ряду после этого -

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

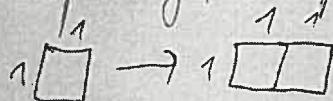
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

если мы пошли по пути  $+d^2$ , то нас уавие  $d$ , а если мы пошли по пути  $\times c^2$  то у нас не получилось нового числа в "ряду". пусть в какой-т моменат мы перестали добавлять  $+c^2$  и вместо этого добавили квадрат с большей стороной прямоугольника.

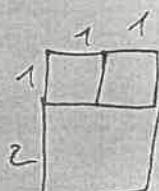


погодя новое число в ряду -  $(x+d)$ , но  $c+d > d$  значитсан в какой-то момент  $y$   $c+d$  нас образовался  $c^2$ ,  $c < d$  то следующее число в ряду будет ми.  $d$ .

Мы получили такой индукционный переход, и применим его с какого начала:

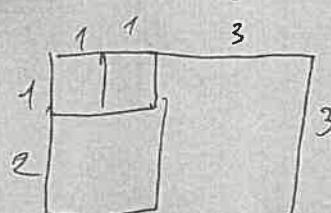


теперь следующее число в ряду будем ми. 2 - присоединим  $2 \times 2$ ;



т.к. присоединя 2x2 мы не будем получать начавший разнор

затем  $2 \times 3$ , присоединялем  $3 \times 3$ .



погодя третье число в ряду ми. 3.

после этого если мы будем получать

$k \cdot 1$ ,  $k < 1$ , то следующее число в ряду

после  $k-1$ , после этого получится ми.  $(k+1)/(+1^2)$ , поэтому нам ряд инцидентов - ну это

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 4

M	A	0	0	0	1	1	5	7	7	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справки

ряд членов дроби начиная с без повторяющейся 1), и потому также на 9 месте в ряду члено число 65, а на 10 месте число 109,

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

и ищем разность исходного прямоугольника из 20520 равен 65 · 109

$$\text{Ответ: } 65 \cdot 109 = 20520$$

Будет 2 цифры 1 × 1,  
последнюю 1 повторяется  
Баллы не считаются (19 б)

$$2. \quad x^2 - 4x + a = 0$$

Найдём корни уравнения:

$$D = b^2 - 4ac$$

$$a = 1, \quad b = -4, \quad c = a.$$

$$D = 16 - 4a$$

$$\sqrt{D} = \sqrt{16 - 4a}$$

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} = \frac{4 + \sqrt{16 - 4a}}{2}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} = \frac{4 - \sqrt{16 - 4a}}{2}$$

$$|x_1 - x_2| = \left| (4 + \sqrt{16 - 4a}) - (4 - \sqrt{16 - 4a}) \right| = \sqrt{16 - 4a}$$

(+)

$$\sqrt{16 - 4a} + 0,5 = \sqrt{16 - 4a} + 0,5, \quad \text{но это невозможно,}$$

т.к.  $\sqrt{16 - 4a} \geq 0$ , оба числа положительные,

$16 - 4a > 12 - 4a$ , поэтому  $\sqrt{16 - 4a} > \sqrt{12 - 4a}$ , а  $y$  нас

$\sqrt{12 - 4a} > \sqrt{16 - 4a}$ , значит таких  $a$  не существует

Ответ: таких  $a$  не существует

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

1

2

3

4

5

6

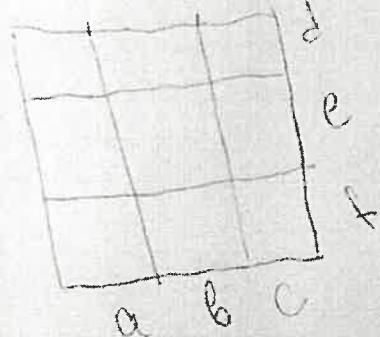
$\Sigma$

1	2	3	4	5	<u>6</u>
20	20	20	15	20	95

Лицевая линия заполняется карандашом (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 2.  
 Доказать, что сумма чисел всех подмножеств -  
 множества  $\{a, b, c, d, e, f\}$  не превышает  $a+b+c+d+e+f$ .  
 Так как диаграмма показывает, что сумма чисел всех подмножеств из  
 $\{a, b, c, d, e, f\}$  равна  $a+b+c+d+e+f$ .

Доказательство. Пусть  $a, b, c, d, e, f$  - различные натуральные числа.



$\Rightarrow a, b, c, d, e, f$  - различные натуральные числа.

Задача № 3. Доказать, что сумма чисел всех подмножеств -  
 множества  $\{a, b, c, d, e, f\}$  не превышает  $a+b+c+d+e+f$ , т.е. все числа

$$\frac{a+b+c+d+e+f}{2} \geq 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5, \text{ т.е. все числа}$$

равны 0 или больше и различны.

Число  $a+b+c+d+e+f = 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5$ , т.е. все числа

равны 0 или больше и различны.

Число  $a+b+c+d+e+f = 0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 \geq 15$ , т.е.  $a+b+c+d+e+f - 15 \geq 0 \Rightarrow$

$a+b+c+d+e+f \geq 16$ , т.е.

$\frac{a+b+c+d+e+f}{2} \geq 8$ .

Доказательство окончено.

Вариант № 4

МА 0 0 0 9 6 9 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется якори (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

0	0	0
1	3	0
0	2	4

Сумма по строкам:

0, 2, 6.

Сумма по столбцам:

1, 3, 4 - все суммы по строкам и

столбцам равны.

$$1 + 3 + 2 + 4 = 8.$$

Что является квадратом пятидесяти восьми.

Ответ: 8.

Задача № 2.

$$t^2 - 4t + a = 0.$$

найти корни через дискrimинант.

$$t_1 = \frac{4 + \sqrt{16 - 4a}}{2}$$

$$t_2 = \frac{4 - \sqrt{16 - 4a}}{2}$$

$$t_2 - t_1 = \sqrt{16 - 4a}.$$

$$t^2 - 4t + a + 1.$$

тогда

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 42.

$$t_3 = \frac{4 + \sqrt{16 - 4a - 4}}{2} = \frac{4 + \sqrt{12 - 4a}}{2}$$

$$t_4 = \frac{4 - \sqrt{16 - 4a - 4}}{2} = \frac{4 - \sqrt{12 - 4a}}{2}.$$

$$t_3 - t_4 = \sqrt{12 - 4a}.$$

Известно:

$$\sqrt{16 - 4a} = \sqrt{12 - 4a} + \frac{1}{2}, \quad \text{по условию} = -\frac{1}{2},$$

$$16 - 4a = 12 - 4a + \sqrt{12 - 4a} + \frac{1}{4}. \quad \text{Также} \\ \text{менее, } (205)$$

$$4 = \sqrt{12 - 4a} + \frac{1}{4}.$$

$$\sqrt{12 - 4a} = 3 \frac{3}{4} = \frac{15}{4}$$

$$12 - 4a = \left(\frac{15}{4}\right)^2 = \frac{225}{16}$$

$$4a = 12 - \frac{225}{16} = \frac{192 - 225}{16} = -\frac{33}{16}$$

$$a = -\frac{33}{64}$$

$$\text{Ответ: } -\frac{33}{64}$$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Бланк № 3

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3. Пусть в какой-то момент есть  $n^2$  предметов в ящиках  $n \times n$ , где  $n > m$ , то из них будем выбирать наборы из  $m$  ящиков, пока не будет уменьшаться на  $m = 5$  единиц количество ящиков  $n$ , т.е.  $n \geq m$ . Остальные ящики тоже не выбирайтесь. Пускай среди ящиков предметов, которые находятся в ящиках с номерами из промежутка  $n \times m \times n$ , есть один предмет, получивший из  $n+m \times n+m$  и.з.г. Задание. Что  $n = 5$  может быть (если предположить, что можно более одного предмета), если предметы, получившие из промежутка  $n \times m \times n$ , это предметы с номерами из промежутка  $n \times m \times n$ ? Тогда из каких ящиков предметов  $n \times m \times n$  - это предметы первого.

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
---	---	---	---	---	---	----------

Листовая таблица заполняется якори (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

- 1 - Деление на единицу + озим.
- 2 - вырезано 1+1. - 1 разн.
- 3 - вырезано 1+1 - 1 разн.
- 4 - вырезано 2+2. - 2
- 5 3 - вырезано 3+3. - 3
- 6 5 - вырезано 5+5 - 4
- 13 8 - вырезано 8+8 - 5
- 21 13 - вырезано 13+13 - 6
- 34 21 - вырезано 21+21 - 7
- 55 34 - вырезано 34+34 - 8
- 89 55 - вырезано 55+55 - 9
- 144 89 - вырезано 89+89 - 10

Мы получили, что если в итоговом выражении, то ~~всегда~~ предыдущее выражение будет 144+89. Если в итоговом выражении то ~~всегда~~ будет 144+89 и это является единственным возможным выражением для 144+89.

$$\text{Ответ: } 89+144.$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 4

МА 0 0 0 0 9 6 9 0 2 5

(Номера не заполнять)

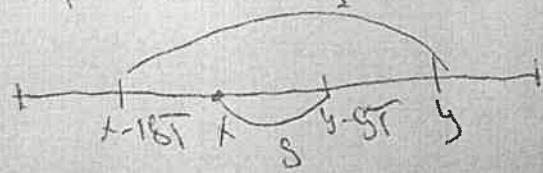
1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Число деревьев в лесопарке. - х. Тогда, когда 3 машинок проехало 300 метров, то у Збена израсходовало +9T. Когда 2 машины проехали 300м + 30 м у Збена израсходовало +18T.

Число деревьев в лесопарке - у. Тогда когда 3 машины проехали 300м у Збена израсходовало у-9T. Тогда 3 машины израсходовали 27T бензине, или 2, а это скорость в 2 раза больше, чем машина израсходовала на 27T бензине (израсходовав 9T), значит Збен в 1,5 раза быстрее, сколько раз быстрее в  $1\frac{1}{2}$  раза.

$$1\frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$



$$S_3 = 2S \Rightarrow y - 18T = 2(y - 9T) -$$

$$= 2y - 2 \cdot 18T$$

$$y - 18T = 2y - 2 \cdot 9T$$

$$y - 18T = 2y - 18T$$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Сумма в у.

$$+18T + 18T + 27T + 36T$$

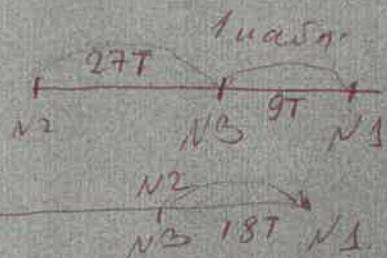
Тогда  $\Delta$  показывает  $b + 36T$ , то есть  $b + 18T$ .

~~$b + 18T$~~  тогда ~~показывает  $b + 18T$~~ ,  
~~и показывает  $b + 9T$~~ , а через  $9T$  ~~показывает~~  
 ~~$b + 18T$~~ . За  $9T$  запроектил  $18T \rightarrow 162T \Rightarrow$   
~~показывает  $b + 10$~~  ~~запроектил  $b + 18T - 162T =$~~   
 ~~$-180T$~~ . ~~Запроектил  $36T$ , а запроектил~~  
 ~~$27T$~~

тогда  $\Delta$  показывает  $b + 10$  и показывает  
 $b + 36T$  (т.е. он повернут на  $90^\circ$ )

Запроектил  $36T + 27T = 63T$ , а показывает  
 $36T$ . Тогда  $\sqrt{3} b \frac{63}{36}$  раз больше, чем  
 $\sqrt{3}$  первое.  $\sqrt{3} = \frac{2\sqrt{6}}{7}$   $\frac{72}{7} = 10\frac{2}{7}$   $m$

Ответ:  $10\frac{2}{7} m$  |  $u$ .



МА 0000969025

Изображение

штраф за изображение

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
---	---	---	---	---	---	----------

Приложение к жюри (не заполнять)

Чертеж № 1



Укажите мера  $\angle AMN$

за 50 минут.  $MN = MP = AM$ .

также  $\triangle MDC \cong \triangle PDM$  по  
изображенному выше условию задачи  
 $\rightarrow \angle QPM = 30^\circ \rightarrow P$  лежит  
на  $BC$ .

$$\angle MPN = \angle DAM = d.$$

Дано изображение  $\triangle ADN$ . Вним 2  $\angle PNM = \angle ADN = d \Rightarrow$

$UN = NP$ .  $NM$  - медиана в  $\triangle ADN \rightarrow$  она бисект.  
т.е.  $\angle ADN = \angle PNM \Rightarrow \angle DAMN = 90^\circ$ .

Ответ:  $90^\circ$ .

Чертеж исходно не  
соответствует условиям

На этом же чертеже т.  $N$  - на  
продолжении  $BC$ .

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	3	7	9	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	20	20	15	20	-	95

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



$$2 \quad 11x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 160$$

$$11x - 7y + xy(3y + x) = 160$$

$$\text{По условию } xy = 9 \Rightarrow$$

$$11x - 7y + 3(3y + x) = 160$$

$$20x + 20y = 160$$

$$x + y = 8$$

$$\text{тогда } x = 8 - y, \text{ тогда } x + y = 8 \Rightarrow$$

$$y(8-y) = 9$$

$$8y - y^2 = 9$$

$$y^2 - 8y + 9 = 0$$

$$D = 64 - 36 = 28$$

$$y = \frac{8 \pm \sqrt{28}}{2} = 4 \pm \sqrt{7}$$

$$\text{если } y = 4 + \sqrt{7} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = 4 - \sqrt{7} \quad (\text{тк } x + y = 8)$$

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2)$$

$$(x+y)(x^2 - xy + y^2) \quad \text{по написанному выше}$$

$$8((4+\sqrt{7})^2 - 9 + (4-\sqrt{7})^2) \quad \text{гаве}$$

$$= 8(37) = 296$$

$$\begin{aligned} xy &= 9 \\ x^3 + y^3 &=? \end{aligned}$$

$$\text{если } y = 4 - \sqrt{7} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = 4 + \sqrt{7} \quad (\text{тк } x + y = 8)$$

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2)$$

$$= 8((4 + \sqrt{7})^2 - 9 + (4 - \sqrt{7})^2)$$

$$= 8(16 + 16 + 7 + 7 - 9) =$$

$$= 8 \cdot 37 = 296$$

*Ответ: 296*

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

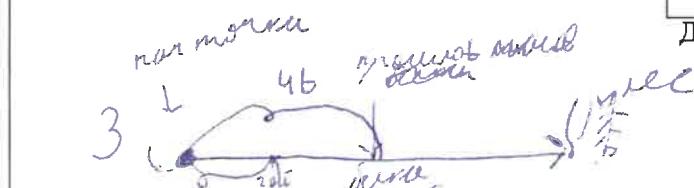
Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	3	7	9	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Из рисунка видно, что первое время бегемотка проходит часы.  $\Rightarrow$  За это время бегемотка проходит  $4t$ , а голубчик проходит  $3t$ .  $\Rightarrow$  расстояние между бегемотом и голубчиком  $= 4t - 3t = t$ . Далее они движутся навстречу друг-другу со скоростью  $5 \text{ м/с}$ . Расстояние между птицами в это время уменьшается за  $3t$ .

Время, за которое бегемот проходит  $t$  м, при этом  $(t + \frac{3}{5}t) \text{ час} = \frac{8}{5}t$  и оно  $\Rightarrow$  проходит  $\frac{8}{5}t \text{ м}$  и это же расстояние проходит голубчик со скоростью  $4 \text{ м/с}$ .

Следовательно, при этом они приближаются к друг другу на  $4 \frac{3}{5}t$  м. Но если бегемот будет двигаться быстрее, то птицы не успеют сойтися. Поэтому бегемоту осталось пройти  $t$  м.

$$\frac{8}{5}t + 4t = 4 \frac{3}{5}t + t \Rightarrow 3t = 3t \Rightarrow K = 6$$

При этом первая бегемотка забегает  $t$  минут

$$(4 \frac{3}{5}t + K) \text{ км} = 2,8 \text{ км}$$

$$4 \frac{3}{5}t + K = 2,8 \text{ км}$$

$$2,8 \text{ км} = 5 \frac{3}{5}K \Rightarrow K = \frac{3}{5}t$$

$$\frac{28}{10} \text{ км} = \frac{24}{5}K \Rightarrow K = \frac{1}{2}t \text{ часа} \Rightarrow$$

Бегемотка проходит  $t$  минут

$$K + t = \frac{1}{2}t + t = \frac{3}{2}t = 1,5t$$

$$1,5t + \frac{3}{5}t = 1,5 + \frac{3}{5}t = 1,5 + 0,6 = 1,5$$

При этом голубчик движется  $t$  минут.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

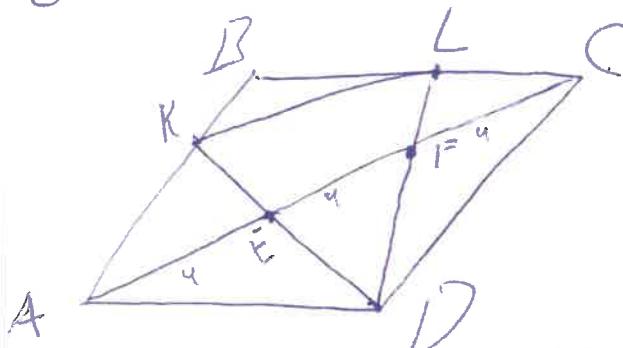
M A 0 0 0 1 3 7 9 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

5



$$AE = EF = GF = u.$$

$ABCD$  - параллелограмм

Поэтому  $ABCD$  параллелограмм  $\Rightarrow BC \parallel AD$ ,

$$AB \parallel CD \Rightarrow \angle LDA = \angle DCL \text{ (нашлись при } BC \parallel AD\text{)} \Rightarrow \angle CAD = \angle CLA \text{ (нашлись при } BC \parallel AD\text{)} \Rightarrow \Rightarrow \triangle LCF \sim \triangle DAF \Rightarrow \frac{LF}{FD} = \frac{CF}{FA} = \frac{u}{u} = \frac{1}{1} \Rightarrow m(\angle L + \angle K + \angle F) = \frac{u}{FD} = \frac{2}{3}$$

$\angle FID = \angle KEA$  - вертикальные

$\angle ECD = \angle EAK$  - находим  $m(CD \parallel AB)$

$$\Rightarrow \triangle CED \sim \triangle KEA \Rightarrow \frac{CE}{DE} = \frac{DK}{AE} = \frac{u}{u} = \frac{1}{1} \Rightarrow m(KD) = EP + PK = \frac{DE}{DK} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{PK}{DE} = \frac{1}{2}$$

$\Rightarrow \triangle DEF \sim \triangle DKL$ .

$$\angle LDK - общий \Rightarrow \frac{ED}{LD} = \frac{2}{3} = \frac{ED}{DK} \Rightarrow \triangle DEF \sim \triangle DKL.$$

$$\text{Согласно условию } m(\angle EDF) = \frac{2}{3}, \Rightarrow \frac{EF}{KL} = \frac{2}{3}.$$

найдем  $m(\angle EDF)$  найдем  $m(\angle EDF) = \frac{2}{3} \cdot 4 = \frac{8}{3} = \frac{2}{3} \cdot 4 = \frac{8}{3} = 5$ .

Ответ: 6

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M A 0 0 1 3 7 9 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

(1) - упомянут  
чтобы засчитать.

$\Rightarrow$  упомянет следующим.

~~1) Нужно купить 11 кирпичей из 20 зданий.  
 $20+12=32 \Rightarrow$  нужно купить 11 кирпичей из 20 зданий.  
Стоимость  $32 = 16$~~

Объяснение

Чтобы получить 11 кирпичей из 20 зданий,  $\square = k$ , тогда  
безе  $k+11$   $\Rightarrow$  всего кирпичей  $k^2 + 11k$ .  
Кирпичи в квадрате = a, тогда  $a^2 + 8$  - это остаток?

$$\Rightarrow k^2 + 11k = a^2 + 8$$

$$k(k+11) = a^2 + 8$$

запомнил, что если  $a^2$  и  $k^2$  квадраты  
а только одно есть  $k+11$  и  $k$   $\Rightarrow$  можно, только

$$a^2 = k^2 + 11k - 8$$

$$a^2 = \sqrt{k^2 + 11k - 8}$$

могло бы быть квадратом при этом a - натурал  $\Rightarrow k^2 + 11k - 8$

запомнил, что  $k+11$  квадрат

$$(k+2)^2 < k^2 + 11k - 8 < (k+3)^2$$

$$\Rightarrow k^2 + 11k - 8 = (k+3)^2 - (k+1)^2$$

$$\text{Если } k^2 + 11k - 8 = (k+3)^2 \\ k^2 + 11k - 8 = k^2 + 6k + 9$$

$$5k = 17$$

не получается

$$\text{Если } (k+4)^2 = k^2 + 11k - 8$$

$$k^2 + 8k + 16 = k^2 + 11k - 8$$

$$24 = 3k$$

$$k = 8 \Rightarrow IV = k(k+11)-8 = 19 = 152$$

$$\text{Если } (k+5)^2 = k^2 + 11k - 8 \\ k^2 + 10k + 25 = k^2 + 11k - 8 \\ 25 = k \Rightarrow IV = 4k + k^2 = 33 + 33 + 11 = 1452$$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	3	7	9	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа



1) Купил сумма денег =  $x$  тогда цена  
человек чучки =  $\frac{1}{20}x$ , а цена шлемов =  $\frac{1}{12}x \Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  Сумма цена чучки =  $\frac{1}{20}x + \frac{1}{12}x = \underline{\underline{-\frac{5+3}{60}x}}$   
 $\frac{8}{120}x = \frac{1}{15}x \Rightarrow$  Всего можно купить  
 $x : \frac{1}{15}x = 15$  чучек  
 Ответ: 15

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	9	6	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1

Цена бал-бо 60 см-ты  
Зелёные  $\frac{x}{20}$  куб/шт 20 шт х руб  
Жёлтые  $\frac{x}{12}$  куб/шт 12 шт х руб

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	10	20	20	20	-	90

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Пусть изначально у нас х рублей, тогда цена зелёных ~~штук~~  
 $\frac{x}{20}$  руб/шт, жёлтых -  $\frac{x}{12}$  руб/шт. Средняя цена:  

$$\left(\frac{x^3}{20} + \frac{x^5}{12}\right) \cdot \frac{1}{2} = \left(\frac{3x}{60} + \frac{5x}{60}\right) \cdot \frac{1}{2} = \frac{8x}{60} \cdot \frac{1}{2} = \frac{8x}{120} = \frac{x}{15}$$
 руб/шт.

За х рублей в среднем можно купить:

$$x : \frac{x}{15} = \frac{x \cdot 15}{x} = 15 \text{ (шт)}$$

Ответ: в среднем 15 груши.

N2

Преобразуем 2-е выражение:

$$11x - 4y + 3xy^2 + x^2y = 11x - 4y + 3 \cdot xy \cdot y + xy \cdot x = 11x - 4y + 24xy + 9x =$$

«ночевки»

$$= 20x + 20y = 20(x+y) = 160$$

$$20(x+y) = 160$$

$$x+y = 8$$

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 + xy + y^2) = (x+y)(x^2 + 2xy + y^2 - xy + xy) = (x+y)((x+y)^2 - xy) =$$

$$= 8 \cdot (8^2 - 9) = 8 \cdot (64 - 9) = 8 \cdot 55 = \underline{\underline{440}}$$

Ответ:  $x^3 + y^3 = 440$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с той стороны листа  
в рамках справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

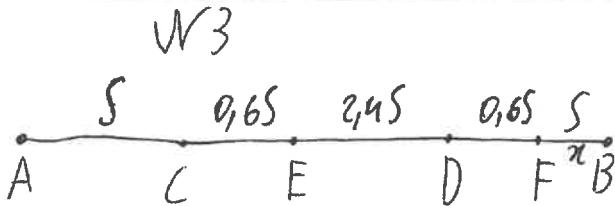
Вариант № 1

M	A	O	O	O	9	6	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Путь А- начальная точка, В- конечная, тогда по условию  $AB=2,8 \text{ км}$ .

Путь белка съел первого белышонка в точке D, а второй в это время оказался в точке C. Путь  $AC=S \text{ км} = t \cdot 1$ , тогда  $AD=t \cdot 4=4S \text{ км}$ .

Осторда  $CD=AD-AC=4S-S=3S \text{ км}$ .

Белка и второй белышонок встретятся в т. Е.

$$\text{Скорость} = 1+4=5 \text{ км/ч} \quad t = \frac{CD}{5} = \frac{3S}{5} \quad CE = 1 \cdot \frac{3S}{5} = \frac{3S}{5} \text{ км}, \quad ED = 4 \cdot \frac{3S}{5} = \frac{12S}{5} = 2,4S \text{ км}$$

В это время первый белышонок оказался в т. F.  $DF = \frac{3S}{5} \cdot 1 = 0,6S$

Обозначим  $FB=x$ , тогда:

$$\frac{EB}{4} = \frac{FB}{1} \quad (\text{белка и белышата оказались в т. Водовремя по условию})$$

$$\frac{2,4S+0,6S+x}{4} = x \quad | \cdot 4$$

$$3S+x=4x$$

$$3x=3S$$

$$x=S$$

$$AB=S+0,6S+2,4S+0,6S+S=5,6S$$

$$5,6S=2,8, \quad S=0,5 \text{ км}$$

Путь белки:  $S+0,6S+2,4S+2,4S+0,6S+S=10,4S=10,4 \cdot 0,5=5,2 \text{ км}$

$$\text{Время: } t = \frac{5,2}{4} = 1,3 \text{ ч}$$

Ответ:  $t=1,3 \text{ ч}$ .

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рабочем порядке



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	9	6	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с той стороны листа  
в рамке справа

$$ab = a(a+11) = a^2 + 11a \quad Q \quad n \quad n^2$$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$b = a+11$$

Гипотеза стороны квадрата —  $n$ .

$$N = ab = a(a+11) = a^2 + 11a \quad | \Rightarrow a^2 + 11a = n^2 + 8$$

$$N = n^2 + 8 \text{ (получено)}$$

$$a^2 + 11a - n^2 - 8 = 0$$

$$D = 11^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-n^2 - 8) = 121 + 4n^2 + 32 = 153 + 4n^2$$

$$a = \frac{-11 \pm \sqrt{153 + 4n^2}}{2}, \text{ а т.к. } a \in N, \text{ то } \sqrt{153 + 4n^2} \in N, \text{ тогда пусть}$$

$$153 + 4n^2 = k^2$$

$$k^2 - 4n^2 = 153$$

$$(k-2n)(k+2n) = \frac{153}{EN}$$

$$\begin{array}{c|c} 153 & 3 \\ 51 & 3 \\ 17 & 17 \\ 1 & \end{array}$$

$$\text{И.к. } 153 + 4n^2 = k^2, \text{ то } a = \frac{-11 \pm \sqrt{k^2}}{2} = \frac{-11 \pm |k|}{2} = \frac{-11 \pm k}{2}$$

$$a = \frac{-11 - k}{2} \text{ не удовлетворяет условиям,}$$

$$\text{т.к. } \text{тогда } a < 0.$$

Замечаем, что  $k \in N$  и  $n \in N$ , тогда  $k+2n > k-2n$

$$\begin{aligned} I. \quad & \begin{cases} k-2n=9 \\ k+2n=74 \end{cases} \\ & + \end{aligned}$$

$$2K = 76$$

$$K = 38$$

$$73 - 2n = 9$$

$$2n = 4$$

$$n = 2$$

$$a = \frac{-11 + 38}{2} = 13 - \text{неудобн.}$$

Удобр. усл. 3, т.к.  $a > 1$  по усл.

$$II. \quad 8 \cdot (8+11) = 12^2 + 8$$

$$148 \cdot 19 = 1444 + 8$$

152 = 1444 + 8 — верно, то

удобр. усл. 3,  $N = \underline{\underline{152}}$

$$\begin{aligned} II. \quad & \begin{cases} k-2n=3 \\ k+2n=51 \end{cases} \quad \begin{cases} k-2n=1 \\ k+2n=153 \end{cases} \\ & + \end{aligned}$$

$$2K = 54$$

$$K = 27$$

$$24 - 2n = 3$$

$$2n = 21$$

$$n = 10.5$$

$$a = \frac{-11 + 27}{2} = 8$$

$$2K = 154$$

$$K = 77$$

$$74 - 2n = 1$$

$$2n = 73$$

$$n = 36.5$$

$$a = \frac{-11 + 77}{2} = 33$$

$$III. \quad 33 \cdot (33+11) = 38^2 + 8$$

$$33 \cdot 814 = 1444 + 8$$

1452 = 1444 + 8 — верно, то

удобр. усл. 3,  $N = \underline{\underline{1452}}$

Ответ:  $N = \{152; 1452\}$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

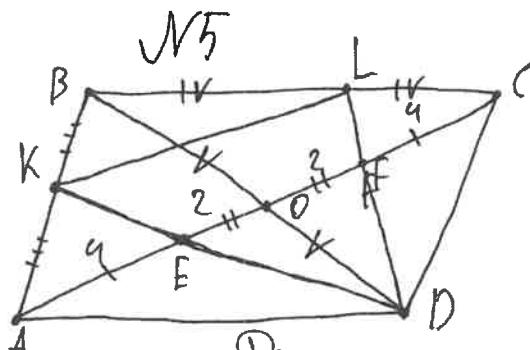
M	A	O	O	O	9	6	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Дано:  $ABCD$ -параллелограмм,  $AC=12$ ,  $AE \in AC$ ,  $FE \parallel AC$ ,  $AE=EF=FC$ ,  $DE \cap AB = K$ ,  $DF \cap BC = L$ .  
Найти:  $KL$ .



Решение:

- ① Д.н.:  $BD$ -диагональ,  $BD \cap AC = O$
- ② О-т. пересечения диагоналей, то  $AO=OC$  (но сб-бы диагональ)  
 $AD=OC=AC:2=6$ .  $BO=OD$
- ③  $EO=AO-AE=6-4=2$  |, то  $ED=OF$
- ④  $\Delta ABD$ ,  $BO=OD$ , то  $AD$ -медиана поопределению  
 $AE:EO=4:2=2:1$ , то  $E$ -т. пересечения медиан  $\Delta ABD$ ,  
 то  $DK$ -медиана, значит ~~DK~~  $AK=KB$ ,  $K$ -середина  $AB$
- ⑤ Аналогично ④  $F$ -т. пересечения медиан  $\Delta CDB$ , то  
 $DL$ -медиана,  $BL=LC$ ,  $L$ -середина  $BC$
- ⑥  $\Delta ABC$ ,  $K$  и  $L$ -середины сторон  $AB$  и  $BC$ , значит  $KL$ -средняя  
 линия  $\Delta ABC$  (по определению), значит по свойству средней линии  
 $KL=AC:2=12:2=6$

Ответ:  $KL=6$ .

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в ракурсе справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	2	5	6	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	20	5	20	20	-	85

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2.

Решение:

$9x - 7y + 3xy \cdot y + xy \cdot x = 340$ . Поставим  $xy = 8$ :

$$9x - 7y + 24y + 8x = 340 \quad | : 17$$

$$x + y = 20$$

$$x^2 + y^2 = (x + y)^2 - 2xy = 20^2 - 2 \cdot 8 = 384$$

Ответ: 384

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



N3 Решение:

Пусть  $x$  — длина короткой стороны треугольника,  $y$  — длина сторон квадрата. Тогда:  $x > 2, y > 0$

$$x(x+7) = y^2 + 17 = N$$

$$y^2 = x^2 + 7x - 17$$

Если  $x = 3$  ( $x > 2$ ), то  $y = \sqrt{3^2 + 3 \cdot 7 - 17} = \sqrt{13} \notin N$  (натуральное)

$$x = 4, \quad y = \sqrt{4^2 + 4 \cdot 7 - 17} \notin N \text{ (натуральное)}$$

$$x = 5, \quad y = \sqrt{5^2 + 5 \cdot 7 - 17} \notin N \text{ (натуральное)}$$

$$x = 6, \quad y = \sqrt{6^2 + 6 \cdot 7 - 17} \notin N \text{ (натуральное)}$$

Если  $x = 7$ , то  $y = \sqrt{81} = 9$  — натуральное  $\Rightarrow y = 9, N = 98$

Ответ: 98.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	D	O	O	1	2	5	6	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

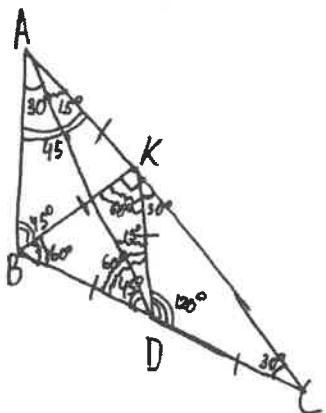
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа

№5.

Решение:

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Построение

Построим  $BK \perp AC$

В прямогр.  $\triangle BKC$   $\angle C = 30^\circ \Rightarrow BK = \frac{1}{2}BC = BD = DC, \angle KBC = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

В равноб.  $\triangle BKD$  ( $BK = BD$ )  $\angle KBD = 60^\circ \Rightarrow \angle BDK = \angle BKD = (180^\circ - 60^\circ) : 2 = 60^\circ$   
 $\Rightarrow \triangle BKD$  - равноб.,  $BD = BK = KD$

В равноб.  $\triangle DKC$  ( $KD = DC$ )  $\angle C = \angle DKC = 30^\circ \Rightarrow \angle KDC = 180^\circ - 30^\circ \cdot 2 = 120^\circ$

$\angle BDA + \angle ADK + \angle KDC = 180^\circ \Rightarrow \angle ADK = 15^\circ$

В  $\triangle ADC$   $\angle DAC = 180^\circ - \angle C - \angle ADC = 180^\circ - \angle C - \angle ADK - \angle KDC = 15^\circ \Rightarrow$   
 В  $\triangle AKD$   $\angle DAC = \angle ADK = 15^\circ \Rightarrow \triangle AKD$  - равноб. ( $AK = KD$ )

В прямогр. равноб.  $\triangle AKB$  ( $AK = BK$ )  $\angle BAK = \angle ABK = 45^\circ$

$\angle BAK = \angle BAD + \angle DAC \Rightarrow \angle BAD = 45^\circ - 15^\circ = 30^\circ$

Ответ:  $30^\circ$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	2	5	6	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1.

Решение:

- 1)  $300 : 6 = 50$  (руб/км) – цена картофеля у 1-го продавца.
- 2)  $300 : 4 = 75$  (руб/км) – цена у 2-го
- 3)  $\frac{50+75}{2} = 62,5$  (руб/км) – средняя цена
- 4)  $300 : 62,5 = 4,8$  (кг) – в среднем картофеля можно купить

Ответ: 4,8 кг

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



N4.

Решение:

Эльза и Жасмин попали в Тридесятное в одно время (и в один), их скорости менялись ( $20 \text{ км/ч}$  и  $4 \text{ км/ч}$ )  $\Rightarrow$  время на беге Эльзы и Жасмин равны, время пешком – одинаково. Пусть  $t_1$  – время, которое ~~затрачивает~~ показывает, сколько бежал ~~на~~ нес Эльзу или Жасмин,  $t_2$  – время, сколько бежал к Жасмин. Тогда:  $t_1 + t_2$  – время пешком у Эльзы и Жасмин.  $t_1 + t_2 + t_2 = 2t_1 + t_2$  – время ~~пешком~~ общее. За это время проплели ~~тропинки~~ треками  $80 \text{ км}$ , а бежк –  $(80 - 2 \cdot 20t_2) \text{ км}$ . ~~Составим и решим систему уравнений:~~

$$\begin{cases} 20t_1 + 4(t_2 + t_1) = 80 \\ 20(2t_1 + t_2) - 40t_2 = 80 + 40t_2 \end{cases}$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	2	5	6	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной

N/4.

Продолжение решения:

$$\begin{cases} 24t_1 + 4t_2 = 80 \\ 40t_1 - 20t_2 = 80 \end{cases} \quad | \cdot (-1)$$

$$+ \begin{cases} -24t_1 - 4t_2 = -80 \\ 40t_1 - 20t_2 = 80 \end{cases}$$

$$16t_1 - 24t_2 = 0 \quad | :8$$

$$2t_1 = 3t_2$$

$$\underline{t_1 = 1,5t_2}$$

$$24 \cdot 1,5t_2 + 4t_2 = 80$$

$$40t_2 = 80 \quad | :40$$

$$\underline{t_2 = 2}$$

Найти:

$$t_1 = 1,5 \cdot 2$$

$$\underline{t_1 = 3}$$

Общее время:  $2t_1 + t_2 = 2 \cdot 3 + 2 = 8$  (ч)

Ответ: 8 ч

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



## **Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»**

## Вариант № 1

MA0001031225

## Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	10	20	5	20	-	85

Bogara 1.

Пусть  $x$ - цена цепи, то  
цена шин  $12 \frac{x}{20}$ . Тогда  
а цена на  $\frac{x}{12}$ . Средняя цена  
запаса шин стала  $\frac{\frac{x}{20} + \frac{x}{12}}{2} =$   
 $= \frac{(3x+5x)}{60} = \frac{x}{15}$ . Следовательно, в среднем на эти шины

Денег не хватило на покупку 15 групп.

Zagara 2.

$$11x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 160$$

$$11x - 7y + 3y(xy) + x(xy) = 160$$

Fl. k. xy = g:

$$11x - 7y + 27y + 9x = 160$$

$$20(x+y) = 160$$

$$x+y=8$$

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2) = (x+y)(x^2 + 2xy + y^2 - 3xy) =$$

$$= (x+y)(x+y)^2 - 3xy$$

Figurinile  $x+y=8$  și  $xy=9$ , mai rău:

$$8(8^2 - 3 \cdot 9) = 8(64 - 27) = 8 \cdot 37 = 296$$

$$\text{Umformen: } x^3 + y^3 = 296.$$

**ВНИМАНИЕ:** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



## **Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»**

**Вариант №** 1

MA0001031225

## Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Zagara 3.

Также  $x$ -деление можно в соседней ячейке выполнить, а  $y$ -деление и  $x-y$ -деление, следовательно, для ячейки  $(x,y)$  будет  $x-y$ -деление. Пусть  $x-y$ -деление, которое делит ячейку  $(x,y)$ , имеет остаток  $z$ . Тогда  $x = y + z$ , откуда  $x-y = y+z-y = z$ . Поэтому ячейка  $(x,y)$  имеет остаток  $z$ .

$$x+y=4(x-y)$$

$$\frac{x}{y} = \frac{5}{3}$$

## Подбор или не обоснования

Погодор или не  
обоснован

Разделив все расстояние на 7 частей по  $\frac{18}{7} = 0,4$  км. ~~то~~ <sup>y - 3</sup> ~~затем~~  
 Длина прямой  $\overset{5 \text{ частей}}{\cancel{\text{на 3 части}}} \cancel{\text{ко}}$  соседнему лесу, поменяв местом  
 на 3 части ~~ко~~ <sup>и</sup> ~~вперед~~ <sup>в</sup> бельгому. ~~затем~~ она вместе со ~~бельгом~~  
~~длиной~~ прямой  $\overset{5 \text{ частей}}{\cancel{\text{и прямой в}}} \cancel{\text{соседний лес. Итого она}}$   
~~= 1 час 18 минут~~  $0,4(5+3+5) = 5,2$  км. А время ~~в~~ <sup>и</sup> ~~затем~~ <sup>затем</sup> ~~затем~~ <sup>и</sup> ~~затем~~  
~~= 1 час 18 минут~~  $\frac{5,2}{4} = 1,3 =$

Omben: 17 ac 18 mungon.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

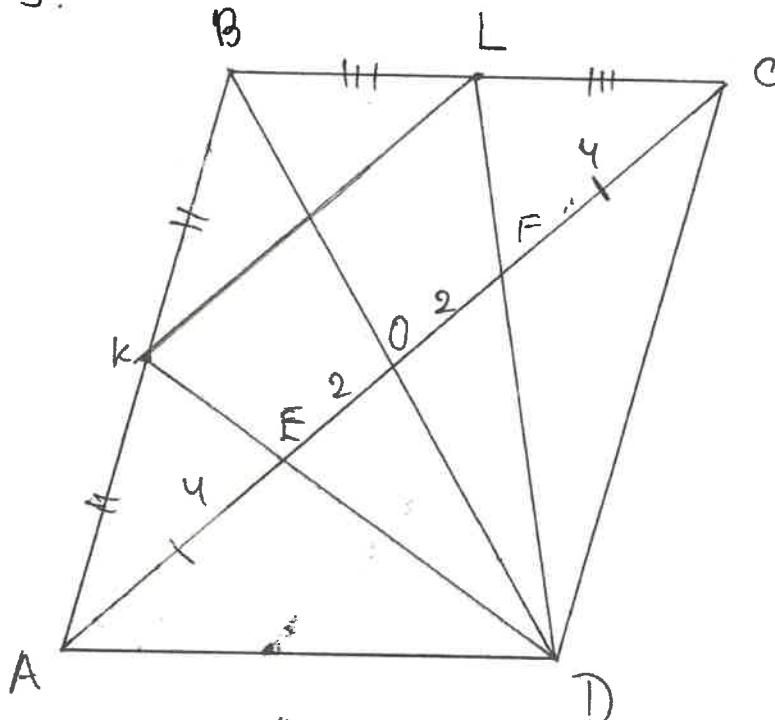
M	A	0	0	0	1	0	3	1	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 5.



$AE = EF = CF = \frac{AC}{3} = 4$ . Пусть  $O$ -точка пересечения  
 диагоналей  $ABCD$ . Тогда, т.к. диагонали параллелограмма  
 делются точкой пересечения пополам,  $AO = OC$ , а т.к.  $AE = CF$ ,  
 то  $EO = OF$  и  $EO = OF = \frac{EF}{2} = 2$ . Тогда  $BO = OD$ , следовательно,  
 $AO$ -медиана  $\triangle ABD$ , которая делится  $KD$  в отношении  $2:1$ , следовательно,  
 только,  $KD$ -точка медиана  $\triangle ABD$ . Тогда  $AK = AB$ . Аналогично,  
 $CO$ -медиана  $\triangle CBD$ , деленная  $DL$  в отношении  $2:1$ , следовательно,  
 $DL$ -медиана  $\triangle CBD$ . Тогда  $KL$ -средняя линия  $\triangle ABC$ ,  
 следовательно  $KL = \frac{AC}{2} = 6$   
 Ответ: 6.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошного



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	0	3	1	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача.

Возможен вариант  $N=152$ .

$$N=12^2+8=144+8.$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	0	7	9	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
20	20	20	5	20	-	85

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в ракурсе спереди



N2

$$x+y=9$$

$$11x - 7xy + 3xy^2 + x^2y = 160$$

Подставим во второе уравнение в третье и четвертое аналогичное значение известных нам значение  $x+y$

$$11x - 7xy + 27xy + 9x = 160$$

$$20x + 20y = 160$$

$$x+y=8$$

Нам нужно найти значение

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2)$$

Значение  $x+y$  нам уже известно. Остается найти значение ненулевого квадрата разности. Для этого возьмем  $x+y=8$  в квадрат

$$(x+y)^2 = 8^2$$

$$x^2 + 2xy + y^2 = 64$$

$$x^2 + 2xy - 3xy + y^2 + 3xy = 64$$

$$x^2 - xy + y^2 + 3 \cdot 9 = 64$$

$$x^2 - xy + y^2 = 37$$

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2) = 8 \cdot 37 = 296$$

Ответ: 296

N3

Пусть  $x$  - брата которое Бенка делилась с первым Бельчонком

$y$  - брата которое Бенка делилась без Бельчонком

$z$  - брата которое Бенка делилась со вторым Бельчонком

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНКОК»

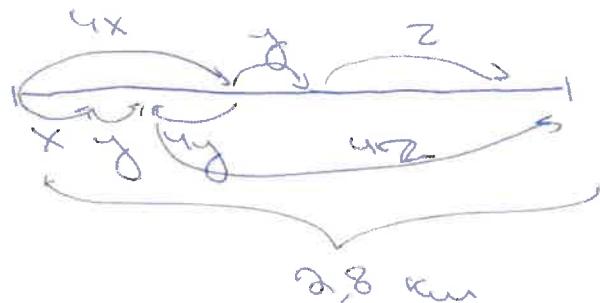
Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	0	7	9	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках строки

Схематично изобразим все перемещения



$$\begin{cases} 4x + y + z = 2,8 \\ x + y + 4z = 2,8 \\ x + y + 4y = 4x \end{cases}$$

Решим систему.  
Понимаем, что:

$$\begin{aligned} x &= z \\ 3x &= 5y \\ y &= \frac{3}{5}x \end{aligned}$$

Подставим  
значение в одно  
из уравнений

$$x + \frac{3}{5}x + 4x = 2,8$$

Отсюда:

$$x = \frac{1}{2}(z) = 30 \text{ мин}$$

$$z = \frac{1}{2}(z) = 30 \text{ мин}$$

$$y = \frac{3}{10}(z) = 18 \text{ мин}$$

$$x+y+z = 78 \text{ мин}$$

Ответ: 78 минут

N 5

Построи параллелограмм ABCD и проведи  
в нем независимые отрезки DK и DL

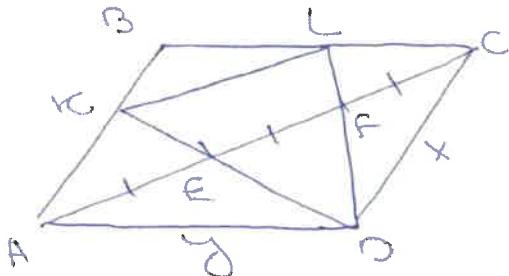
# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	0	7	9	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках строки



$$AC = 12 \text{ см}$$

$$AE = EF = FC = 4 \text{ см}$$

Пусть стороны  $AB$  и  $CD$  равны  $x$ ,  
стороны  $BC$  и  $AD$  равны  $y$

$$AB = CD \text{ т.к. } ABCD - \text{параллел.$$

$$BC = AD$$

продолжим отрезки  $CD$  и  $AD$  на равные им  
отрезки  $GJ$  между собой  
 $AG \parallel CJ$  и соединим  
 $GJ$  между собой

$$GA = AD$$

$$DC = CJ$$

$$AC = \frac{1}{2} GJ$$

$$GB = BJ$$

$$(\Delta GBA = \Delta BJG)$$

$$GB = BJ = 12 \text{ см}$$



$$AB = CJ$$

$$AC = BJ$$

$AC \parallel BJ$  (ср. паралл.)

$AB \parallel CJ$  ( $ABCD$ -паралл.,

а  $CJ$ -продолжение  $CD$ )

$\Rightarrow ABJC$  - параллелограмм

Продолжим  $KL$ , чтобы прямые пересекали  $AD$  и  $DJ$  с точками  $R$  и  $M$  соответственно

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	0	7	9	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа

Проведем отрезок  
 $CI \parallel DJ$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Рассмотрим  $\triangle RAC$   
по теореме Герона  $RA = AC$

Что за Герона?  
Фалес?

Рассмотрим  $\triangle RMD$   
по теореме Фалеса о пропорциональных  
отрезках

$$\frac{RA}{AD} = \frac{1}{2}$$

$$\rightarrow RA = AD = GA$$

Проведем  $CI \parallel GD$

Доказательство параллельных линий

аналогично

аналогично проведем  $CI \parallel GD$   
и по теореме Герона ( $\triangle MIK \sim \triangle RDM$ )

$$DI = IC = CM = MJ$$

$\triangle RM \rightarrow R$  - середина  $AG$   
 $M$  - середина  $CJ$

$RM$  - среднее линии трапеции  $GACJ$

$$RM = \frac{1}{2} (24 + 12) = 18$$

$$KL = \frac{1}{3} \cdot RM = 6 \text{ см}$$

Объем: 6 см

N1

чепа одной зайчной гривы равна  $\frac{x}{20}$   
чепа одной лисьей гривы равна  $\frac{x}{12}$   
среднее чепа однои гривы равна:

$$\left(\frac{x}{20} + \frac{x}{12}\right) \cdot 2 = \frac{8x}{60 \cdot 2} = \frac{8x}{120} = \frac{2x}{30} = \frac{x}{15}$$

За  $x$  рублей можно купить 6

среднем  $\frac{x}{15} = 15$  грив

Объем: 15

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	0	7	9	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

74

$x$  - длинная сторона  
 $y$  - короткая сторона

$$x \cdot y = N$$

$N$  - всего деталей

$$x = y + 11$$

$z$  - сторона квадрата

$$N = z^2 + 8$$

$$x \cdot y = z^2 + 8$$

$$(y + 11) \cdot y = z^2 + 8$$

$$y^2 + 11y = z^2 + 8$$

$$y^2 + 11y - 8 = z^2$$

$$y^2 + 11y - 8 = z^2$$

Теперь методом подбора подбираем такое  
 $y$ , чтобы после подстановки его в  
уравнение у нас получилось квадрат  
целочисленного числа

Подставим число 8:

$$64 + 88 - 8 = 144$$

$$144 = 12^2 \text{ - подошло}$$

Тогда короткая сторона равна 8, а длинная  
на 11 больше, то есть 19

$$8 \cdot 19 = 152 \text{ (всего штук)}$$

Ответ: 152

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в ракурсе спереди



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	6	5	2	7	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке спраи

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	20	20	5	20	-	85

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N=2

$$xy = 9 \quad (1)$$

$$11x - 4y + 3xy^2 + x^2y = 160. \quad (2)$$

$$1) 3xy^2 = 3xy \cdot y = 27y \quad (\text{Подставим эти выражения в (2)})$$

$$x^2y = xy \cdot x = 9x$$

$$11x - 4y + 27y + 9x = 160$$

$$20x + 23y = 160 \quad | : 20$$

$$x+y = 8 \quad (3)$$

$$2) (x+y)^3 = 8^3 \quad (\text{Возведём обе части в } 3 \text{ степень})$$

$$x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3 = 512$$

$$x^3 + y^3 + 3xy(x+y) = 512 \quad (\text{Подставим } xy \text{ и } x+y)$$

$$x^3 + y^3 + 3 \cdot 9 \cdot 8 = 512$$

$$x^3 + y^3 = 296$$

$$\text{Ответ: } x^3 + y^3 = 296$$

N=5

Дано:

ABCD - параллелограмм  
AE = EF = FC  
AD = 12

Найти:  
KL

Решение:

- 1) III-н. ABCD - параллелограмм  
 $\Rightarrow AB = CD; AD = BC;$   
 $AD \parallel BC; AB \parallel CD.$
- 2) Найдём длину АЕ

с при  $\parallel$  примыкают к смежной  $\Rightarrow \angle DAC = \angle BCA; \angle BAC = \angle ACD$ .

3) Рассмотрим  $\triangle AFD$  и  $\triangle LFC$ :

1.  $\angle DAC = \angle BCA$  (по доказано)  $\Rightarrow \triangle AFD \sim \triangle LFC$  по I приз.

2.  $\angle LFC = \angle AFD$  (вертикальные)

3.  $\triangle AFD \sim \triangle LFC$  (по 2 приз.)

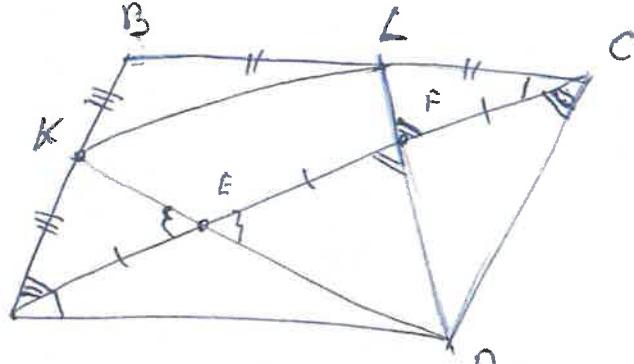
$\Rightarrow \frac{AD}{LC} = \frac{AF}{FC}$  (соответствующие элементы пропорциональны)

$$\Rightarrow \frac{AD}{LC} = \frac{AF}{FC}$$

III-н. AE = EF = FC, а  $AF = AE + EF = 2FC \Rightarrow AF = 2FC \Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{AD}{LC} = 2 \Rightarrow AD = 2LC = BC \Rightarrow BL = BC - LC = 2LC - LC = LC \Rightarrow$$

$\Rightarrow L$  - середина BC



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	6	5	2	7	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамках сплошной

4) Рассмотрим  $\triangle AKE$  и

$\triangle CED$ :

$$1. \angle KAC = \angle ACD \text{ (по гор.)}$$

$$2. \angle KEA = \angle CED \text{ (вертикальные)}$$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\Rightarrow \triangle AKE \sim \triangle CED \text{ по } \text{ИМ. (но не)}$$

У  $\triangle$  и  $\triangle$  соответствующие элементы пропорциональны  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{AK}{DC} = \frac{AE}{EC}$$

$$\text{П.п. } AE = EF = FC, \text{ а } EC = EF + FC = 2AE \Rightarrow EC = 2AE.$$

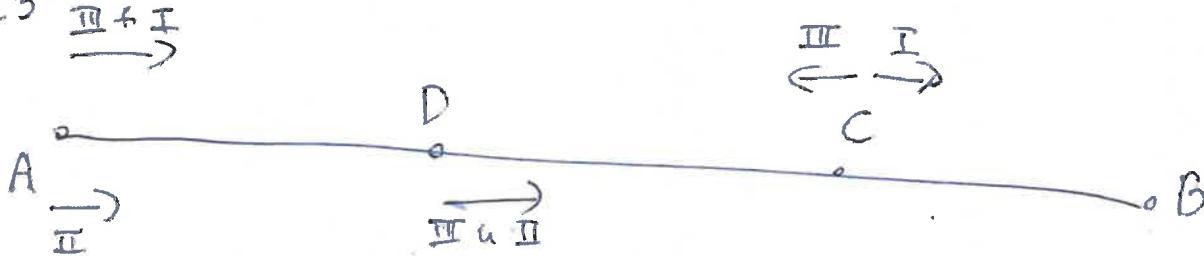
$$\frac{AK}{DC} = \frac{1}{2} \Rightarrow DC = 2AK \Rightarrow AB = AK \Rightarrow BK = AB - AK = 2AK - AK = AK \Rightarrow K - \text{середина } AB.$$

5) П.п. L и K - середины BC и AB  $\Rightarrow B$   $\triangle ABC$

$$LK - \text{средняя линия} \Rightarrow KL = \frac{1}{2} AC = 6$$

$$\text{Ответ: } KL = 6$$

N=3



Обозначим A - лес; B - соседний лес; D - точка встречи I белочки и III белочки (белки); C - точка, в которой белка сядет II белочка.

На рисунке I - I белочка; II - II белочка; III - белка.

По условию они все пришли в одно время.  $\Rightarrow$  Время их пути t равно.

$$\left\{ \begin{array}{l} (I) t = \frac{AC}{4} + \frac{CB}{7} \quad | \cdot 4 \\ (II) t = \frac{AD}{7} + \frac{BD}{4} \quad | \cdot 4 \\ (III) t = \frac{AC + DC + DB}{4} \quad | \cdot 4 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 4t = AC + 4CB = AD + DC + 4CB \quad (1) \\ 4t = 9AD + BD = 9AD + DC + CB \quad (2) \\ 4t = AC + DC + DB = AD + 3DC + CB \quad (3) \end{array} \right.$$

$$(2) = (3) : 9AD + DC + CB = AD + 3DC + CB \quad | - CB$$

$$8AD = 2DC$$

$$DC = 4AD$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 7

M	A	O	O	O	1	6	5	2	7	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$(1) = (2): AD + DC + CB = \\ = 4AD + DC + CB$$

$$3CB = 3AD$$

$$AD = CB$$

По условию весь путь  $AB = 2,8 \text{ км}$

$$AB = AD + DC + CB = 3,5 AD \Rightarrow AD = \frac{2,8}{3,5} = \frac{4}{5} \text{ км}$$

$$\text{Уч} (1) \quad 4t = AD + DC + CB = 6,5 AD \\ 4t = 6,5 \cdot \frac{4}{5} \\ t = \frac{6,5}{5} = 1,3 \text{ ч}$$

Ответ: Час поздобачась 1,3 ч.

$N=1$  Обозначим сумму денег - \$S\$. Тогда первая сумма \$x\$, а пятая сумма \$y\$. Тогда:

$$S = 20x = 12y \Rightarrow x = \frac{5}{20}; y = \frac{5}{12}$$

$$\text{Половина четвертой суммы + пятой} = \left( \frac{5}{20} + \frac{5}{12} \right) : 2 = \left( \frac{3S}{60} + \frac{5S}{60} \right) : 2 = \\ = \frac{4S}{60} = \frac{S}{15}.$$

Таким кол-вом сумм, которое мы можем нанести на эту сумму денег \$k\$. Тогда  $S = \frac{S}{15} k \Rightarrow k = 15$ .

Ответ: 15.

$N=9$  Первым ячейкам строки квадратинка \$x\$, а строкам квадраты - \$y\$. При этом  $x > 1$ . Составим уравнение:  $N = X(X+1) = y^2 + 8$ . Заметим что при  $X=8$  условие выполняется и  $y^2 = 144 \Rightarrow N = 8 \cdot 19 = 152$ . Этот выражение возможно, т.к. мы знаем, что квадратинка имеет \$1 \times 1\$, т.е. \$X\$ и \$y\$ должны быть одинаковыми.

Ответ:  $N=152$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	9	8	0	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 1

$$6k_2 - 300 \text{ р.} \rightarrow 1k_2 = 50$$

$$4k_2 - 300 \text{ р.} \rightarrow 1k_2 = 75$$

$$\text{средняя цена} = \frac{50 + 75}{2} = 62,5$$

$$300 : 62,5 = 4,8 \text{ кг.}$$

$$\text{Ответ: } 4,8 \text{ кг.}$$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	20	5	20	20	-	85

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	9	8	0	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3

Дано: в прямоугольнике  
2 две стороны обозначим за  $x$  и  $y$ , стороны:

$$x > 2 \text{ и } y = x + 7 \Rightarrow y > 9$$

В квадрате 2 две стороны =  $a$  состоят из  $a^2 - 17$  плиток

Решение:

$N = xy$  — в прямоугольнике

$$\begin{aligned} N &= x \cdot (x+7) \text{ тк } y = x+7. \\ \text{также} \quad N &= a^2 + 17 \text{ тк. квадрат составили из } N-17 \text{ плиток.} \end{aligned}$$

также

$$\begin{cases} x(x+7) = N \\ a^2 + 17 = N \end{cases}$$

~~$$x(x+7) = a^2 + 17$$~~

~~$$x^2 + 7x - a^2 - 17 = 0$$~~

$$a^2 + 17 = x(x+7)$$

$$a^2 + 17 = x^2 + 7x$$

$$a^2 + 17 - x^2 - 7x = 0$$

$$(a-x)(a+x) - 7x + 17 = 0$$

$$\text{получим } N = 98.$$

$$\text{тогда } a = 9 \text{ и } x = 7$$

проверим:

$$7(7+7) = 7 \cdot 14 = 98$$

$$9^2 + 17 = 81 + 17 = 98$$

Ответ: кирпич 98



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	9	8	0	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №2

Дано:  $xy = 8$ ;  $9x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 340$

Найти:  $x^2 + y^2$

Решение:

$$x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy \quad \text{так как } (x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2.$$

$$9x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 340$$

можно выносить общие множители:

$$9x + x^2y + 3xy^2 - 7y = 340$$

$$x(9+xy) + y(3xy-7) = 340. \text{ подставим } xy = 8$$

$$x(9+8) + y(3 \cdot 8 - 7) = 340$$

$$17x + y(24-7) = 340$$

$$17x + 17y = 340$$

$$17(x+y) = 340$$

$$x+y = \frac{340}{17}$$

$$x+y = 20$$

можно подставить

$$x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy$$

$$(x+y)^2 - 2xy = 20^2 - 2 \cdot 8 = 400 - 16 = 384$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 = 384$$

Ответ:  $x^2 + y^2 = 384$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

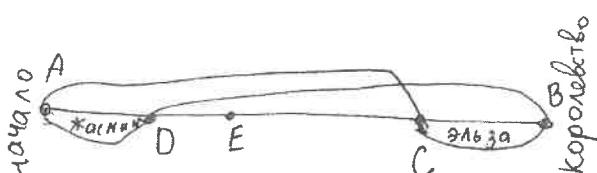
МА 0001980525

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 4



$$AB = 80 \text{ км.}$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа



Точка С - это место, где Волк оставил Эльзу и одозначим АС  $3x$ , тогда  $CB = 80 - x$ . Тогда время, за которое волк перенесет Эльзу, это  $x : 20$  часов. Так как ~~и~~ скорость волка в 5 раз больше скорости принцессы ( $20 : 4 = 5$ ), то если волк прошел с Эльзой  $x$  км, то Жасмин за то время прошла в 5 раз меньше, то есть  $\frac{x}{5}$ . Пусть когда Волк находится в т. С, она будет в т. D.  $\Rightarrow$  между ними расстояние  $DC = x - \frac{x}{5} = \frac{4x}{5}$ . Найдем время через которое они встретятся ((Жасмин и Волк)  $t = \frac{4x}{5} : (20+4) = \frac{4x}{5} \cdot \frac{1}{24} = \frac{x}{30}$  ч. Тогда Жасмин пройдет  $\frac{x}{30} \cdot \frac{4}{1} = \frac{2x}{15}$  км. Одозначим место встречи Жасмин и Волка через т. Е. Тогда Жасмин пройдет  $\frac{2x}{15} + \frac{x}{5} = \frac{5x}{15} \Rightarrow t = \frac{x}{3}$  (от А до Е). Тогда от Е до В ~~дист~~  $= 80 - \frac{x}{3} = \frac{240-x}{3}$  км.

Тогда, зная что все пришли в коровество одновременно, то время Эльзы от С до В = время Волка от С до Е и от Е до В составим уравнение

$$\frac{80-x}{4} = \frac{x}{30} + \frac{240-x}{3 \cdot 20}$$

$$\frac{15(80-x)}{60} = \frac{2x}{60} + \frac{240-x}{60}$$

$$\underline{15(80-x)} = \underline{240+x}$$

$$1200 - 15x = 240 + x$$

$$1200 - 240 = 15x + x$$

$$960 = 16x$$

$$x = 60$$

Тогда общее время движения:

$$60 : 20 + (80 - 60) : 4 = 3 + 5 = 8 \text{ часов}$$

Ответ: 8 часов

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

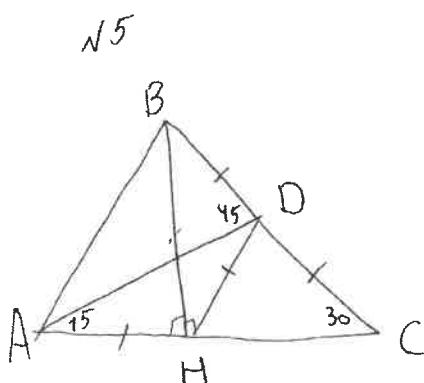
Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	9	8	0	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Дано:  $\angle BCA = 30^\circ$ ,  $\angle BDA = 45^\circ$ ;  $BD = DC$

Найти:  $\angle BAD$

Решение: проведем высоту BH.

$\angle HBD = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$  по свойству

угла  $30^\circ$  в прямоуг  $\triangle BHC$   $BH = \frac{1}{2} BC = BD = DC$ . проведем DH.

$\triangle BHD$  - равноделгр.  $\Rightarrow \angle BHD = \angle BDH = (180^\circ - 60^\circ) : 2 = 60^\circ$

$\Rightarrow \triangle BHD$  - равносторон.  $\Rightarrow \angle ADH = 60^\circ - 45^\circ = 15^\circ$

$\angle ADC = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$ .  $\angle DAC = 180^\circ - 135^\circ - 30^\circ = 15^\circ$

$\Rightarrow \triangle ADH$  - равноделгр. так как  $\angle DAH = \angle ADH = 15^\circ$

$\Rightarrow AH = DH$

$\Rightarrow \triangle BHA$  - равноделгр. тк.  $BH = AH = DH$

$\Rightarrow \angle BAH = \angle HBA = 90^\circ : 2 = 45^\circ$ .

$\angle BAD = 45^\circ - 15^\circ = 30^\circ$

Ответ:  $\angle BAD = 30^\circ$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сырала



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНКОК»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	3	0	7	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	20	20	5	20	-	85

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1

Возьмём сумму денег за  $x$ , тогда одна ябл.  
ярушка будет стоить  $\frac{x}{20}$ , а пачка  $\frac{x}{12}$ .

Средняя стоимость этих ярушек:

$$\frac{\frac{x}{20} + \frac{x}{12}}{2} = \frac{\frac{32x}{240}}{2} = \frac{16x}{240} = \frac{x}{15}$$

Тогда б средней на эту сумму можно купить 6:

$$\frac{9x}{\frac{x}{15}} = 9 \cdot \frac{15}{1} = 15 \text{ яруши}$$

Ответ: 15

N2

Дано:

$$11x - 7y + 32y^2 + x^2y = 160$$

$$xy = 9$$

Найти:  $x^3 + y^3$

$$1) 11x - 7y + 32y^2 + x^2y = 160$$

$$11x - 7y + xy(3y + x) = 160$$

$$11x - 7y + 9(3y + x) = 160$$

$$11x - 7y + 27y + 9x = 160$$

$$20x + 20y = 160$$

$$20(x+y) = 160 \quad | :20$$

$$\underline{x+y=8}$$

$$2) x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2) = (x+y)((x+y)^2 - 3xy) = \\ = (x+y)((x+y)^2 - 3 \cdot 9) = 8 \cdot (8^2 - 27) = 8 \cdot 37 = 296$$

Ответ: 296

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в ракурсе справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

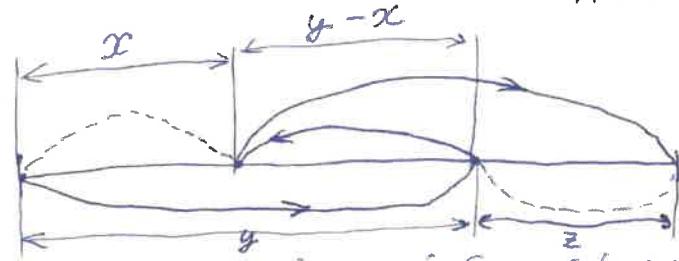
M	A	O	O	O	1	3	0	7	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$t = \frac{s}{v} \quad s = vt \quad v = \frac{s}{t} \quad N3$$



- путь, пройденный белкой (которая движется со скоростью  $v_1$ )
- путь, пройденный белка лапой (которая движется со скоростью  $v_2$ )

Возьмем путь, пройденный ~~вторым~~ вторым белочонком от стоянки до момента, когда ее взяла белка за  $X$

Возьмем путь, пройденный белкой от момента, и до момента, когда она схватила первого белочонка за  $Y$

Возьмем путь, пройденный первым белочонком от его бисадки с белки, до конца пути за  $Z$

Составим систему уравнений по усл. задачи:

$$\left\{ \begin{array}{l} x + z = 2,8 \quad \leftarrow \text{т.к } x + z = 5 \\ \frac{y}{v_1} + \frac{y-x}{v_1} + \frac{y-x+z}{v_1} = t \\ \frac{y}{v_2} + \frac{z}{v_2} = t \\ \frac{x}{v_2} + \frac{y-x+z}{v_1} = t \\ v_1 = 4 \\ v_2 = 1 \quad (\text{из упр}) \end{array} \right.$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



Дано:  $S = 2,8 \text{ КМ}$

$v_1 = 4 \text{ КМ/ч}$   $v_2 = 1 \text{ КМ/ч}$

Найти:  $t$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	3	0	7	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной

$$1) \frac{y}{v_1} + \frac{z}{v_2} = t$$

*N 3 (проб.)*

$$\frac{yv_2 + zv_1}{v_1 v_2} = t$$

$$\frac{y + 4z}{4} = t$$

$$\frac{z+y+3z}{4} = t$$

$$\frac{2,8+3z}{4} = t$$

$$2) \frac{x}{v_2} + \frac{y-x+z}{v_1} = t$$

$$\frac{v_1x + v_2(z+y-x)}{v_1 v_2} = t$$

$$\frac{4x + 2,8 - x}{4} = t$$

$$\frac{3,8+3x}{4} = t$$

↓

$$\frac{2,8+3z}{4} = t = \frac{2,8+3x}{4}$$

$$2,8+3z = 2,8+3x$$

$$z = x$$

$$3) \frac{y}{v_1} + \frac{y-x}{v_1} + \frac{y-x+z}{v_1} = t$$

$$\frac{3y - 2x + z}{v_1} = t$$

$$\frac{3y - z}{v_1} = t$$

$$\frac{4y - (y+z)}{4} = t$$

$$\frac{4y - 2,8}{4} = t$$

$$4) \frac{4y - 2,8}{4} = \frac{2,8+3z}{4}$$

$$y - 0,7 = 0,7 + 0,75z$$

$$y = 1,4 + 0,75z$$

$$5) y + z = 2,8$$

$$z + 1,4 + 0,75z = 2,8$$

$$1,75z = 1,4$$

$$z = \frac{1,4}{1,75} = \frac{4}{5} = 0,8, \text{ тогда}$$

$$y = 2,8 - z = 2$$

6)

$$\frac{4y - 2,8}{4} = t \quad | \Rightarrow t = \frac{8-2,8}{4} = \frac{5,2}{4} = 1,3 \text{ часа}$$

$$y = 2$$

Ответ: 1,3 часа

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	3	0	7	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

NЧ

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Количество плиток может быть только целыми и положительными, значит число плиток натурально. Число плиток —  $n$  ( $n \in \mathbb{N}$ )

Когда Майбел выложил из плиток квадрат у него в запасе осталось 8, значит количество плиток Майбел равно квадрату какого-то натурального числа плюс 8.

Также мы знаем что Майбел может выложить из плиток прямоугольники, в которых одна сторона больше другой на 11. Возьмём меньшую сторону за  $x$ , большую за  $x+11$ .

По упр. задачи:

~~если~~  $x \cdot (x+11) - 8 = a^2$ ;  $n = x \cdot (x+11) = a^2 + 8$   
т.е.  $a$  — сторона квадрата, которого выложил майбел ( $a \in \mathbb{N}$ );  $x > 1$

1) Если  $x=2$ :  $2 \cdot 13 - 8 = 18$ ;

$\sqrt{18} \notin \mathbb{N} \Rightarrow$  не подходит

2) Если  $x=3$ :  $3 \cdot 14 - 8 = 34$ ;

$\sqrt{34} \notin \mathbb{N} \Rightarrow$  не подходит

3) Если  $x=4$ :  $4 \cdot 15 - 8 = 52$ ;

$\sqrt{52} \notin \mathbb{N} \Rightarrow$  не подходит

4) Если  $x=5$ :  $5 \cdot 16 - 8 = 72$ ;

$\sqrt{72} \notin \mathbb{N} \Rightarrow$  не подходит

5) Если  $x=6$ :  $6 \cdot 17 - 8 = 94$ ;

$\sqrt{94} \notin \mathbb{N} \Rightarrow$  не подходит

6) Если  $x=7$ :  $7 \cdot 18 - 8 = 118$ ;

$\sqrt{118} \notin \mathbb{N} \Rightarrow$  не подходит

7) Если  $x=8$ :  $8 \cdot 19 - 8 = 144$ ;

$\sqrt{144} = 12 \in \mathbb{N} \Rightarrow$  Число плиток

у Майбел  
может равноть  
 $n = 8 \cdot 19 = 152$ .

Ответ: 152

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	3	0	7	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

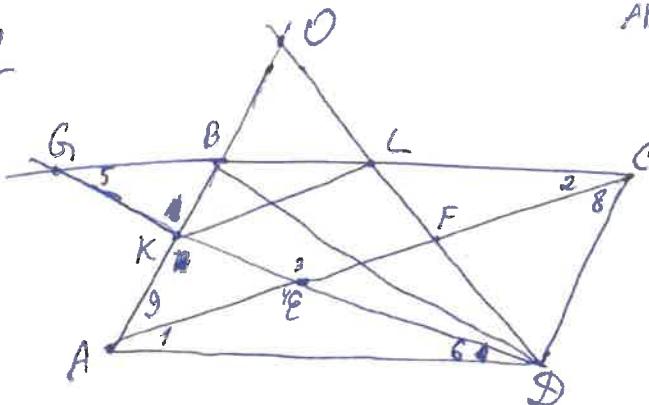
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Дано:  $AC = 12$ ;  $AE = EF = FC$ ;  
 $\angle ABC = \angle ADC$   $\Rightarrow AD \parallel BC$

Найти:  $KL$



$\angle ABC = \angle ADC$   $\Rightarrow$   
 $AB = BC$ ;  
 $BC = AC$ ;  
 $AB \parallel CD$ ;  
 $BC \parallel AD$

1. Тогда  $\triangle AED \sim \triangle CEG$ :

1)  $\angle 1 = \angle 2$  т.к. это и/з углы при  $AD \parallel BC$  и сек  $AC$

2)  $\angle 3 = \angle 9$  (вертикальные)

3)  $AE = \frac{1}{2} EC$  (из ул.)

$\Rightarrow \triangle AED \sim \triangle CEG$   
по 2 углам

$GE = 2ED$ ,  $GC = 2AD$

2.  $AD = BC$   
 $GC = 2AD$   $\Rightarrow BG = BC - AD$ .

3. Тогда  $\triangle GVK \sim \triangle AKD$ :

1)  $GV = AD$  по док.

2)  $\angle G = \angle 5$  т.к. и/з углы при  $GK \parallel AD$  и сек  $GD$

3)  $\angle GVA = \angle VAD$  т.к. это и/з углы при  $GC \parallel AD$  и сек  $AV$

$\Rightarrow \triangle GVK \sim \triangle AKD$   
по 2 углам и прям. углом

$VK = KD$ ,  $AK = KV$

4. Тогда  $\triangle AOF \sim \triangle CFD$ :

1)  $\angle FOD = \angle OFA$  вертик.

2)  $\angle 8 = \angle 9$  (и/з углы при  $AB \parallel CD$  и сек  $AC$ )

3)  $CF = \frac{1}{2} AF$  (из ул.)

$\Rightarrow \triangle AOF \sim \triangle CFD$   
по 2 углам

$FD = \frac{1}{2} OF$

$AD = 2DC$ ,  $\Rightarrow OB = AB = DC$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	3	0	7	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной

N5 Круг.

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

5. Доказ.  $\triangle BOL \sim \triangle CLD$ : Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1)  $\angle LCF = \angle OBL$  как и/лишь при  $AO \parallel CD$  и  
ак.  $BC$

2)  $\angle CGL = \angle BOL$  как и/лишь при  $AO \parallel CG$   
и ак.  $OD$

3)  $OB = DC$  по урок

$$\begin{aligned} &\text{по симметрии и параллелизму} \\ &\triangle BOL \sim \triangle CLD \quad \text{чтобы} \\ &BL = LC \\ &LC = BC \quad \text{чтобы} \\ &L - \text{сеп. } BC \end{aligned}$$

6. Доказат  $\triangle ABC$ :

$$\begin{aligned} &\text{т. } K - \text{сеп. } AB \\ &\text{т. } L - \text{сеп. } BC \quad \Rightarrow \underline{KL - \text{средняя линия } \triangle ABC} \\ &KL = \frac{1}{2} AC = \frac{1}{2} \cdot 12 = 6 \end{aligned}$$

Ответ:  $KL = 6$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

M	A	0	0	1	6	5	1	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
	20	20	20	2	20	-	82

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 1

Пусть цена дешёвой груши:  $x$ , цена жёлтой груши:  $y$ . Тогда цену землянки можно выражать двумя способами:  $20x$  и  $12y$ .  
 $20x = 12y$ . Сократим на 4.

$5x = 3y$ .  $x = 3n$   $y = 5n$ , где  $n$  – натуральное число.  
Средняя цена груши:  $\frac{5n + 3n}{2} = 4n$ .

Данная сумма денег:  $20 \cdot 3n = 60n$ .  
тогда в средней цене можно купить:  $\frac{60n}{4n} = 15$  груш  
Ответ: 15.

№ 2.

$$\left\{ \begin{array}{l} xy = 9 \\ 11x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 160 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} xy = 9 \\ 11x - 7y + 3y \cdot xy + x \cdot xy = 160. \end{array} \right.$$

Теперь во второе уравнение подставим значение  $xy$   
 $11x - 7y + (3 \cdot 9)y + 9x = 160$ .

$$11x - 7y + 27y + 9x = 160$$

$$20x + 20y = 160$$

$$x + y = 8.$$

Получаем систему  $\left\{ \begin{array}{l} xy = 9 \\ x + y = 8. \end{array} \right.$

Теперь преобразуем выражение  $x^3 + y^3$ .

$$x^3 + y^3 = (x + y)(x^2 - xy + y^2) = (x + y)(x^2 + 2xy + y^2 - 3xy) =$$

$= (x + y)((x + y)^2 - 3xy)$ . Теперь подставим известные значения.

$$8 \cdot (64 - 3 \cdot 9) = 8 \cdot (64 - 27) = 8 \cdot 37 = 296$$

Ответ: 296

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

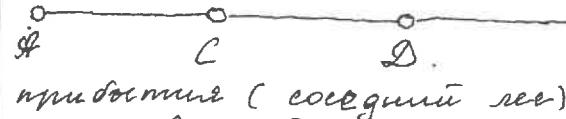
M	A	0	0	0	1	6	5	1	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 3



Обозначим точками  $A$  - пункт отправления,  $B$  - пункт прибытия (соседний лев),  $D$  - место, где бенка высадила первого белочонка,  $C$  - место, где второй белочонок и бенка встретились.

Обозначим отрезок  $AB = x$ ,  $CD = y$ , тогда  $BD = 2,8 - x - y$  составим уравнение:

$$\frac{x+y}{4} + \frac{2,8-x-y}{4} = \frac{x}{4} + \frac{2,8-x}{4} \text{ дополним уравнение на 4.}$$

$$x+y+11,2-4x-4y=4x+2,8-x.$$

$$x-4x-4x+x+y-4y=2,8-11,2.$$

$$6x+3y=8,4.$$

$$2x+y=2,8.$$

т.к. bei расстояние - 2,8, а  $AC = x$ ,  $CD = y$ , тогда  $BD = 2,8 - x - y = 2x+y - x - y = x$ .

За то время, за которое первой белочонок прошёл отрезок  $BD$ , бенка успела пройти  $CD$  и  $CB$ . Из этого соображения получаем второе уравнение.

$$\frac{x}{4} = \frac{y}{4} + \frac{x+y}{4} \text{ дополним уравнение на 4.}$$

$$4x = y + x + y.$$

$$4x = x + 2y.$$

$$3x = 2y.$$

$$y = 1,5x.$$

Теперь:

$$2x+y=2,8$$

$$2x+1,5x=2,8.$$

$$3,5x=2,8.$$

$$x = \frac{2,8}{3,5} = \frac{4}{5} = 0,8.$$

теперь зная  $x$  и  $y$  мы можем найти запрашиваемое время.

$$t(\text{время}) = \frac{x+y}{4} + x = \frac{0,8+1,2}{4} + 0,8 = 0,5 + 0,8 = 1,3.$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	6	5	1	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

$$1_1 \cdot 3_2 = 1_2 \cdot 18 \text{ мин.}$$

Ответ: 1  $\cdot$  18 мин.

$$\sqrt{4}.$$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Пусть ширина стороны квадрата, который склонил Тамбей -  $n+1$ , где  $n$  - натуральное число тогда большая сторона  $n+12$ .

Пусть  $m$  - сторона квадрата которой склонил Тамбей, где  $m$  - натуральное число тогда  $N$  можно выражить двумя способами:  $(n+1)(n+12)$  или  $m^2 + 8$ , а т.к. они однородны то это число то это и то может привести к  $(n+1)(n+12) = m^2 + 8$ .

$$n^2 + 12n + n^{\frac{12}{2}} = m^2 + 8.$$

$$n^2 + 13n + 12 = m^2 + 8.$$

$$n^2 + 13n = m^2 - 4.$$

$$n(n+13) = (m-2)(m+2)$$

Заметим, что  $n$  и  $(n+13)$  имеют разную чётность, значит одно из них делится на 2, значит их произведение делится на 2.

т.к. левая часть уравнения делится на 2, то левая ~~часть~~ правая часть тоже должна делиться на 2.

Теперь заметим, что числа  $(m-2)$  и  $(m+2)$  имеют одинаковой чётность. Значит если их произведение делится на 2, то каждое из них делится на 2, тогда их произведение делится на 4. Теперь т.к. ~~левая~~ правая часть делится на 4, то и левая часть тоже должна делиться на 4. Так как мы ранее заметили, что  $n$  и  $(n+13)$  имеют разную чётность, то если их произведение делится на 4, то только одно из них делится на 4. т.е.

$$\text{либо } n : 4, \text{ либо } (n+13) : 4 \text{ т.е. } (n+1) : 4.$$

Будем использовать следующие обозначения



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

N	A	0	0	0	1	6	5	1	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

если число  $p$  делится на  $x$ , то это будем записывать это так:  
 $p \equiv q \pmod{x}$ .

Первое разберишь два получившихся случая

$$1) n \equiv 0 \pmod{4}$$

$$2) n+1 \equiv 0 \pmod{4} \Leftrightarrow n \equiv 3 \pmod{4}$$

Разберём первой случай:

тогда  $n \equiv 0 \pmod{4}$ , то

$$n^2 \equiv 0 \pmod{4}$$

$$13n \equiv 0 \pmod{4}$$

$$12 \equiv 0 \pmod{4}$$

значит  $n^2 + 13n + 12 \equiv 0 + 0 + 0 \equiv 0 \pmod{4}$ ,

т.е.  $N \vdots 4$ .

Теперь рассмотрим второй случай:

тогда  $n \equiv 3 \pmod{4}$ , то

$$n^2 \equiv 9 \equiv 1 \pmod{4}$$

$$13n \equiv 39 \equiv 3 \pmod{4}$$

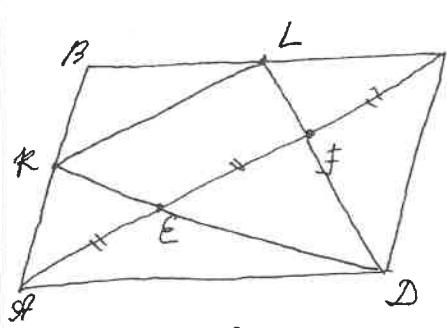
$$12 \equiv 0 \pmod{4}$$

значит:  $n^2 + 13n + 12 \equiv 1 + 3 + 0 \equiv 0 \pmod{4}$ ,  
 т.е.  $N \vdots 4$ .

Итак во всех двух случаях  $N \vdots 4$ , значит

$N$  может быть только таким

Ответ:  $N \vdots 4$ . — любое? Нет.



Given:  $\triangle ABC$  - parallelogram,  
 $AE = EF = FC$ .  $AC = 12$ .  
 Find:  $KL$

Solution:

$\angle ADF = \angle CLF$  (накр. лин., т.к.  $AD \parallel BC$ )  
 $\angle AFD = \angle CFL$  (вертикальные)

т.е.  $\angle ADF = \angle CLF$ ,  $\angle AFD = \angle CFL \Rightarrow \triangle AFD \sim \triangle CLF$ .

т.е.  $AE = EF = FC$ ,  $AC = 12 \Rightarrow AF = 8$ ,  $FC = 4$ .

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	6	5	1	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

м.к.  $\triangle AFD \sim \triangle CFL$ ,  $AF = 8$ ,  $FC = 4$ , то  $\frac{FL}{FD} = \frac{1}{2}$  (коэффициент подобия)  $= \frac{8}{4} = \frac{2}{1} \Rightarrow \frac{FL}{LC} = \frac{2}{1}$ ,  
 м.к.  $\frac{FD}{LC} = \frac{2}{1}$ ,  $FD = BC$  (м.к.  $\triangle BCD$  - параллелограмм)  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow BL = LC$ .

Запишем доказательство, что  $AK \subset AB$ .

м.к.  $BL = LC$ ,  $AK = BK \Leftrightarrow K-L$  - средняя линия ( $\triangle ABC$ )  
 $\Rightarrow KL = \frac{1}{2} AC = \frac{1}{2} \cdot 12 = 6$

Ответ: 6.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	5	3	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	20	18	5	20	-	81

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа

① Дано:

цена за 20 зеленых груш -  $x$

цена за 12 желтых груш -  $y$

Найти: кол-во груш, которое

можно купить на эту сумму денег?

1) Среднее цена - это сумма цен деленная пополам,

а не деленная на сумму груш, т.е.

$$\frac{x}{20} + \frac{y}{12} = \frac{(x+y)x}{60} = \frac{2x}{30} = \frac{x}{15} \Rightarrow \begin{array}{l} \text{среднее} \\ \text{кол-во} \\ \text{груш это} \\ 15 \end{array}$$

Ответ: 15 груш

② Дано:  $xy = 9$

$$11x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 160$$

Найти:

$$x^3 + y^3$$

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2)$$

1)  $11x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 160$ , тогда подставим

$xy = 9$ , тогда получим, что

$$11x - 7y + 3 \cdot 9y + 9x = 160$$

$$20x + 20y = 160 \quad | :20$$

$$x + y = 8$$

$$* \text{D} = b^2 - 4ac = 64 - 36 = 28$$

$$2) \begin{cases} x+y=8 \\ xy=9 \end{cases}, \text{тогда составим} \\ \text{справедливую для} \\ \text{этого уравнения по Th. Виета:}$$

$z^2 - 8z + 9 = 0$ , тогда решим это уравнение через дискриминант:

$$x = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{28}}{2} = \frac{8 + \sqrt{28}}{2} = \frac{4 + 2\sqrt{7}}{2}$$

$$* x^2 = 16 + 8\sqrt{7} + 7$$

$$y = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-b - \sqrt{28}}{2} = \frac{8 - \sqrt{28}}{2} = \frac{4 - 2\sqrt{7}}{2}$$

$$y^2 = 16 - 8\sqrt{7} + 7$$

3) Подставим все в формулу  $(x+y)(x^2 - xy + y^2)$

$$8(16 + 8\sqrt{7} + 7 - 9 + 16 - 8\sqrt{7} + 7) = 8(46 - 9) = 8(37) = 296$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ 37 \\ \hline 296 \end{array}$$

Ответ: 296

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	5	3	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

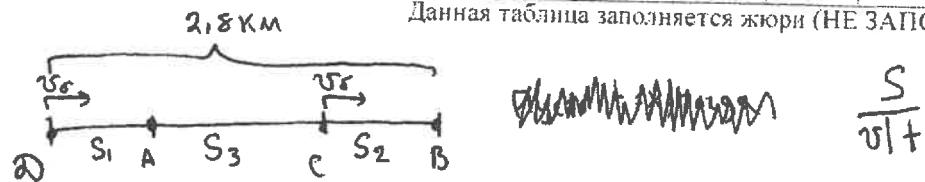
1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

③ Дано:  
 $I = 2,8 \text{ км}$

$$\begin{aligned} V_m &= 4 \text{ км/ч} \\ V_d &= 1 \text{ км/ч} \end{aligned}$$

Найти:  $t_{\text{общ}}$ ?



Белка

$$\frac{S}{V_1 + V_2}$$

1) Путь мамы белки - это  $S_1 + S_3 + S_3 + S_3 + S_2 = S_1 + 3S_3 + S_2 = 2,8 \text{ км} + 2S_3$

2) обратный путь белки с белочонком из (A) в (B)  
 белка (мама) и белочонок прошли это расстояние за одно время, тогда

$$t_1 = \frac{S_3 + S_2}{V_m} = \frac{S_2}{V_d} = \frac{S_3 + S_2}{4} = S_2 \Leftrightarrow \frac{1}{4}S_2 + \frac{S_3}{4} = S_2 \Leftrightarrow \frac{S_3}{4} = \frac{3}{4}S_2 \quad | \cdot 4$$

$$\frac{2S_3 + S_2}{V_m} \quad S_3 = 3S_2 \quad \text{Белка прошла } \frac{S_3}{S_2} + \frac{S_2}{S_2}$$

2) путь мамы белки из точки С в точку А

белка (мама) прошла из точки B в точку C и из C в точку A за такое же время, за какое белочонок прошел из точки A в точку B.

$$t_2 = \frac{S_1 + S_3 + S_3}{V_m} = \frac{S_1}{V_d} = \frac{S_1 + 2S_3}{V_m} = S_1 = \frac{1}{4}S_1 + \frac{1}{2}S_3 = S_1 \Leftrightarrow \frac{1}{2}S_3 = \frac{3}{4}S_1 \quad | \cdot 4$$

$$2S_3 = 3S_1 \quad | :3$$

$$* = 6S_2 = 2,8 \text{ км}$$

$$\left. \begin{aligned} S_1 &= \frac{2}{3}S_3 \\ S_3 &= 3S_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow S_1 = \frac{2}{3}S_2 = 2S_2$$

3) Найдем  $t_{\text{общ}} = t_1 + t_2$

$$t_{\text{общ}} = \frac{S_{\text{общ}}}{V_{\text{общ}}} = \frac{2S_2 + 3S_2 + 3S_2 + 3S_2 + S_2}{4, \text{ тк } \neq \text{ со стороны мамы}} = \frac{12S_2}{4} = \frac{2,8 \cdot 2}{4} = 1,4 \text{ ч} = 1 \text{ ч } 24 \text{ мин.}$$

Ответ: 1 ч. 24 мин.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	1	15	3	6	2	5
---	---	---	---	---	----	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной

④ Дано:

$$b-a=11, a>1$$

$$ab-8 = 1N^2$$

Найти:

$N$ -квадратиков

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Так как у Марса осталось 8 плиток, то оставшиеся плитки образовали квадрат со сторонами  $1N$ , т.е. кол-во в нем плиток - это  $1N^2$ .

$$b-a=11$$

$$b=a+11 \uparrow^2$$

$$b^2=a^2+22a+121$$

$$b-a=11 \uparrow^2 \Rightarrow b^2-ab+a^2=121$$

$$ab-8=1N^2$$

$$b^2-2N^2-2\cdot 8+a^2=121$$

$$b^2-2N^2-16+a^2=121$$

$$a=2 \Rightarrow 2 \cdot 13 - 8 = 18 \times$$

$$a=6 \Rightarrow 6 \cdot 17 - 8 = 102 - 8 = 96 \times$$

$$a=8 \Rightarrow 8 \cdot 19 - 8 = 152 - 8 = 144 \vee$$

$$a^2+22a+121-2N^2-16+a^2=121$$

$$2a^2+22a-2N^2=16 \mid :2$$

$$a^2+11a-N^2=8$$

$$a(a+11)-8=N^2$$

Ответ: 152 квадратика

$|N|=\sqrt{a(a+11)-8}$ , если под корнем не будет квадрата,  
то число не подходит.

⑤ Дано:

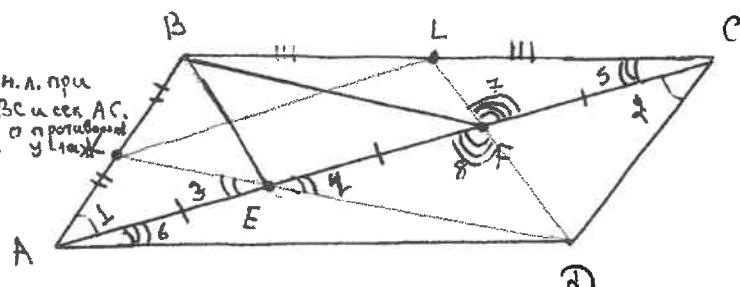
ABCД - # 1) Д.о.: [BF]

$$|AC|=12 \text{ см}$$

Найти:

$$|KL|=?$$

2)  $\hat{1}=\hat{2}$ , тк и.л. при  
прям. АД и ВС и сес. АС;  
3 и 4, тк они верт у 1ак



3)  $\triangle AKE \sim \triangle ECA$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{1}=\hat{2}, \text{ по 2} \\ \hat{3}=\hat{4}, \text{ по 2} \\ |AE|= \frac{1}{2} |EC|, \text{ по 4} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle AKE \sim \triangle ECA$$

по 1 признаку  
подобия. д-ов

и коэффициент подобия равен  $\frac{1}{2}$

$$\frac{|AK|}{|EC|} = \frac{1}{2} \Rightarrow (\text{К - сер } |AB|)$$

$$|AK|=|KB|$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	5	3	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

5) 4)  $\triangle ABC$

$$|AK|=|KB|, \text{ по 3)} \quad \left. \begin{array}{l} \text{по признаку} \\ \text{сред. линии с-ка} \end{array} \right\}$$

$$|AE|=|EF|, \text{ по усн.} \quad \left. \begin{array}{l} \Rightarrow [KE] - \text{средние линии с-ка } ABC \end{array} \right.$$

доказательство

5) д. о.  $[BE]$

6)  $\triangle SAB, \hat{S}=\hat{G},$  тк н.л. при прямых  $AB$  и  $BC$  и присек  $AC$   
 $\hat{F}=8,$  тк она венг  $\hat{F}=\hat{G}$

7)  $\triangle LFC \sim \triangle AFD$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{S}=\hat{G}, \text{ по 6)} \\ \hat{F}=\hat{B}, \text{ по 6)} \\ |FC|=\frac{1}{2}|AF|, \text{ по усн} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle LFC \sim \triangle AFD, \text{ с косвич. подоби. } \frac{1}{2}$$

по 1 признаку  
подобие с-ов

$$\frac{|LC|}{|AB|} = \frac{1}{2} \Rightarrow (1)L - \text{серединка } [BC]$$

$$|BL|=|LC|$$

$$8) \triangle ABC$$

$\hat{A}=\hat{L}$  - серединка  $[BC]$

$$\left. \begin{array}{l} |BL|=|LC|, \text{ по 7)} \\ |AK|=|KB|, \text{ по 3)} \end{array} \right\} \Rightarrow [KL] - \text{сред. линия с-ка } ABC$$

$\Downarrow$  по свойству сред. линии

$$|KL| = \frac{|AC|}{2} = \frac{12 \text{ eg}}{2} = 6 \text{ eg}$$

Ответ: 6 eg.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

вправо



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	6	0	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №2.

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	20	20	20	-	-	80

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$340 = 9x - 7y + 3xy^2 + x^2y;$$

$$340 = 9x + x^2y + 3xy^2 - 7y;$$

$$x(9+xy) + y(3xy-7) = 340;$$

~~Проверка~~

$$x(9+8) + y(3 \cdot 8 - 7) = 340;$$

$$17x + 7y = 340;$$

$$x+y = 20$$

$$x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy = 20^2 - 2 \cdot 8 = 400 - 16 = 384.$$

Ответ: 384.

Задача №1.

Если у одного продавца за 300 рублей получают 6 кг картофеля, а у другого за 300 рублей 4 кг, то в среднем на покупки  $\frac{4+6}{2} = 5$  кг картофеля на 800 рублей.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	6	0	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 4.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



1.) Если звезда и часычи идут с одинаковыми скоростями, и в тридцатое чарство они начали одновременно, то часычи и звезда прошли на ~~одинаковое~~ одинаковое время (и расстояние).

2.) Пусть башк беж звезду  $x$  часов.

Тогда  $\Rightarrow$  звезда прошла путь  $20x$  км на башке.

За это время часычи прошли  $4x$  км.

Расстояние между башкой и ~~часами~~:  $16x$  км  $\Rightarrow 20x - 4x =$   
~~часами~~

~~Башка~~ Далее эти встретились через  $\frac{16x}{20x-4x} =$

$$= \frac{2}{3} \times \text{часов}$$

За это время часычи прошли  $\frac{2}{3}x \cdot 4 =$

$$= \cancel{\left(\frac{8}{3}x\right)} \quad \cancel{\left(\frac{8}{3}x\right)}$$

Значит часычи прошли еще башке  $80 - 4x - \frac{8}{3}x$  км.

Из п.1) составим уравнение:

$$80 - 4x - \frac{8}{3}x = 20x ;$$

$$\frac{80}{3} = \frac{20x}{3} + \frac{8x}{3} + \frac{4x}{3} ;$$

$$\frac{80}{3} = \frac{32x}{3} ;$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	6	0	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 4.

$$80 - 4x - \frac{8}{3}x = 20x ;$$

$$80 = 24x + \frac{8}{3}x ; \quad | \cdot 3$$

$$240 = 72x + 8x ;$$

$$240 = 80x ;$$

$$x = 3 \text{ часа.}$$

Тогда можем найти сколько времени до пришедшего  
шарика идёт время, это:

$$3 + \frac{80 - 20 \cdot 3}{4} = 3 + \frac{20}{4} = 8 \text{ часов.}$$

ВНИМАНИЕ! Проставляется только то, что написано с твоей стороны листа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	6	0	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 1

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

У первого продавца ~~килограмм~~ килограмм можно купить за  $\frac{300}{6} = 50$  рублей.

У второго продавца можно купить килограмм за  $\frac{300}{4} = 75$  рублей

Тогда в среднем килограмм стоит  $\frac{75 + 50}{2} = \frac{125}{2} = 62,5$  рублей

А на 300 рублей в среднем ~~можно~~ можно купить  $\frac{300}{62,5} = 7,8$  кг.

Ответ: 7,8 кг.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	6	0	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Ланная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №3.

Меньшее из трех чисел, которое можно сложить с бельчонком забытой за  $x$ .  
Многа большее число равна  $(x+7)$  при этом  $x > 2$ .

Многа  $N = x(x+7)$ .

Пусть сторона квадрата который можно сложить с бельчонком —  $a$ .

Многа:  $N = a^2 + 17$

$$x(x+7) = a^2 + 17$$

$$x^2 + 7x - 17 - a^2 = 0$$

Это квадратное уравнение, его дискриминант:

$$\Delta = 49 + 4a^2 + 6x = 4a^2 + 117.$$

При этом если мы хотим получить  $x$  — целое число, то  $\sqrt{\Delta}$  тоже целое число.

$$\text{Пусть } \sqrt{\Delta} = y$$

$$\text{Многа: } \sqrt{4a^2 + 117} = y;$$

$$4a^2 + 117 = y^2$$

**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в ручку сперва



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	6	0	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача №3

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной



$$4a^2 + 117 = y^2 ;$$

$$4a^2 - y^2 = -117 ;$$

$$(2a-y)(2a+y) = -117 ;$$

$$(2a-y)(2a+y) = -3^2 \cdot 13 \Rightarrow 2a+y > 0 ; 2a-y < 0 ; 117 \vdots 2a+y$$

$$\Rightarrow \cancel{2a+y} \cancel{2a-y} \cancel{117} \cancel{3^2} \cancel{13}$$

$$\Rightarrow \cancel{3^2 \cdot 13} \cancel{(2a+y)} \cancel{(2a-y)}$$

Теперь рассмотрим член момен равняться ~~также~~

$$(2a-y); (2a+y) :$$

	$2a-y$	$2a+y$		
1.	-1	117	$\Rightarrow$	$a = 29$ $y = 59$
2.	-3	89	$\Rightarrow$	$a = 9$ $y = 21$
3.	-9	13	$\Rightarrow$	$a = 1$ $y = 11$
4.	-13	9	$\Rightarrow$	$a = -1$ $y = 11$
5.	-39	3	$\Rightarrow$	$a = -9$ $y = 21$
6.	-117	1	$\Rightarrow$	$a = -29$ $y = 59$

$a > 0$ , значит ~~а может быть любое~~  $1; 9; 29$   
Нам подходит  $a =$

При  $a=1$   $x_1 = -9$   $x_2 = 2$

$a=9$   $x_1 = 7$   $x_2 = -14$

$a=29$   $x_1 = 26$   $x_2 = -3$

И т.к.  $x > 2$ , подходит  $7, 26$ .

тогда  $N$  ~~может~~ может равняться

$$x^2 + 7x \text{ либо } 49 + 49 = 98 \text{ либо } 676 + 182 = 858.$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 4

M	A	0	0	0	1	8	0	9	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№  
Пишущие числа в таблице  
равна 5. Заметим что при подсче-

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	20	20	20	-	-	80

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

тками по всем строкам и столбцам каждое число считается  
разными (1 к строке 6 1 строку и 1 столбцу)  $\Rightarrow$  сумма по строкам  
и столбцам равна  $2 \cdot 5 = 10$  т.к. как видно разные суммы  
по строкам и столбцам различны а числа неотрицательны, то  
максимальные суммы: 6 12345. Однако  $0+1+2+3+4+5=15$  — нейт-  
вор  $\Rightarrow$  максимальная сумма по строкам и столбцам — 16  
(0,1,2,3,4), тогда общая сумма всех чисел  $\frac{16}{2}=8$ . Пример

есть:

0	0	0	0
0	1	2	3
1	0	1	5

1 2 3

Ответ: наименьшая сумма чисел в таблице — 8.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант №

M	A	0	0	0	1	8	0	9	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задачем оба квадратных  
уравнения:

$$1) x^2 - 4x + a = 0$$

$$2) x^2 - 4x + (a+1) = 0$$

оба уравнения приведённые  $\Rightarrow$  сумма корней в каждом уравнении разната  $-(-4) = 4$ , т.е. квадратика (сумма корней равна -b по теореме Виета) будет в 1-ом уравнении быть обе корни:  $x_1 < x_2$ . Так как сумма корней во 2-ом уравнении также же, как и в 1-ом, то если мы изменим  $x_1$  на  $-z$ , то  $x_2$  изменится на  $-z$ , т.е. корни 2-го уравн.:  $x_1 + z, x_2 - z$ .

Рассмотрим 2-ое уравнение:

$$1) x_1 + z < x_2 - z \Rightarrow x_2 - z - x_1 - z = x_2 - x_1 + 0,5 \Rightarrow -2z = 0,5 \Rightarrow z = -0,25 = -\frac{1}{4}$$

т.е. новые корни  $x_1 - \frac{1}{4}$  и  $x_2 + \frac{1}{4}$

$$2) x_1 + z > x_2 - z \Rightarrow x_1 + z - (x_2 - z) = x_1 - x_2 + 0,5 \Rightarrow 2z + 2(x_1 - x_2) = 0,5 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2z = 0,5 - 2(x_1 - x_2) \Rightarrow z = \frac{1}{4} - \frac{1}{2}(x_1 - x_2) \Rightarrow \text{новые корни } x_2 + \frac{1}{4} \text{ и } x_1 - \frac{1}{4}, \text{ т.е.}$$

такие же, как и в 1).

По теореме Виета  $c = x_1 x_2 \Rightarrow$

$$x_1 x_2 = a$$

$$(x_1 - \frac{1}{4})(x_2 + \frac{1}{4}) = a + \frac{1}{16}$$

$$x_1 x_2 + \frac{1}{4}(x_1 - x_2) - \frac{1}{16} = a + \frac{1}{16}$$

$$a + \frac{1}{4}(x_1 - x_2) - \frac{1}{16} = a + \frac{1}{16}$$

$$\frac{1}{4}(x_1 - x_2) = \frac{17}{16}$$

$x_1 - x_2 = \frac{17}{4} > 0 \Rightarrow x_1 > x_2 \Rightarrow$  противоречие (значит было учтено без учета, что  $x_1 < x_2$ )  $\Rightarrow$  подобной ситуации не может быть, и вариантов а нет.

Ответ: вариантов а нет

Минус 6 очков  
за грубую

ошибку

$$x^2 - 4x - \frac{33}{64} = 0, \text{ и корни } \frac{33}{8}, -\frac{1}{8}$$

$$x^2 - 4x + \frac{31}{64} = 0, \text{ и корни } \frac{31}{8}, \frac{1}{8}$$

(205)

Это неправильно. Но противоречия нет, ссз, ви  
правы

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 4

МА 0 0 0 1 8 0 9 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3

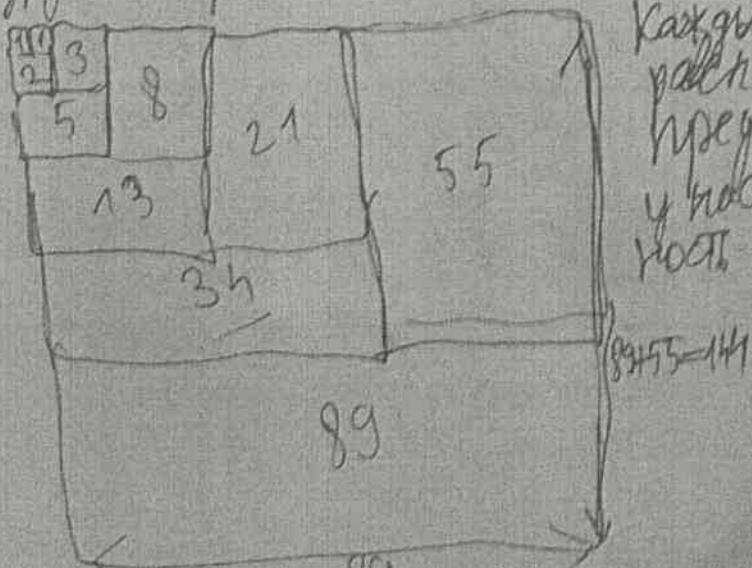
Пойдем с конца Гусь.

В конце остался квадрат  $1 \times 1$ .

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)  
за минимальным каскадом квадратов. Рядом с этим обозначением  
находится еще 1 квадрат  $1 \times 1$ . Тут может и быть еще  
один квадрат  $1 \times 1$  или квадрат  $2 \times 2$ . Если мы продолжим квадрат

$1 \times 1$  то мы получим новые размеры и красить внешний  
размеры след квадрата до  $3 \times 3$ . Заметим что квадрате  
приходит квадрат  $2 \times 2$ , находим дополнительный размер.

Тут у нас снова есть выбор. приставить с этой же  
стороне квадрат  $2 \times 2$  или приставить с другой стороны  
квадрат  $3 \times 3$ . Но тем же принципом можем приставить  
квадрат нового размера такого образа и каждый раз кроме  
2 квадратов мы будем квадрировать квадраты, красить  
с другой стороны, то видно на рисунке!



Каждый квадрат на стороне  
рассчитане сторон других  
предшествующих квадратов  
и так наращивается дошелобатое  
число. Рисунок.

Чтобы получить первое из чисел. Считаем, находим ответ.  
Размер предыдущего квадрата - это первое  $89$  (то есть первое)  $\times 144$   
то есть  $89 \times 144$  и это же красочное, т.к. эти квадраты принадлежат другим  
ответ: минимальный размер  $- 89 \times 144$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 4

МА 0001809925

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Пусть скорость первого лыжника  $v_1$ .  
Так как лыжники меняли порядок, то стартовали они из одной точки (т.к. их скользили) и были быстрые другими и перегоняли медленных.  
Рассмотрим обе ситуации:  
1) лыжники расположены так:



Поскольку второй встретил первого через  $T$ , то между ними и 1-м склоном  $3T$ , третий его встретил через  $2T \Rightarrow$  он на расстоянии  $18 \cdot 2T = 36T$  от первого и  $36T - 9T = 27T$  от второго.

2) лыжники расположены так:



Второй на расстоянии  $2T \cdot 9 = 18T$ , а третий на расстоянии  $T \cdot 18 = 18T$  т.е. на том же месте, где и второй.  
Скорость скольжения 3-го и 2-го лыжников  $18 - 9 = 9$  (кил/с)  $\Rightarrow$  за время между 1 и 2 бордюров 3-ий лыжник скользил  $2 \cdot 10 = 20T$   $\Rightarrow$  со скоростью 9  $\Rightarrow$  время между 1 и 2 бордюрами  $\frac{20T}{9} = 3T$ . За это время 3-ий также приблизился к 1-ому на  $36T - 18T = 18T \Rightarrow$  скорость скольжения  $(18 - 9) = \frac{18T}{3T} = 6 \Rightarrow$   
 $v = 18 - 6 = 12$  (кил/с)  
Ответ: скорость первого лыжника  $12$  км/с.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНОК»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	9	8	5	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
15	20	20	2	20	-	77

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\begin{cases} xy = 9 \\ 11x - 7y + 3xy(3y + x) = 160 \end{cases}$$

$$11x - 7y + 3x^2y^2 + x^3y = 160$$

$$\begin{cases} xy = 9 \\ 11x - 7y + 3x^2y^2 + x^3y = 160 \end{cases}$$

$$11x - 7y + 27y + 9x^2 = 160$$

$$\begin{cases} 20x + 20y = 160 \\ x + y = 8 \end{cases}$$

$$-y^2 + 8y - 9 = 0$$

$$\begin{cases} x + y = 8 \\ xy = 9 \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy = 9 \\ 11x - 7y + 9(3y + x) = 160 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 8 - y \\ (8-y) \cdot y = 9 \end{cases}$$

$$y^2 - 8y + 9 = 0$$

$$D = 64 - 36 = 28$$

$$y_1 = \frac{8 + \sqrt{28}}{2} = 4 + \sqrt{7}; x_1 = 4 - \sqrt{7}$$

$$y_2 = 4 - \sqrt{7}; x_2 = 4 + \sqrt{7}$$

III. к. пары однозначные числа 6 парах получились числа, то

$$x^3 + y^3 = (4 + \sqrt{7})^3 + (4 - \sqrt{7})^3 = (4 + \sqrt{7} + 4 - \sqrt{7})( (4 + \sqrt{7})^2 - (4 + \sqrt{7})(4 - \sqrt{7}) + (4 - \sqrt{7})^2 ) = 8 \cdot (16 + 8\sqrt{7} + 7 - 16 + 7 + 16 + 7 - 8\sqrt{7}) = 8 \cdot 37 = 296$$

Ответ:  $x^3 + y^3 = 296$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	9	8	5	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

*N3*

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Мы съели белка и медведя. Белка съела  $x$  кг, медведь  $2,8 - x$  кг. Медведь съел мед в 1,5 раза больше, чем белка. Тогда  $2,8 - x = 1,5x$

$$= 2,8 - 0,75x \text{ часов.}$$

Когда белка съела мед, медведь прошел  $\frac{x}{4} \cdot 1$  км.  
До белки было  $x - \frac{x}{4} = 0,75x$  кг. Т.к. расстояние  
белка и медведя прошло за  $\frac{0,75x}{5}$  часов.  
До меда оставалось  $\frac{4 \cdot 0,75x}{5} + 2,8 - x$  км.

$$\frac{4 \cdot 0,75x}{5} + 2,8 - x = \frac{3x}{5} + 2,8 - x = 2,8 - 0,4x$$

Они прошли это расстояние за  $\frac{2,8 - 0,4x}{4}$  часа.

$$2,8 - 0,75x = \frac{x}{4} + \frac{0,75x}{5} + \frac{2,8 - 0,4x}{4}$$

$$2,8 - 0,75x = 0,25x + 0,15x + 0,7 - 0,1x$$

$$2,1 = 0,25x + 0,15x + 0,15x - 0,1x$$

$$2,1 = 1,05x$$

$$x = 2.$$

$$2,8 - 0,75 \cdot 2 = 2,8 - 1,5 = 1,3 \text{ часа.}$$

Ответ: 12 18 минут

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	9	8	5	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Составили  
в которых  
учили при

N<sub>1</sub>

2 таблицы,

одна из которых будет указана сколько можно выиграть желтых и зеленых и наоборот

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

X	зеленых	у	желтых	Σ
1			11	12
2			10	12
3			10	13
4			9	13
5			9	14
6			8	14
7			7	14
8			7	15
9			6	15
10			6	16
11			5	16
12			4	16
13			4	17
14			3	17

Нет аналитичного  
решения

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	9	8	5	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

X.ゼル.	Y.ゼル.	$\Sigma$
15	3	18
16	2	18
17	1	18
18	1	19
19	0	19
20	0	20

Y.ゼル.	X.ゼル.	$\Sigma$
1	18	19
2	16	18
3	15	18
4	13	17



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант №

1 MA 000 1985525

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$y$	*ел.	X зел.	$\Sigma$
5	11	16	
6	10	16	
7	8	15	
8	6	14	
9	5	19	
ответы 15 групп	10	3	12
8 групп	11	1	12
	12	0	12

$$\text{Среднее} = \frac{12 \cdot 4 + 13 \cdot 3 + 14 \cdot 5 + 15 \cdot 3 + 16 \cdot 5 + 17 \cdot 3 + 18 \cdot 5 + 19 \cdot 3 + 20}{32} =$$

$$= \frac{5(14+16+18) + 3(13+15+17+19) + 68}{32} = \frac{220 + 192 + 68}{32} =$$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант №

МА 0001985525

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Пусть сторона прямоугольника (короткая) =  $a$ . Тогда  $S_{np} = a(a+1)$ .

Пусть  $b$  - сторона квадрата.  $S_{kv} = b^2$ .

Т.к. оказалось 8 книжек во втором шкафе то  $a(a+1) = b^2 + 8$ .

Или  $a : 2$ , или  $a+1 : 2$  (т.к. четность изменяется)

или

$$a(a+1) : 2 = b^2 + 8 : 2.$$

$b^2$  кратен только 4 и 184 кратен 2, но не кратен 4, тогда  $b$  четн.  $8 : 4 \Rightarrow b^2 + 8 : 4 \Rightarrow a(a+1) : 4$

$$a(a+1) = b^2 + 8 = \cancel{4} - n.$$

Пусть  $a = bx$

$$bx(bx+1) = b^2 + 8$$

$$b^2x^2 + 1bx - b^2 - 8 = 0$$

$$b^2(x^2 - 1) + 1bx - 8 = 0 \quad |53x^2$$

$$D = 121x^2 + 32(1x^2 - 1) = 153x^2 - 32$$

$$b = \frac{-11\cancel{x} + \sqrt{153x^2 - 32}}{2x^2 - 2} = \frac{-11\cancel{x} + \sqrt{153x^2 - 32}}{2x^2 - 2}$$

$$b \in \mathbb{N}$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

МА 0001985525

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$b = \frac{-11x + \sqrt{153x^2 - 32}}{2x^2 - 2}$$

$$\text{Пусть } b = ay$$

$$a^2 + 11a = a^2y^2 + 8$$

$$a = \frac{-11 + \sqrt{121 + 32 - 32y^2}}{2 - 4y^2} = \frac{-11 + \sqrt{153 - 32y^2}}{2 - 4y^2} \Rightarrow y \in \mathbb{N}$$

$$a = \frac{-11 + \sqrt{153 - 32y^2}}{2(1 - y^2)} = \frac{-(1 + \sqrt{32(y - y^3) + 25})}{2(1 - y^2)}$$

$$x = \frac{1}{y} \Rightarrow \sqrt{153 - 32y^2} \text{ - квадратное}$$

$$\sqrt{\frac{153}{y^2} - 32} \text{ - квадратное}$$

орбели 12.

$$\text{так. } \sqrt{153 - 32y^2} = \text{кв. } \sqrt{\frac{153}{y^2} - 32} = \text{кв.}$$

$$\sqrt{\frac{153 - 32y^2}{y^2}} = \sqrt{\frac{153 - 32y^2}{y^2}} \text{ - квадратные}$$

$$\sqrt{\frac{153 - 32y^2}{y^2}} = \sqrt{\frac{153 - 32y^2}{y^2}}$$

такое  $y$  подходит 2. ( $a=1; b=2 \Rightarrow N=12$ )

подходит 1, но  $a \neq 0; b \neq 0 \Rightarrow$  против. с условием  $(a, b \leq 1)$

остальные  $y$  не подходит, т.к. тогда либо  $a$ , либо  $b$  будет кратно некоторому



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант №

M A 0 0 0 1 9 8 5 5 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N5

Дано: ABCD - кв-ш.

$$AC = 12$$

$$\text{т. } E \text{ т. } F \in AC$$

$$AE = EF = FC$$

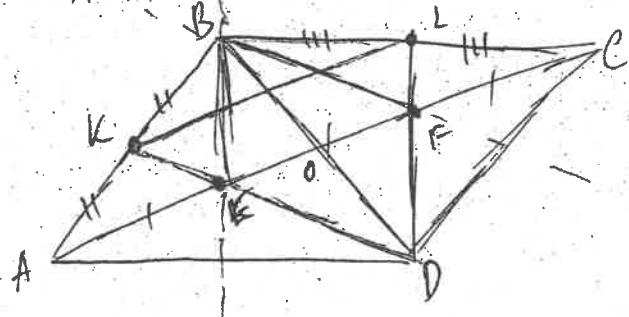
$$\text{т. } K = BE \cap AB$$

$$\text{т. } L = DF \cap BC$$

найти: KL

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



ВНИМАНИЕ: Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



Решение

Проведем через F прямую a || CKD.

$$BD \cap AC = O \Rightarrow BO = OD \quad (\text{но } CB \text{- бы нап-шк})$$

$$AO = OC = 6 \quad (\Rightarrow EO = OF = 2)$$

$$AE = CF = 4$$

$$\Rightarrow BE \parallel DF$$

паралл

У

$$BF \parallel ED$$

паралл

$$BE \parallel FD$$

$$\begin{cases} AE = EF \\ OK \parallel BE \end{cases} \Rightarrow AK = KB \quad (\text{но т. Панаса})$$

$\Rightarrow KL$  - ср. линия

ABCD

У

$$\begin{cases} FF = FC \\ BF \parallel DL \end{cases} \Rightarrow BL = LC \quad (\text{но т. Панаса})$$

$$KL = \frac{1}{2} AC = 6$$

но CB - бы ср. линия

Ответ: 6.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	6	8	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



Решение:

1) Пусть  $x$  - цена гиекинок

группы;  $y$  - цена шёлковых групп. Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)  
Запись из коп - во заполнены уравнения:

$$20x = 12y$$

$$x = \frac{3}{5}y.$$

2) Пусть  $k$  - цен - во гиекинок групп,  $z$  - цен - во шёлковых групп; запись стоимости составим уравнение:

$$kx + zy = 12y$$

$$\frac{3}{5}ky + zy = 12y$$

$$y\left(\frac{3}{5}k + z\right) = 12y$$

$$\left(\frac{3}{5}k + z\right) = 12$$

Так как  $k \in \mathbb{N}$   $\Rightarrow \underline{3k \geq 5}$  и  $\frac{3k}{5} < 12$

$$\begin{cases} 3k < 60 \\ k < 20 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow k = 5; 10; 15.$$

1) Если  $k = 5$ ; то  $\frac{3}{5} \cdot 5 + z = 12 \Rightarrow z = 9$

2) Если  $k = 10$ , то  $\frac{3}{5} \cdot 10 + z = 12 \Rightarrow z = 6$

3) Если  $k = 15$ , то  $\frac{3}{5} \cdot 15 + z = 12 \Rightarrow z = 3$ .

Из первого пункта цен - во групп: 14

Из второго пункта цен - во групп: 16

Из третьего пункта цен - во групп: 18.

Ответ: 14; 16; 18.

См. решение

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
5	20	20	10	20	-	75

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	6	8	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N<sup>2</sup>.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1) Разложим по формуле:

$$x^3 + y^3 :$$

$$\begin{aligned} x^3 + y^3 &= (x+y)(x^2 - xy + y^2) = (x+y)(x^2 + 2xy + y^2 - 3xy) = \\ &= (x+y)((x+y)^2 - 3xy) \end{aligned}$$

2) Преобразуем ~~данное~~ данное нам выражение, чтобы найти  $(x+y)$ :

$$\begin{aligned} 11x - 8y + 3xy^2 + x^2y &= 160 \\ (11x + x^2y) + (-8y + 3xy^2) &= 160 \\ x(11+xy) + y(3xy - 8) &= 160 \end{aligned}$$

Подставим  $xy$ :

$$\begin{aligned} x(11+xy) + y(3xy - 8) &= 160 \\ x(11+9) + y(3 \cdot 9 - 8) &= 160 \\ 20x + y(27 - 8) &= 160 \\ 20x + 20y &= 160 \\ 20(x+y) &= 160 \end{aligned}$$

$$x+y = 8$$

3) Подставим  $(x+y)$  в формулу из 1 пункта:

$$\begin{aligned} x^3 + y^3 &= (x+y)((x+y)^2 - 3xy) = \\ &= 8(8^2 - 3 \cdot 9) = 8 \cdot (64 - 27) = 8 \cdot 37 = 296 \end{aligned}$$

Ответ: 296

N<sup>3</sup>

Решение:

1) Пусть  $\tau$  - время прохождения первого участка, тогда расстояние, пройденное бегунком =

$$S = V \cdot \tau = 1 \cdot \tau = \tau.$$

Расстояние, проходимое бегунком =  $S = \frac{V}{8} \cdot \tau = 4 \cdot \tau = 4\tau$ .

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках оправы



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

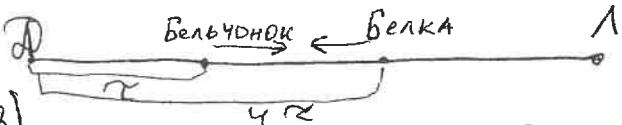
Вариант № 1

M	A	O	O	0	1	1	6	8	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

N 3 (продолжение)



1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2)

Запишем уравнение времени, когда белка бежала за первыми бельчиками:

$$\frac{S_2 - S}{V_2 + V} = \frac{4x - x}{4 + 1} = \frac{3}{5}x.$$

3) Найдём расстояние, которое прошёл видячий бельчик в стартовую лесу:

$$S_2 = V_2 \cdot t = \frac{3}{5}x \cdot 2 = \frac{3}{5}x.$$

4) Найдём точку, где машина белка и бельчиков ~~встретятся~~:

$$S_2 = x + \frac{3}{5}x = 1\frac{3}{5}x = \frac{8}{5}x, \text{ тогда от видячего} \\ \text{бельчонка до леса расстояние равно:}$$

$$\Delta S = 4x + \frac{3}{5}x - x - \frac{3}{5}x = 3x.$$

5) Найдём через какое время белка догонит видячего бельчонка:

$$0x = \frac{3x}{4-1} = \frac{3x}{3} = x.$$

6) Запишем расстояние до леса от леса, выраженное через  $x$ :

$$4x + \frac{3}{5}x + x = 2,8$$

$$5\frac{3}{5}x = 2,8$$

$$\frac{28}{5}x = 2,8$$

$$x = 0,5$$

7) Найдём времённый путь:

$$x + \frac{3}{5}x + x = 2\frac{3}{5}x = \frac{13}{5} \cdot 0,5 = \frac{13}{5} \cdot \frac{1}{2} = 1,3(x)$$

Ответ: 1,3 x.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	6	8	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сирена



N<sub>4</sub>

1	2	3	4	5	6	Σ

Решение!

Пусть  $x$  - одна сторона прямогольника, тогда  $(x+11)$  - вторая сторона, теперь заменим  $N$  через  $x$ :

$$N = x(x+11)$$

$$N = x^2 + 11x.$$



Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

2) Прямоугольник состоит из квадрата  $x \times x$  и прямогоугольника  $11 \times x$ .

По условию составим квадрат из всех квадратов, кроме ~~8~~ =)  $N_{\text{кв}} = x^2 + 11x - 8$  и из  $N_{\text{кв}}$  делится нацеликом.

3) Рассмотрим квадрат  $x \times x$ . будем по спирали увеличивать сторону на 1:

Максимальное без остатка число счётей: 6;

так как  $N_{\text{кв}}$  не должно превышать  $N$ , когда заменим  $N_{\text{кв}}$  делится нацеликом на квадрат:

$$\cancel{x^2 + 8x + 26 - 8} =$$

$$x^2 + 10x + 18 = x^2 + 11x - 8$$

$$x = 33 \quad (\text{Максимальное без остаток}) =)$$

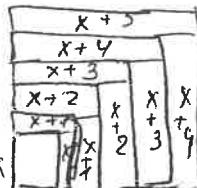
$$\Rightarrow N = 33^2 + 33 \cdot 11 = 1089 + 363 = 1452 \quad (\text{максимальное})$$

но условие  $x > 1$

\*) Найдём минимальное  $N$ , когда  $\underline{x = 1}$ . =)

$$\Rightarrow N = 1^2 + 11 = 12 \text{ квадрат.} \quad (\text{минимальное})$$

Ответ: 1452 квадрат.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	6	8	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N5.

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Темение:

- 1) Док. построение, соединив  
B и E и продлили прямую за  
точку E до пересечения с AD  
в точке P.

2)  $BC \parallel AD$  (по ~~об-б~~ опр. паралл.)

$\Rightarrow \angle BCA = \angle DAC$  (как наимен  
шем при  $BC \parallel AD$  и сек. AC)

3)  $\triangle BEC \sim \triangle DFA$ .

$$CE = AF = 8$$

$BC = AD$  (пос-б паралл.)

$\angle BCE = \angle DAF$  (из II пущина и 1 н/з шин.)

$\Rightarrow$  из равенства ~~засечки~~ следущее равенство ~~засечки~~

$\Rightarrow \angle BEC = \angle DFA$

и)  $\angle BEC \neq \angle DFA \Rightarrow FD \parallel BP$  (по признаку (т.к.  $\angle BEC = \angle DFA$ )  
ионе равенств нем при прямых и сек. EF)

5)  $\triangle EBC$ :

$EF \parallel BE$  и  $EF = FC \Rightarrow EF$ -средняя линия в  $\triangle BEC$

$\Rightarrow BC = FC$  (по об-б пр. линии)

6)  $\triangle ADF$ :

$EP \parallel FD$  (из ч пущина) и  $AE = EF \Rightarrow EP$ -средняя линия

6)  $\triangle ADF$  (по признаку)  $\Rightarrow AP = DF$  (по об-б)

7)  $\triangle FLC \sim \triangle FDA$

$\angle LFC = \angle FDA$  (как вертикальные)

$\angle LCA = \angle DAF$  (из II пущина)

$$\Rightarrow \frac{CL}{FA} = \frac{LF}{FD} \Rightarrow \frac{LC}{AD} = \frac{LF}{FD} \Rightarrow \frac{LF}{FD} = \frac{1}{2}$$

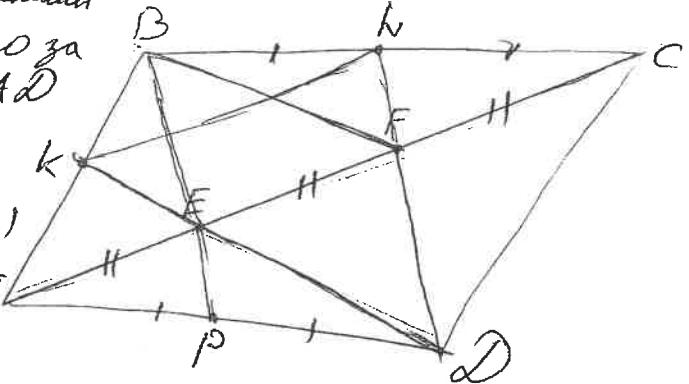
8)  $\triangle PBH$

$BH \parallel PD$  (т.к.  $BC \parallel AD$ )

$$BH = PD$$

$\Rightarrow PB \parallel PD$ -параллелограмм.

$\Rightarrow BP = PD$  (по об-б паралл.)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	6	8	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N 5 (Продолжение)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

9)  $hF$  - гр. цинда  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow hF = \frac{1}{2} BE = \frac{1}{2} FD = EP \quad (\text{т.к. } \triangle DAF \sim \triangle BEC \text{ (из 3 признаков)})$$

10) По теореме Менелая для  $\triangle ABC$ ,  $PD$  - движущееся продолжением стороны  $AP$  за точку  $P$   $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{AK}{KB} \cdot \frac{BE}{EP} \cdot \frac{DP}{DA} = 1$$

$$\frac{AK}{KB} = \frac{EP \cdot DA}{BE \cdot DP} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{1} = \frac{1}{1} \Rightarrow AK = KB.$$

11) Т.ч.  $\triangle ABC$ :

$$AK = KB \text{ и } BH = HC \Rightarrow kh - среднее геометрическое } \triangle ABC \text{ (по признаку гр. цинда)} \Rightarrow kh = \frac{1}{2} AC = \frac{1}{2} \cdot 12 = 6$$

Ответ: 6

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	0	8	4	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа

№<sub>1</sub>

1	2	3	4	5	6	Σ
0	18	20	15	20	-	73

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Среднее кв-во ягод которое можно купить =  $\frac{20+12}{2} = 16$  ягод. Т.к среднее от чисел  $a$  и  $b$  =  $\frac{a+b}{2}$ .

Ответ: 16 ягод.

№<sub>2</sub>

$11x - 4y + 3xy^2 + x^2y^2 = 11x - 4y + xy(3y + x)$ . Здесь же можно заменить  $xy$  на 9, т.к. по условию  $xy = 9$ . Тогда

$11x - 4y + xy(3y + x) = 11x - 4y + 9(3y + x) = 11x - 4y + 27y + 9x = 20x + 20y = 160$ . Отсюда  $x+y = \frac{160}{20} = 8$ :

$x^3 + y^3 = (x+y)^3 - 3x^2y - 3xy^2 = 8^3 - 3xy(x+y)$ . Здесь также меняем  $xy$  на 9, получаем  $64 - 3xy(x+y) = 64 - 27(x+y)$ , где  $x+y = 8$ . Значит  $x^3 + y^3 = 64 - 27 \cdot 8 = 64 - 216 = -152$ .  
Ответ: (-152).

№<sub>3</sub>

А  В ← это путь из леса А' в лес В' с остановками в точках С и D. С – остановка на которой бенка сидела первого бельчонка, а точка D – остановка на которой бенка сидела второго бельчонка. Далее будем обозначать NM за расстояние от точки N до точки M в км. Поскольку бенка бежал со скоростью 4 км/ч, то отрезок NM за она пробежал за  $\frac{NM}{4}$  ч. И бельчонка пребежал отрезок NM за

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	0	8	4	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

NM 2, т.к. Дистанция между точками A и B равна 2,8 км/ч.

скоростного движения. Время

за которое все трое каждого добрались из точки A в точку B у всех одинаково. Выразим его через способы:

$$\text{① Путь первого} = \frac{AC}{4} + \frac{CD}{4} + \frac{DB}{4} \text{ часов.}$$

$$\text{② Путь первого белочонка} = \frac{AC}{4} + CB \text{ часов.}$$

$$\text{③ Путь второго белочонка} = AD + \frac{DB}{4} \text{ часов.}$$

$$\text{Поскольку } AB = AD + DC + CB = 2,8 \text{ км, то } AC = 2,8 - CB; \\ DB = 2,8 - AD.$$

$$\text{Тогда ② путь} = \frac{AC}{4} + CB = \frac{2,8 - CB}{4} + CB = \frac{2,8 + 3CB}{4}, \text{ а}$$

$$\text{③ путь} = AD + \frac{DB}{4} = AD + \frac{2,8 - AD}{4} = \frac{2,8 + 3AD}{4}.$$

$$\text{Раз } ② = ③, \text{ то } \frac{2,8 + 3CB}{4} = \frac{2,8 + 3AD}{4}, \text{ значит } CB = AD.$$

$$\text{Рассмотрим ① путь: } \frac{AC + CD + DB}{4} = \frac{AD + 3CD + CB}{4} = \frac{2,8 + 2CD}{4}$$

$$\text{он равен ② пути, значит } \frac{2,8 + 2CD}{4} = \frac{2,8 + 3AD}{4}, \text{ тогда} \\ 2CD = 3AD \text{ и } CD = 1,5AD.$$

$$\text{Осталось весь путь } AB = AD + CD + CB = AD + 1,5AD + AD = \\ = 3,5AD = 2,8. \text{ Тогда } AD = 0,8; CB = 0,8; CD = 1,2.$$

$$\text{Значит время за которое все трое пришли в } \\ \text{dec. "B"} = \frac{2,8 + 3AD}{4} = \frac{2,8 + 0,8 \cdot 3}{4} = \frac{5,2}{4} = 1,3 \text{ часа} = 48 \text{ минут.}$$

Ответ: 48 минут.

ВНИМАНИЕ! Правствуется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

И	А	0	0	1	0	8	6	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№4

1	2	3	4	5	6	Σ

Пусть короткая сторона

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

квадратичника, который можно выразить из  $N$  квадратов  $= x$ . Тогда  $N = x(x+1) = x^2 + 11x$ . Тогда сторона полученного квадрата  $\geq x+1$ , т.к. иначе осталось бы хотя бы  $11x$  квадратов, а это больше 8, т.к.  $x \geq 1$ . Пусть сторона квадрата  $= x+y$ .

Тогда  $N = x^2 + 11x = (x+y)^2 + 8 = x^2 + 2xy + y^2 + 8$ . Тогда  $11x = 2xy + y^2 + 8$ . Здесь  $y$  не больше 5, в противном случае  $2xy$  будет хотя бы  $12x$ , а  $11x$  всегда меньше  $12x + y^2 + 8$ , т.к.  $x \geq 1$ .  $y$ -целое число, значит фиксируем  $y$  и решим уравнение для  $x$ :

1)  $y=1$ , тогда  $11x = 2x + 1 + 8$ ;  $9x = 9$ ;  $x=1$ , но условие  $x \geq 1$ , значит этот вариант не подходит.

2)  $y=2$ , тогда  $11x = 4x + 4 + 8$ ;  $7x = 12$ .  $12 \nmid 4$ , а  $x$ -целое число, значит этот вариант не подходит.

3)  $y=3$ , тогда  $11x = 6x + 9 + 8$ ;  $5x = 17$ ;  $17 \nmid 5$ , значит этот вариант не подходит.

4)  $y=4$ , тогда  $11x = 8x + 16 + 8$ ;  $3x = 24$ ;  $x=8$ . Этот вариант нас устраивает, значит  $N$  может быть равно  $8 \cdot (8+11) = 8 \cdot 19 = 152$ .

5)  $y=5$ , тогда  $11x = 10x + 25 + 8$ ;  $x = 33$ . Этот вариант тоже подходит. Здесь  $N = 33 \cdot (33+11) = 33 \cdot 44 = 1452$ .

Ответ: 152 и 1452.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

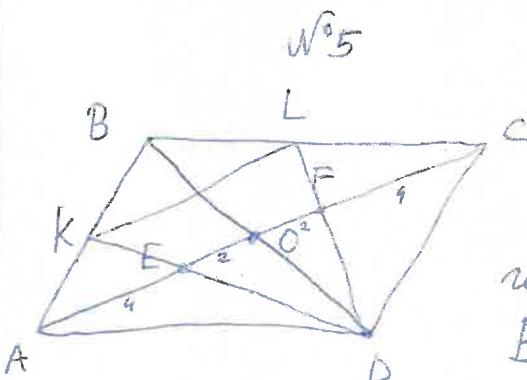
Вариант № 1

M A 0 0 0 1 0 8 4 0 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Пусть  $O$  - точка пересечения диагоналей  $BD$  и  $AC$  в  $ABCD$ . Тогда  $BO = OD$  и  $AO = OC$ .  $AO = AE + EO$ ,  $OC = OF + FC$ .  $AE = CF = 4 \Rightarrow EO = OF = 2$ .

2. Рассмотрим  $\triangle BCD$ , в нем  $CO$ -медиана.

Точка  $F$  делит  $CO$  на  $OF$  и  $FC$ , где  $OF : FC = 1 : 2 \Rightarrow$   $\Rightarrow$  точка  $F$  - точка пересечения медиан  $\overset{e \rightarrow}{BCO} \Rightarrow$   $DL$  медиана  $\Rightarrow BL = LC$ .

Три рассмотрены  $\triangle ABD$ ,  $AO$ -медиана  $AE : EO = 2 : 1 \Rightarrow$  точка  $E$  - точка пересечения медиан  $\overset{e \rightarrow}{ABD} \Rightarrow DK$  медиана и  $AK = KB$

$KL$  - средняя линия в  $\triangle ABC$ , т.к.  $AK = KB$  и  $CL = LB$ .  $\Rightarrow KL = \frac{AC}{2} = \frac{12}{2} = 6$ .

Ответ: 6



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	4	9	7	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$1. \text{ Цена} = 50 \text{ (руб)}$$

$$\text{Цена} = 95 \text{ (руб)}$$

$$\text{ср. цена} = \frac{50+95}{2} = 62,5 \text{ руб (руб.) - 1 кн}$$

$$\frac{300 \text{ (руб)}}{62,5 \text{ (руб.)/кн}} = 4,8 \text{ кн}$$

Ответ: 4,8 кн

Dr.

$$2. 9x - 7y + xy(3y+x) = 340, \quad xy = 8$$

$$9x - 7y + 24y + 8x = 340$$

$$17(x+y) = 340$$

$$x+y = 20$$

$$(x+y)^2 = 400$$

$$x^2 + 2xy + y^2 = 400$$

$$x^2 + 16 + y^2 = 400$$

$$x^2 + y^2 = 384$$

3. Тогда кор. см. =  $x$ , тогда ~~и~~ длинная см. =  $x+7$  ( $x \cdot (x+7) = N$ )

при этом  $x \geq 3$ ,  $x+7 \geq 10$ , см. наим. квадратна = 4

Сумм.  $\geq 30 \Rightarrow$  Суб.  $\geq 13$

и тогда

$$4^2 = x(x+7) - 14$$

но эти ул. подх. только  $N = 98$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	20	5	20	5	-	70

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	4	9	7	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

4. Думай расстояние, которое энота  
проех. на ванке =  $S_1$ , а машинки

на ванке =  $S_3$ , расст. котор.

проинка энота =  $S_2$ , а машинки  $S_4$ , тогда  $S_1 + S_2 = 80, S_3 + S_4 = 80$   
тогда т.к. они проехали одноврем.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\frac{S_1}{20} + \frac{S_2}{4} = \frac{S_3}{20} + \frac{S_4}{4} \quad | \cdot 20$$

$$S_1 + 5S_2 = S_3 + 5S_4$$

$$S_1 + S_2 + 4S_2 = S_3 + S_4 + 4S_4$$

$$80 + 4S_2 = 80 + 4S_4$$

$$S_2 = S_4, S_3 = S_1$$

тогда расст. которое ванк проехал без машинки =  
 $= S_1 - S_2$ , тогда за время пока ванк проехал до  
 машинки и доверг  $\frac{S_1}{4}$  3-10 <sup>S\_1</sup> час короче старт = время  
 которое энота проехала машинки

$$\frac{S_1 - S_2 + S_1}{20} = \frac{S_2}{4}$$

$$2S_1 - S_2 = 5S_2$$

$$S_1 = 3S_2$$

$$S_1 + S_2 = 80$$

$$S_2 = 20, S_1 = 60 \text{ (км)}$$

$$t \text{ всего пути} = \frac{S_2}{4} + \frac{S_1}{20} = 5 + 3 = 8 \text{ (часов)} - t \text{ пути всего}$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



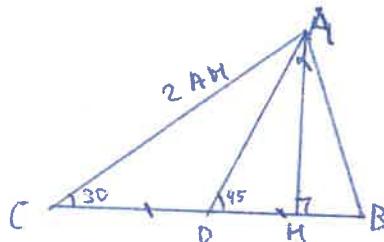
# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	4	9	7	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

5.



1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в радиусе справа



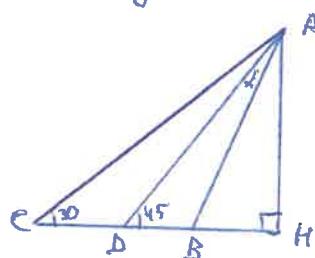
Пусть  $\angle BAD = \alpha$ , из т. А опущена высота  $AH$  на  $CB$ .  
Так, высота упала на  $CB$  тогда  $\triangle AHC$  - прям -  $\angle AHC = 90^\circ$   
 $2AH = AC$

$$\angle ADC = 135^\circ, \angle CAD = 180^\circ - 135^\circ - 30^\circ = 15^\circ$$

$$\angle DAH = 60^\circ - 15^\circ = 45^\circ \Rightarrow \triangle AHD - \text{ртс} \Rightarrow DH = AH$$

тогда  $CH = CD + DH = 2AH + AB$ , но тогда  $CH \geq AC$ , а  $\angle AHC \geq \angle AHN$   
такого больше не может быть иначе

Из. высота упала на прям  $CB$  где т. В (других случаев быть не может т.к.  $\angle ADB = 45^\circ$  - острый)



$$\angle DAH = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ \Rightarrow \alpha \leq 45^\circ$$

~~$\alpha < 30^\circ$~~

Ответ:  $\alpha = 30^\circ$ ?

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	0	0	0	1	0	2	3	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

① В 1 магазине он купил

1 кг кетчуп за  $\frac{400}{3}$  рублей

и 2 кг томатов за 80 рублей т.е. в среднем

1 кг кетчупа стоит  $\frac{80 + \frac{400}{3}}{2}$

$$\frac{2 \cdot 400}{3} + \frac{400}{3} = \frac{6 \cdot 400}{3}$$

$$\frac{6 \cdot 400}{3} : 2 = \frac{320}{3}$$

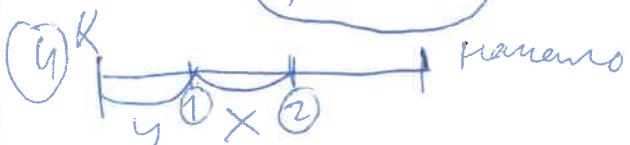
$$400 : \frac{320}{3} = \frac{400 \cdot 3}{320}$$

$$= \frac{15}{4}$$

рубль за кг

$$= 3,75 \text{ кг за } 400 \text{ рублей}$$

Ответ:  $(3,75 \text{ кг})$



Когда Томас высчитал время между

у и ~~x~~ А это означает что время у  
и Томасу  $2x+y$

② Это же Томас подсчитал Арина.

$$\text{т.е. } \frac{y}{6} = \frac{2x+y}{18}$$

время  
Арина

время Томаса

$$\frac{3y}{18} = \frac{2x+y}{18}$$

$$3y = 2x + y$$

$$2y = 2x$$

$$y = x$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	0	0	1	0	2	3	7	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

т.е. Попутное прошлое

$$\frac{63+2x}{18} \text{ ч}$$

$$\text{вмес } \frac{63-x}{18} + \frac{x}{6}$$

$$\text{Архимис } \frac{63-2x}{6} + \cancel{\frac{2x}{18}}$$

$$\frac{63+2x}{18} = \frac{63-x+3x}{18} = \frac{63-2x}{6} + \frac{2x}{18}$$

$$\frac{63+2x}{18} = \frac{63+2x}{18} = \frac{189-4x}{18}$$

$$\frac{189-63-4x-2x}{18} = 0$$

$$\frac{126-6x}{18} = 0 \quad \frac{6(21-x)}{18} = 0 \quad | \cdot 3$$

$$21-x=0 \quad x=21 \text{ км}$$

$$\text{т.е. Попутное прошлое } \frac{63+42}{18} \text{ ч}$$

$$\frac{105}{18} = \frac{35}{6} = 5 \frac{5}{6} \text{ ч}$$

Ответ:  $5 \frac{5}{6} \text{ ч}$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках страницы



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	0	0	0	1	0	2	3	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$(2) 6x + 6y - 3xy^2 + 2x^2y = 150$$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

$$6(x+y) - xy(3y-2x) = 150$$

$\underbrace{y^2}_{72}$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$6(x+y - 2(3y+2x)) = 150 \quad | :6$$

$$x+y - 6y + 4x = 25$$

$$5x - 5y = 25 \quad | :5$$

$$x-y = 5 \quad | \cdot^2$$

$$(x-y)^2 = 25$$

$$x^2 - 2xy + y^2 = 25$$

$$x^2 + y^2 = 25 + 2xy$$

$$x^2 + y^2 = 25 + 2y = 49$$

Сумбем:  $x^2 + y^2 = 49$

$$(3) N = x^2 + 18x = x^2 + 18x + (\sqrt{x})^2 = y^2 - 7$$

$$x^2 + 18x + (\sqrt{x} + 4)^2 = y^2$$

$$(\sqrt{x} + 4)^2 = y^2 \quad \text{это подбор}$$

$$\Rightarrow 18x = 2\sqrt{x+7} \times \quad | :2x > 0$$

$$\Phi = \sqrt{x+7} \quad | ^2$$

$$81 = x+7$$

$$x = 81 - 7 = 74$$

$$N = 49^2 + 18 \cdot 74$$

$$N = 6882$$

Сумбем:  $N = 6882$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	8	5	6	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
0	20	20	5	20	-	65

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

✓2

Дано:

$$n \cdot y = 9$$

~~$n - 7y + 3ny^2 + n^2y = 160$~~

$$11n - 7y + 3ny^2 + n^2y = 160$$

Налично:

$$n^3 + y^3$$

Темпери:

$$1) 11n - 7y + 3ny^2 + n^2y = 11n - 7y + 3 \cdot y \cdot ny + n \cdot ny$$

$$\text{то } ny = 9, \text{ тогда}$$

$$11n - 7y + 3 \cdot y \cdot 9 + n \cdot 9 = 11n - 7y + 27y + 9n = 20n + 20y$$

и то у нас было это число 160

$$20n + 20y = 160$$

$$(n + y = 8)$$

$$2) n^3 + y^3 = (n + y)(n^2 - ny + y^2) = (n + y)((n + y)^2 - 3ny)$$

$$\text{т.е. } n + y = 8 \text{ и } n \cdot y = 9$$

$$8(8^2 - 3 \cdot 9) = 8 \cdot (64 - 27) = 8 \cdot 37 = 296$$

$$\text{Отв. } n^3 + y^3 = 296$$

На эту сумму денег можно купить 20 зефирок или 72 чайные ложки,  
значит в среднем на эту сумму денег можно купить  $\frac{12+20}{2} = 16$  чашек  
Отв. 16 чашек

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в ракурс справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

МА 0001856925

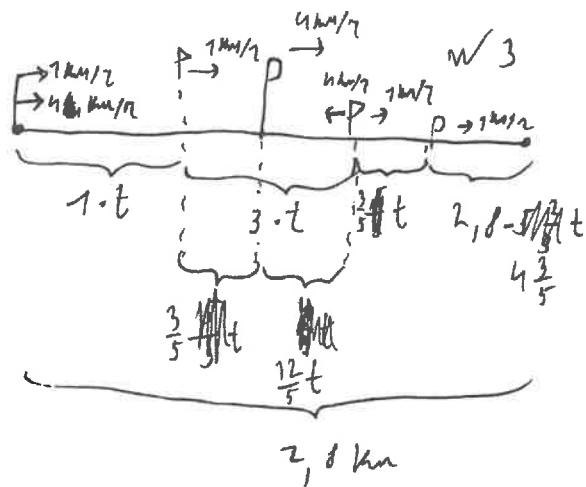
Вариант № 1

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



Пусть  $t$  - время, которое заняла первая часть плавания, когда она за это время проехала  $4t$ , а первая часть заняла  $t$ , тогда, когда она проехала за вторую, наполовину между этим и тем  $4t-t=3t$  и т.к. они идут в противодействие друг другу эти времена равны  $\frac{3t}{4+1}=\frac{3}{5}t$  и за это время опущенное сопротивление пропорционально  $\frac{3}{5}t \cdot 1=\frac{3}{5}t$  тогда есть уравнение  $2,8-4t-\frac{3}{5}t=2,8-4\frac{3}{5}t$ , а дальше получим уравнение  $2,8-t-\frac{3}{5}t=2,8-1\frac{3}{5}t$ , и оттуда получим это заработок времени, умножим  $\frac{2,8-1\frac{3}{5}t}{4}=2,8-4\frac{3}{5}t \cdot 1 \cdot 4$

$$2,8-1\frac{3}{5}t = 11,2 - 16\frac{12}{5}t \quad | - 5$$

$$14 - 8t = 56 - 92t$$

$$148t = 42$$

$$t = \frac{42}{148} = \frac{21}{74} = \frac{7}{14} = \frac{1}{2}$$

$$t_{\text{общ}} = t + \frac{3}{5}t + 2,8 - 4\frac{3}{5}t = 2,8 - 3t = 2,8 - 3 \cdot \frac{1}{2} = 2,8 - 1,5 = 1,3$$

$$= 2,8 - 1,5 = 1,3$$

Ответ: 1,3

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

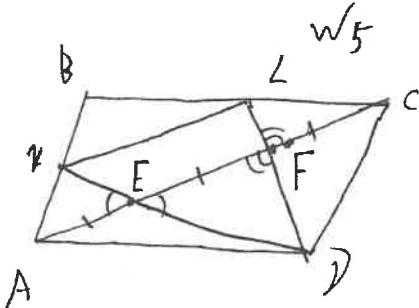
Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	8	5	6	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Дано:  $ABCD - \text{параллелограмм}$

$$AE = EF = FC \\ AC = CL$$

Найти:  $\chi L$

J-1:

1) Доказать  $\triangle AFD \sim \triangle FLC$ :

$$\begin{aligned} 1) \angle FLC &= \angle AFD \text{ (вертикальные)} \\ 2) \angle FAD &= \angle FCL \text{ (н/з ктн } \angle A \text{ и } \angle C \text{ и } AD \parallel BC \text{ и } \angle A = \angle C\text{)} \end{aligned} \Rightarrow \frac{\triangle AFD}{\triangle FLC} \sim \frac{\text{ (н/з } 2 \angle M\text{)}}{\text{ (н/з } 2 \angle M\text{)}} \quad \checkmark$$

$$\frac{FC}{AD} = \frac{FC}{AF} = \frac{1}{2}$$

$$2) \frac{FC}{AD} = \frac{AD}{AP} \quad \left| \begin{array}{l} \text{(н/з ктн } \angle A \text{ и } \angle D\text{)} \\ \angle C = \angle B \text{ (н/з ктн } \angle A \text{ и } \angle C\text{)} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{FC}{AD} = \frac{1}{2} \quad | \quad \angle C = \beta \angle L$$

4) Доказать  $\triangle AKC \sim \triangle DCE$ :

$$\begin{aligned} 1. \angle AKE &= \angle CDE \text{ (вертикальные)} \\ 2. \angle KAC &= \angle DCC \text{ (н/з ктн } AB \parallel CD \text{ и } \angle A = \angle C\text{)} \end{aligned} \Rightarrow \frac{\triangle AKE}{\triangle DCE} \sim \frac{\text{ (н/з } 2 \angle M\text{)}}{\text{ (н/з } 2 \angle M\text{)}} \quad \checkmark$$

$$5) \frac{AK}{CD} = \frac{AE}{ED} \quad \left| \begin{array}{l} \text{(н/з ктн } \angle A \text{ и } \angle D\text{)} \\ \frac{AK}{CD} = \frac{1}{2} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{AK}{CD} = \frac{1}{2} \quad | \quad AK = \frac{1}{2} CD$$

$$\frac{AK}{CD} = \frac{AE}{ED} = \frac{1}{2}$$

$$6) AK = VB \text{ (но упр.)} \\ BL = LC \text{ (но упр.)} \Rightarrow \frac{AK}{BL} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{AK}{BL} = \frac{AK}{LC} = \frac{1}{2} \Rightarrow \chi L = \frac{12}{2} = 6$$

Ответ: 6

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа

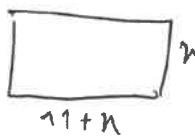


# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	1	8	5	6	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

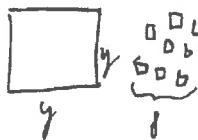
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



у ч

Пусть  $n$  - меньшая и.

□-и, и у - большая сторона квадрата  
и  $n$ -как-то суммы



так  $n > 1$ ;  $n \in N$ ;  $y \in N$ ; ~~но~~  $n \in N$

Сост. упр.-я из упр. задачи

$$\begin{cases} n \cdot (n+1) = h \\ y \cdot y + \delta = h \\ n^2 + n = h \\ y^2 + \delta = h \end{cases}$$

$$n^2 + n = y^2 + \delta$$

$$y^2 = n^2 + n - \delta$$

но ик.к.  $y \in N$ , значит  $n^2 + n - \delta$  должно быть квадратом  
какого-то натурального числа

Если  $n=1$ :  $1^2 + 1 \cdot 1 - \delta = 4$ , но ик.ч.  $y > 1$ , значит не упр. задачи

Если  $n=2$ :  $4 + 2 \cdot 2 - \delta = 18$  - не квадрат

Если  $n=3$ :  $9 + 3 \cdot 3 - \delta = 36$  - не квадрат

Если  $n=4$ :  $16 + 4 \cdot 4 - \delta = 52$  - не квадрат

Если  $n=5$ :  $25 + 5 \cdot 5 - \delta = 72$  - не квадрат

Если  $n=6$ :  $36 + 6 \cdot 6 - \delta = 96$  - не квадрат

Если  $n=7$ :  $49 + 7 \cdot 7 - \delta = 108$  - не квадрат

Если  $n=8$ :  $64 + 8 \cdot 8 - \delta = 144$  - квадрат, значит такое квадрато  
много  $n = n^2 + n - \delta = 64 + 8 \cdot 8 = 152$

Ответ: 152 минуты

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	5	7	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
0	20	20	5	20	-	65

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2) \quad \text{N2.}$$

Известно, что  $xy = 9$  и  $11x - 4y + 3xy^2 + x^2y = 160$ .

$$11x - 4y + 3xy^2 + x^2y = 160$$

$$11x - 4y + 3xy \cdot y + xy \cdot x = 160$$

$$11x - 4y + 24y + 9x = 160$$

$$20x + 20y = 160$$

$$20(x+y) = 160$$

$$x+y = 8$$

$$x^2 + y^2 + 2xy = (x+y)^2$$

$$x^2 + y^2 + 18 = 64$$

$$x^2 + y^2 = 64 - 18$$

$$x^2 + y^2 = 46$$

$$\Rightarrow x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2) = 8(46 - 9) = 8 \cdot 37 = 296.$$

Ответ: 296.

Пусть 1 гиенае яруша стоит  $x$  руб., а кистяк  $-y$  руб.

$$20x = 12y.$$

Тогда  $\frac{20x + 12y}{2} = 10x + 6y \Rightarrow$  средняя можно купить

16 яруши.

Ответ: 16 яруши.



Дополнительный бланк №1.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	5	7	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

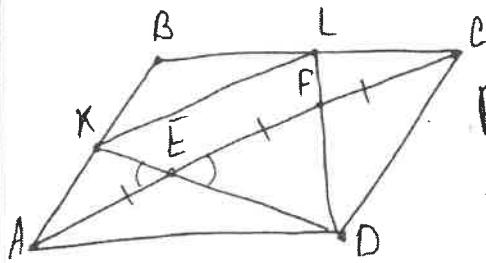
ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



№5.

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Рассмотрим  $\triangle LCF$  и  $\triangle DAF$ , у которых:  
 $\angle LFC = \angle AFD$  (вертикальные)  
 $\angle FAD = \angle LCF$  (накрест лежащие).  
 $\Rightarrow \triangle LCF \sim \triangle DAF$  по двум углам.

Т.к.  $AE = EF = FC$ ,  $\frac{FC}{AF} = \frac{1}{2}$ ,  $\Rightarrow$  коэффициент подобия = 2,  
 $\Rightarrow \frac{LC}{AD} = \frac{1}{2}$ ,  $\Rightarrow BL = LC$ .

Рассмотрим  $\triangle AKE$  и  $\triangle ECD$ , у которых:

$\angle AEK = \angle CED$  (вертикальные)

$\angle KAE = \angle ECD$  (м.к. в пар-не  $BA \parallel CD$ )

$\Rightarrow \triangle AKE \sim \triangle ECD$  по двум углам.

Т.к.  $AE = EF = FC$ ,  $\frac{AE}{EC} = \frac{1}{2}$ ,  $\Rightarrow$  коэффициент подобия = 2.

$\Rightarrow \frac{AK}{CD} = \frac{1}{2}$ ,  $\Rightarrow AK = BK$ .

$B$   $\triangle ABC$   $KL$ -средняя линия,  $\Rightarrow KL = \frac{1}{2} AC =$

$$= \frac{1}{2} \cdot 12 = 6 \text{ см.}$$

Ответ:  $KL = 6 \text{ см.}$

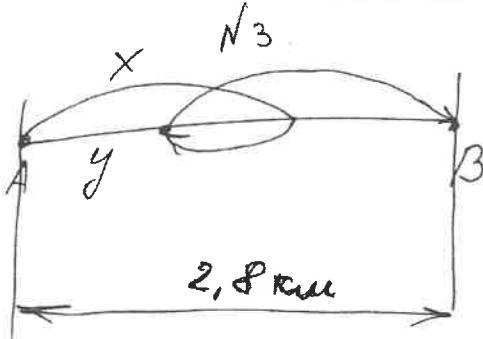
Дополнительный Бланк №2  
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	0	0	1	1	5	7	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках страницы



1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$x$  км — расстояние до поворота  
2-им белочонком

Ук. расстояние, от которого прошёл  
2-й белочонок до ~~вершины с машиной~~

$\frac{2,8-x}{1}$  — время съездки.

$\frac{x}{u}$  — время машины до разворота

движение 1 белочонка

$$\text{Могда } \frac{x-y}{u} + \frac{2,8-y}{u} = \frac{2,8-x}{1}$$

$$x-y+2,8-y = u(2,8-x) \quad (*)$$

$$5x - 2y = 8, \quad u$$

$$t_1 \text{ sec.} = \frac{x}{u} + \frac{2,8-x}{1} \quad t_1 = t_2$$

$$t_2 \text{ sec.} = \frac{y}{1} + \frac{2,8-y}{u}$$

$$\frac{x}{u} + \frac{2,8-x}{1} = \frac{y}{1} + \frac{2,8-y}{u}$$

$$x+y = 2,8 \quad (**)$$

Решив \* и \*\* в системе получаем  
 $y = 0,8 \text{ км}$ , а  $x = 2 \text{ км}$ .

$$\Rightarrow t = \frac{2}{u} + 2,8 - 2 = 0,5 + 0,8 = 1,3 \text{ ч.}$$

Ответ: 1,3 ч.

Nч.

$$a \boxed{a+11}$$

$$\begin{cases} a(a+11) = N \\ b^2 = N-8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a^2 - b^2 + 11a = 8$$

b  $\boxed{\phantom{0}}$  получившийся  
треугольник

квадрат, который  
представляет собой

$$\begin{cases} a^2 + 11a = N \\ b^2 + 8 = N \end{cases}$$

$$\left. \begin{array}{l} b^2 = 18 \\ b^2 = 34 \\ b^2 = 52 \\ b^2 = 42 \\ b^2 = 84 \\ b^2 = 118 \\ b^2 = 144 \end{array} \right\} \text{не квадраты.}$$

$$\Rightarrow N = 144 + 8 = 152.$$

$$\boxed{b=12}$$

$$\text{Если } a = 2$$

$$N = 26$$

$$a = 3$$

$$N = 42$$

$$a = 4$$

$$N = 60$$

$$a = 5$$

$$N = 80$$

$$a = 6$$

$$N = 102$$

$$a = 7$$

$$N = 126$$

$$a = 8$$

$$N = 152$$

Ответ: из 152 штук.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	0	0	1	6	4	7	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	20	5	10	10	-	65

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$\sqrt{1}$

Пусть  $x_1$  кг  $x_2$  кг  $x_3$  кг  $x_4$  кг  $x_5$  кг  
 $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 400$  кг  
 $x_1 = 3x_2$  кг  $x_3 = 5x_2$  кг  $x_4 = 80$  кг  $x_5 = 10x_2$  кг

$$400 = 3x_2 + 5x_2 + 80 + 10x_2$$

$$x_2 = \frac{400}{18} = \frac{200}{9}$$

$$x_1 = 3 \cdot \frac{200}{9} = \frac{600}{9}$$

$$400 = 5y + 80$$

$$y = \frac{400 - 80}{5} = \frac{320}{5} = 64$$

$$x_3 = 5y = 5 \cdot 64 = 320$$

$$\text{Средний вес} = \frac{\frac{600}{9} + 80 + 320}{2} = \frac{460}{2} = 230$$

$$= 106 \frac{4}{9} = 106 \frac{2}{3} \text{ кг/м}^2$$

$$\text{Площадь} = \frac{400}{106 \frac{2}{3}} = \frac{400}{\frac{320}{3}} = \frac{1200}{320} = \frac{15}{4} = 3,75 \text{ м}^2$$

Ответ: 3,75 м<sup>2</sup>

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 3

M	A	0	0	0	1	6	4	4	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
$\sqrt{2}$							

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Ответ: 49

По условию:  $\begin{cases} ny = 12 \\ 6n + 6y - 3ny^2 + 2n^2y = 150 \Rightarrow \\ 6ny + ny(2n - 3y) = 150 \Rightarrow \end{cases}$

$\begin{matrix} \text{При } ny \\ ny = 12 \\ \text{по условию -} \end{matrix}$

$6n + 6y + 12(2n - 3y) = 150 \Rightarrow$   
 $\underline{\underline{6n + 6y}} + \underline{\underline{24n - 36y}} = 150 \Rightarrow$   
 $30n - 30y = 150 \div 30$

$n - y = 5$  Далее Я  
 $n = 5 + y$

выразим  $y$  через выражение  $ny = 12$   
 и получим  $y \cdot (y + 5) = 12$

$$y^2 + 5y - 12 = 0$$

Далее Я представил выражение  $n^2 + y^2$  в виде  
 $(x+y)^2 - 2ny$  и выразил от него  $y \Rightarrow$

$$(y+5+y)^2 - 24, (24 = ny \cdot 2, \text{но } ny = 12 \text{ по условию}) \Rightarrow$$

$$(2y+5)^2 - 24 = 4y^2 + 20y + 25 - 24 = 4y^2 + 20y - 1$$

Но Я  
 заметил что если мы  $y^2 + 5y - 12 = 0$  решим  
 то  $y$  и замени к этому частичку приведем  
 $y$  то мы получим  $y^2 + 5y - 12 = 0 \div 4 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow 4y^2 + 20y - 48 = 0 \div 4 \Rightarrow 4y^2 + 20y + 1 = 49 \Rightarrow n^2 + y^2 = 49$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 3

M	A	0	0	0	1	6	4	7	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$\sqrt{3}$

Почему по условию одна сторона  
треугольника ( $n$ ) меньше другой на 19 ( $n+19$ )  
и их произведение можно вынести  
до квадрата ( $a^2$ ) приводя в  $\Rightarrow$  я составил  
уравнение:

$\boxed{n} = n \cdot (n+19) = a^2 \cancel{+ 7};$  далее я формулировал  
 $a^2$  через  $n$  и получил:

$$n^2 + 19n + 7 = a^2$$

$$n^2 + 19n + 7 = 0$$

$$D = 361 - 28 = 333$$

$$n_1 = \frac{-19 + \sqrt{333}}{2}$$

$$n_2 = \frac{-19 - \sqrt{333}}{2}$$

$$1\left(n - \frac{-19 + \sqrt{333}}{2}\right)\left(n - \frac{-19 - \sqrt{333}}{2}\right) = n^2 + 19n + 7 = a^2$$

ночё, что ~~( $n - \frac{-19 + \sqrt{333}}{2}$ )~~  $\left(n - \frac{-19 - \sqrt{333}}{2}\right)$   
не является квадратом & тогда, что

Ответа на эту задачу нет

Ответ: нет такого числа шиток

(6)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 3

M	A	0	0	0	1	6	+	7	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

	1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№

Ответ: 3,5 часа

Составо  $\rightarrow$  оставшиеся 3 участники

как участни из троих дошли до финиша

$$\text{Андрей: } 63 = 18 \cdot n + 6 \cdot y$$

$n$  - время которое он ехал с Андреем

$y$  - оставшееся время которое он пробыл пешком

$$\text{Артемий: } 63 = 6 \cdot (n+b) + 18 \cdot x$$

$b$  - время которое возвращался обратно

$x$  - оставшееся время которое он ехал на коне

$$\text{Портал: } 63 = 18(n+b+a) \quad \text{И. О.} - 26?$$

P.S.: в таком ракурсе возвращался то есть ехал назад

По логике моих суждений и условий задачи  $\Rightarrow$   
 $n+b = y$  ведь они пришли в одно время. Тогда  
 из уравнений Андрея и Артемия мы узнаем, что

$$a = n \quad \text{и} \quad y = n+b$$

$\Rightarrow$

$$\text{Андрей: } 63 = 18 \cdot n + 6(n+b)$$

$$63 = 24n + 6b$$

$$10,5 = 4n + b$$

Портал:

$$63 = 18(2n-b)$$

$$2n-b = \frac{63}{18}$$

$$2n-b = \frac{63}{18} = 3,5 \text{ часа} \Rightarrow \text{Ответ: } 3,5 \text{ часа}$$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

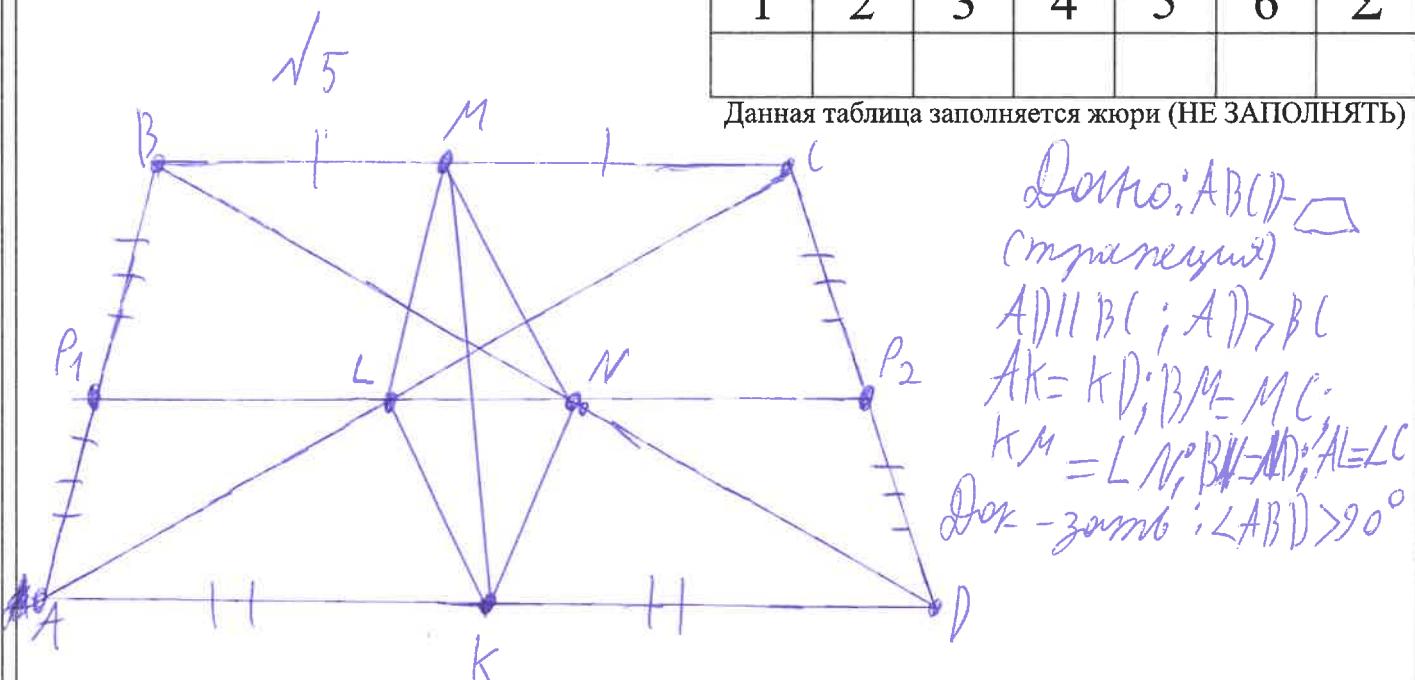
Вариант № 3

M	A	0	0	0	1	6	7	7	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Доказательство:  
 $ABCD$  трапеция  
 $AD \parallel BC$ ;  $AD > BC$   
 $AK = KD$ ;  $BM = MC$   
 $KM = LN$ ,  $BN = ND$ ;  $AL = LC$   
Док - замкн.  $\angle ABD > 90^\circ$

Дополнительное построение:

$P_1$  - середина  $AB$ ;  $P_2$  - середина  $CD \Rightarrow P_1P_2$  - сред. линия  $ABCD$ . Так как  $BN = ND$  (по условию) и  $P_2$  - середина  $CD$  (по построению)  $\Rightarrow NP_2$  - сред. линия  $\triangle BCD$  и  $NP_2 \parallel BC$ , а также  $P_1$  - середина  $AB$  (по построению) и  $BN = ND$  (по усл.)  $\Rightarrow P_1N$  - сред. линия  $\triangle ABD \Rightarrow P_1N \parallel AD$ , так как  $AD \parallel BC$  (по условию) и из того, что  $N$  бисектриса прямого  $P_1P_2$  параллельной им  $\Rightarrow P_1P_2$  - сред. линия трапеции  $\Rightarrow P_1P_2 \parallel BC \parallel AD$ . Т.о. отвечающий  $MK = LN \Rightarrow LMNK$  - четырехугольник (по основанию но наизнанку? Доказ. равнин - это не признак) из четырехугольников четырехугольника  $\Rightarrow \angle KNM = 90^\circ \Rightarrow$  Так как  $NK$  - сред. линия  $\triangle ABD$  ( $BN = ND$ ) и  $AK = KD$  - по условию  $\Rightarrow \angle NKD = \angle BAD$  (соответственное  $AB \parallel NK$ )  $\Rightarrow \angle NKD = \angle KNP_1$  ( $P_1P_2 \parallel AD$  - по определению параллельности - трапеции)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	O	O	O	1	6	+	7	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

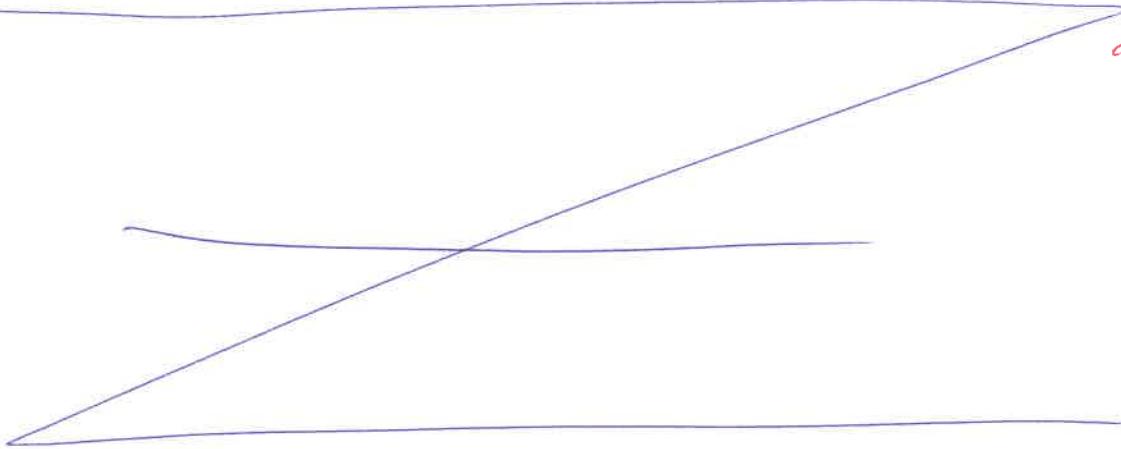
$\sqrt{5}$  (правильное)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



Так как  $P_1N$ - средняя линия в  $\triangle P_1NC$  ( $P_1B=P_1A$  - по построению и  $AN=N$ ) - по условию)  $\Rightarrow$   
 $\angle BDA = \angle BN P_1$  (соответственное  $P_1N \parallel AD$ )  $\Rightarrow$   
 Так как  $\angle BN P_1$  и  $\angle KN P_1$  входят в  $\angle ANK$ , но  
 по замыслу это наименьший угол оти  
 соединяют  $\angle BN$  к которому невидим  
 мерные  $\angle ANK$  ведь  $NM$  наклонена на  
 ружу по отражению к  $ABD$ , а отрезок  
 $BN$  падает на его границе (на стороне  $BD$ )  $\Rightarrow$   
 так как  $\angle ANK = 90^\circ$ , а  $\angle BN P_1$  и  $\angle KN P_1$   
 входят внеш  $\Rightarrow \angle BN P_1 + \angle KN P_1 < 90^\circ \Rightarrow$   
 Так как  $\angle BN P_1 = \angle BDA$  (по стоящему ранее) и  
 $\angle KN P_1 = \angle BAD$  (по стоящему ранее)  $\Rightarrow$   
 Из суммы трех углов треугольника ~~внеш~~  $ABD \Rightarrow$   
 Число  $\angle ABD > 90^\circ$

Было перепутано, ошибок  
нечтено, нач  
оделась



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

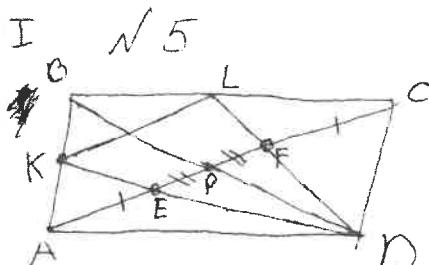
Вариант № 1

M A 0 0 0 1 9 8 1 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
0	20	20	5	20	-	65

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что написано с этой стороны листа  
и рисунок спереди



Решение:

1) Допустим Р - точка пересечения диагоналей,

тогда так как  $FC = AE$  (по условию)  $\Rightarrow$

$EP = PF = 0,5 FC$  (также по условию и по свойству параллелограмма · диагонали делят друг-друга пополам)

2) Запишем теорему Непомехи для  $\triangle BPC$  и приводим к виду:

$$\frac{LC}{BL} \cdot \frac{BD}{PD} \cdot \frac{PF}{FC} = 1$$

3)  $BD = 2 PD$  (так как диагонали в параллелограмме делят друг-друга пополам)

$PF = 0,5 FC$  (по 1 пункту)

$$4) \frac{LC}{BL} \cdot \frac{2PD}{PD} \cdot \frac{0,5FC}{FC} = 1$$

$$\frac{LC}{BL} \cdot \frac{2}{1} \cdot \frac{1}{2} = 1$$

$$\frac{LC}{BL} = 1$$

$$LC = BL$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	9	8	1	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошного



5) Запишем теорему Менелая для  $\triangle APB$  и  
прямой  $- KD$ :

$$\frac{BK}{AK} \cdot \frac{AE}{EP} \cdot \frac{PD}{BD} = 1$$

$$\frac{BK}{AK} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{2} = 1 \quad (\text{но 3 пункту})$$

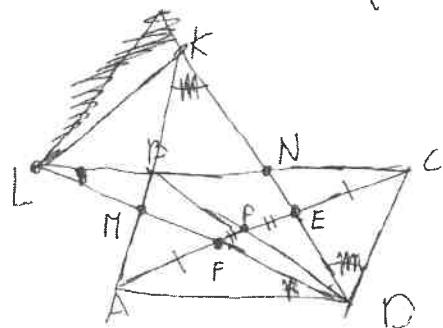
$$\frac{BK}{AK} = 4$$

$$BK = AK$$

6)  $BK = AK$      $L C = B L$      $\Rightarrow KL - \text{сред. линия в } \triangle ABC \Rightarrow$

$$KL \parallel AC ; KL = \frac{AC}{2}$$

$$7) KL = \frac{12}{2} = 6 \quad (\text{но 6 пункту})$$



M и N совм.

8) Дассуждение от 1го  
5 пункта в первом варианте  
будет такими же и во втором  
варианте, только вместо  $KL$  -

LD пересекает AB в M

DK пересекает BC в N

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	9	8	1	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

40)  $\angle DAM = \angle MBL$

41) ~~42)  $\angle MAD = \angle BMA$  (как  $\angle$  при  $LB \parallel AD$  и  $\overset{AB}{\overline{AB}}$ -ск)~~

$\angle AMD = \angle LMB$  (как верт.)

$\angle DCN = \angle KBM$  (как  $\angle$  при  $CD \parallel BN$  и  $B$ -ск)

$\angle DNC = \angle BNK$  (как верт.)

42)  $\Delta DAM = \Delta LMB$  ( $BM = AM$  по пункту 5 и 8;

$\angle MAD = \angle MBL$  и  $\angle DMA = \angle LMB$  (по пункту 10))

$\downarrow$   
 $LB = AD$

43)  $\Delta BKN = \Delta DNC$  ( $BN = NC$  по пункту 5 и 8;

$\angle DCN = \angle KBN$  и  $\angle DNC = \angle BNK$  (по пункту 10))

$\downarrow$   
 $BK = CD$

44)  $\angle LBK = \angle ABC$  (как верт.)

45)  $\Delta LBK = \Delta ABC$  ( $\angle LBK = \angle ABC$  (по 43

пункту)  $BK = CD$  (по 42 пункту);  $LB = AD$  (по 11 пункту))  $\Rightarrow BK = AC = 12$ .

Объем: I  $KL = 6$

II  $KL = 12$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с любой стороны листа в радиусе сплошной



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	9	8	1	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1

ВНИМАНИЕ! Превращается только то, что записано с этой стороны листа  
в ракурс справа

$$a = 20 \text{ зел. груши}$$

$$a = 12 \text{ желт. груши.}$$

$$2a = 20 \text{ зел. груши} + 12 \text{ желт. груши}$$

$$2a = 32 \text{ груши}$$

$a = 16 \text{ груши} \Rightarrow \text{в среднем можно купить}$

16 груши

Ответ: 16

N2

$$xy = 8$$

$$11x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 160$$

Замением:

$$11x - 7y + 27y + 9x = 160$$

$$20x + 20y = 160$$

$$x + y = 8$$

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 + y^2 - xy)$$

$$(x+y)^2 = 64$$

$$x^2 + y^2 + 2xy = 64$$

$$x^2 + y^2 - xy = 64 - 3xy$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M A 0 0 0 1 9 8 1 9 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

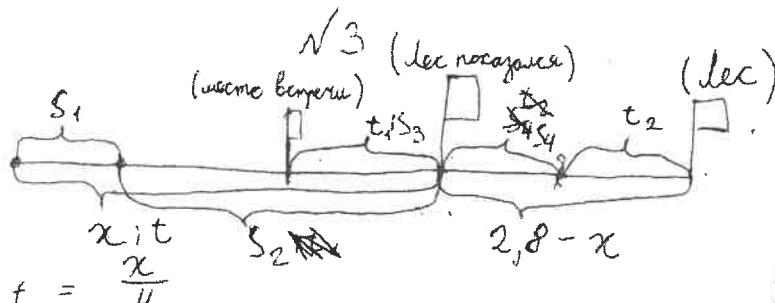
ВНИМАНИЕ: Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной

$$x^2 + y^2 - xy = 64 - 3 \cdot 9 = 37$$

$$x^3 + y^3 = 8 \cdot 37 = 296$$

$$\text{Ответ: } x^3 + y^3 = 296$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ \times 37 \\ \hline 296 \end{array}$$



$$t = \frac{x}{4}$$

$$S_1 = \frac{x}{4} \Rightarrow S_2 = x - S_1 = \frac{3x}{4}$$

$t_1 = \frac{3x}{4 \cdot 5} = \frac{3x}{20}$  (так как скорость сближения это сумма двух скоростей, то есть  $4+1$ )

$$S_3 = t_1 \cdot 4 = \frac{3x}{20} \cdot 4 = \frac{12x}{20} = \frac{3x}{5}$$

~~$S_4 = \frac{3x}{20} \cdot 1 = \frac{3x}{20}$~~

$$1 \left( 2,8 - x - \frac{3x}{20} \right) = 4 \quad \frac{2,8 - x - \frac{3x}{20}}{4} = t_2$$

$$\frac{2,8 - x - \frac{3x}{20}}{4} = \frac{\frac{3x}{5} + 2,8 - x}{4}$$

$$2,8 - x - \frac{3x}{20} = \frac{3x}{20} + 0,7 - \frac{x}{4}$$

$S/x$  - расстояние  
 $t$  - время  
— на каком участке

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	9	8	1	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$2,1 = \frac{6x}{20} + x - \frac{x}{4}$$

$$2,1 = \frac{6x}{20} + \frac{3x}{4}$$

$$2,1 = \frac{6x + 15x}{20}$$

$$2,1 = \frac{21x}{20}$$

$$\Rightarrow 2,1 = \frac{21x}{2}$$

$$x = 2$$

Нам надо найти общее время:

$$t + t_1 + t_2 = \frac{x}{4} + \frac{3x}{20} + 2,8 - x - \frac{3x}{20} =$$

$$= \frac{x}{4} + 2,8 - x \quad \left. \right\} \Rightarrow t + t_1 + t_2 = 0,5 + 2,8 - 2 = \\ x = 2$$

$$= 1,3 \text{ часа}$$

Ответ: мы погодимся всего 1,3 часа

**ВНИМАНИЕ!** Прописывается только то, что записано с этой стороны листа  
в разные стороны

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	9	8	1	9	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
---	---	---	---	---	---	----------

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N4



$$K > 1$$

$$N = K(K + 11) = K^2 + 11K$$

~~$$N - 8 = n^2$$~~

$$N = n^2 + 8$$

$$n^2 + 8 = K^2 + 11K$$

$$n^2 = K^2 + 11K - 8$$



Число N может равняться 152 при  $K = 8$  и

$$n = 12$$

$$12^2 = 8^2 + 88 - 8$$

$$144 = 144, \text{ что верно}$$

В случае, если  $K \neq 8$ , то значение  $K^2 + 11K - 8$  не  
может разложить на множители, так как  
 $8$  не куба будем добавлять, а ~~затем~~ это значит,  
что мы не сможем получить квадрат.

Ответ: 152

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с левой стороны листа  
в рамках сплошной

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	5	7	2	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



51

Т.к. в условии сказано, что на однаковую сумму можно купить либо 20 зелёных яблок, либо 12 белых яблочных, то это значит, что стоимость одной белой яблочки  $\frac{12}{20} = 0,6$  раз больше зелёной. Значит сумму белых яблочек можно выразить как  $X = 20 \cdot 0,6Y -$  зелёные яблоки,  $X = 12Y -$  белые яблоки. Среднее арифметическое цен двух разных яблок равно  $\frac{Y+0,6Y}{2} = 0,8Y$ . Так как сумма денег у нас получилась равной  $15$ , а средняя цена  $0,8Y$ , мы можем найти среднее какую яблочку, которую мы можем купить:  $12Y : 0,8Y = 15$ .

Ответ: 15 яблок

52

$$11x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 160$$

$x(11+xy) - y(7-3xy) = 160$ , значит  $xy = 8$ , подставим:

$$x(11+8) - y(7-3 \cdot 8) = 160$$

$$20x + 20y = 160$$

$$20(x+y) = 160$$

$$x+y = 8$$

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2). \text{ Найдем}$$

Найдём значение выражения  $(x^2 - xy + y^2)$ :

$$(x+y)^2 = 64$$

$$x^2 + 2xy + y^2 = 64$$

$$x^2 + 16 + y^2 = 64$$

$$x^2 + y^2 = 64 - 16$$

$$x^2 + y^2 = 48$$

$$\underline{x^2 - xy + y^2 = 48 - 8 = 40}$$

||

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2) = 8 \cdot 40 = 320$$

Ответ: 320

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	20	-	5	20	-	65

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

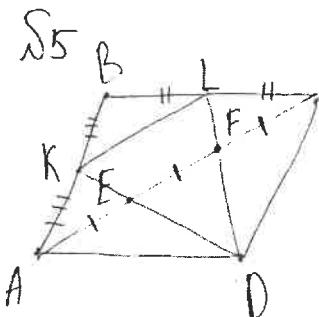
M	A	0	0	0	1	5	7	2	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Дополнительный лист номер 1  
 $\sqrt{4}$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Рассмотрим квадраты чисел, которые удовлетворяют Найдено условию:  $4^2, 5^2, 6^2, \dots$ . Т.к.  $2^2$  и  $3^2$  являются самими числами. Теперь рассмотрим случаи, которые удовлетворяют выражение  $x \cdot (x+11) - 8 = y^2$  и увидим, что такой случай один:  ~~$8 \cdot (8+11) - 8 = 12^2$~~   
 $\Rightarrow 8 \cdot (8+11) - 8 = 12^2 \Rightarrow 8 \cdot (8+11) = 144 + 8; 8 \cdot (8+11) = 152; 8 \cdot 19 = 152;$   
 $152 = 152 \Rightarrow 152$  листки были у Матвея.  
 Ответ: 152



Dано:  $ABCD - \#$

$$AC = 12$$

$$AE = EF = FC = 4$$

$$KL - ?$$

$\triangle LCF \sim \triangle AFD$  (1 np. :  $\angle LFC = \angle AFD$  (верт.),  $\angle FAD = \angle LCF$  (накр. лин. при  $AD \parallel BC$  и сек.  $AC$ ))

$$\Rightarrow \frac{LC}{AD} = \frac{FC}{AF} = \frac{4}{8} \Rightarrow LC = \frac{1}{2} AD \Rightarrow LC = \frac{1}{2} BC \text{ (т.к. } ABCD - \#, AD = BC\text{)}$$

$$\Rightarrow LC = BL$$

$\triangle AKE \sim \triangle ECD$  (1 np.:  $\angle KEA = \angle CED$  (верт.),  $\angle KAE = \angle ECD$  (накр. лин. при  $AB \parallel CD$  и сек.  $AC$ ))

$$\Rightarrow \frac{AK}{CD} = \frac{AE}{EC} = \frac{4}{8} \Rightarrow AK = \frac{1}{2} CD \Rightarrow AK = \frac{1}{2} AB \Rightarrow AK = KB$$



Т.к. - середина  $AB$ , т.к.  $L$  - середина  $BC \Rightarrow KL$  - средняя линия

$$\triangle ABC \Rightarrow KL = \frac{1}{2} AC = \frac{1}{2} \cdot 12 = 6.$$

Ответ: 6

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рабочей странице



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	0	7	4	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1.

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
0	20	5	20	20	-	65

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

У одного прод.: 6кг - 300 руб. I

! другого : 4кг - 300 руб. II

значит за такую же цену можно купить средние картофелины из этих двух продавцов :  $\frac{I+II}{2} = \frac{6+4}{2} = 5 \text{ кг}$

Ответ: в среднем можно купить 5 кг картофеля за 300 рублей.

N2.

$$xy=8 \Rightarrow 2xy=2 \cdot 8=16$$

$$9x-7y+3xy^2+x^2y=340$$

$$9x-7y+3y \cdot xy + x \cdot xy = 340 \quad \text{Подставим } xy=8$$

$$9x-7y+24y+8x=340$$

$$17x+17y=340$$

$x+y=20$  ~~сумма~~ сторон Восьмиугольника в квадрате оба конца с одинаковым знаком.

$$(x+y)^2=20^2$$

$$\begin{cases} x^2+2xy+y^2=400 \\ 2xy=16 \end{cases}$$

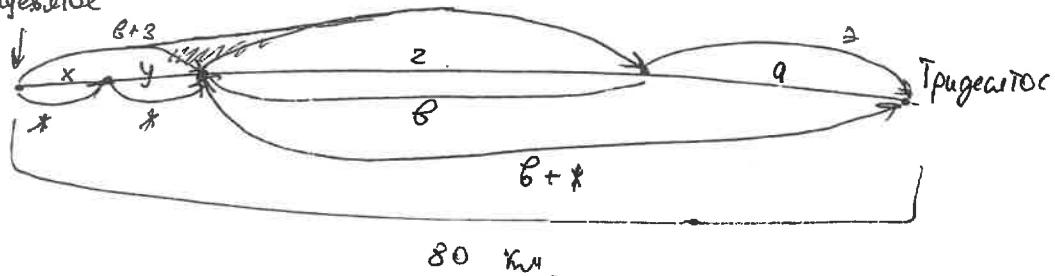
$$x^2+y^2=400-16$$

$$x^2+y^2=384$$

Ответ: 384.

N3.

Тридевятное



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	0	7	4	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа

Пусть волк с Эльзой проехал

$x+y+2$  км, а в это время Хаскин

прошел  $x$  км. Пока Эльза идет до Тридцатого:

- a) волк вернулся (проехал  $z$ ) за Хаскина, который, пока волк бежал  $z$ , прошел  $y$ ;
- b) волк с Хаскином проехали  $z+a$ .  $S = 5 \cdot t$

Время Эльзы (всё):

$$\frac{\text{путь с волком}}{v_1} + \frac{\text{путь пеш.}}{v_2} = \frac{x+y+2}{20} + \frac{a}{4} = \frac{x+y+2+5a}{20} \quad z$$

Время Хаскина (всё):

$$\frac{\text{путь пеш. пока Эльза с волком}}{v_1} + \frac{\text{путь пеш. пока волк бежал к нему}}{v_2} + \frac{\text{путь к волку}}{v_3} =$$

$$\frac{x}{4} + \frac{y}{4} + \frac{2+a}{20} = \frac{5x+5y+z+a}{20}$$

Время у Эльзы, Хаскина и волка одинаковое, т.к. Скор. бегство & движение тоже.

$$\frac{x+y+2+5a}{20} = \frac{5x+5y+z+a}{20} \Rightarrow x+y+2+5a = 5x+5y+z+a \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 4a = 4x + 4y \Rightarrow a = x + y$$

~~Время волка = время на пути к \*~~

~~11~~

$$\frac{x+y+2}{20} = \frac{x}{4}$$

$$x+y+2 = 5x \Rightarrow 4x = y+2$$

Время волка поехал к \* + волк с \*

~~всего~~  $\rightarrow$  пешком = ~~Время волка + время на пути к \* + время на волке~~  
 $\frac{a}{4} = \frac{x}{20} + \frac{z+a}{20}$  потому что время до этого они прошли одинаково:

$$\frac{x+y+2}{20} \nearrow$$

$$5a = 2x + a$$

$$4a = 2x$$

$$2a = x$$

Всё путь равен  $(x+y+z+a)$  80 км  $\rightarrow$

$$\begin{cases} x+y+2+a = 80 \\ x+y = a \\ 2a+z = 80 \\ 2a = z \end{cases}$$

$$2a = 80 \Rightarrow z = 40 \text{ км} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow a = \frac{z}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ км} \Rightarrow x+y = 20 \text{ км}$$

$$\text{Время } \rightarrow : \frac{x+y+2+5a}{20} = \frac{20+40+100}{20} = 8 \text{ ч}$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	0	7	4	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Время K:

$$\frac{5(x+y)}{20} + 2 + 9 = \frac{5 \cdot 20 + 40 + 20}{20} = 84.$$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

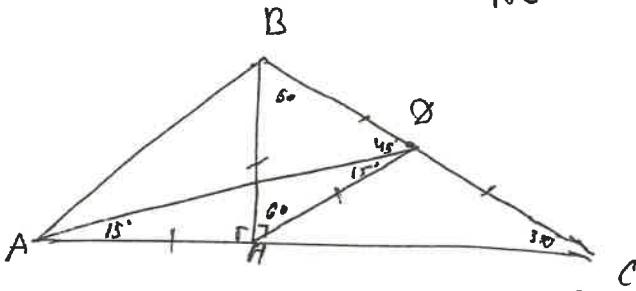
Время В:

$$\frac{x+y+2}{20} + \frac{2}{20} + \frac{2+9}{20} = \frac{x+y+9+32}{20} = \frac{40+120}{20} = 84.$$

У всех время совпало, значит посчитано было  $\Rightarrow$  через 84.  
Каждый из них был в тридесятом изарье.

Ответ: понадобилось 84.

N5.



дано:  $\angle C = 60^\circ$   
 $B\bar{D} = D\bar{C}$   
 $\angle BDA = 45^\circ$

найти:  $\angle BAC$

Решение:

Определим из т. В высоту на  $AC$ .  $BN \perp AC \Rightarrow \angle BNC = 90^\circ, \angle ANB = 90^\circ$   
 $\angle C = 60^\circ \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \Rightarrow \angle NBC = 60^\circ \Rightarrow \cancel{\text{внешн. \angle BNC}}$   
 $\angle BNC = 90^\circ \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \Rightarrow \angle NBC = 60^\circ$

Соединим т. Н и т. D  $\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \Rightarrow \text{НД - меж. б прямых. } \angle BND = \angle BDC = 90^\circ$   
 $B\bar{D} = D\bar{C} \text{ (по гип.)} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \Rightarrow \angle BND = \angle BDC = 90^\circ$

$B\bar{N} \perp AD \quad B\bar{D} = D\bar{C} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \Rightarrow \angle BND = 60^\circ \quad \left( \begin{array}{l} \text{вр \angle BDC} \\ \text{зап. при осн. работы} \end{array} \right) \Rightarrow \angle BND = 60^\circ$

$\Rightarrow 180^\circ - 60^\circ - 60^\circ = 60^\circ \Rightarrow \triangle BDN - \text{равн. ст.} \Rightarrow BN = ND = BD$

$\angle BDN = 60^\circ \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \Rightarrow \angle AND = 15^\circ$

$\angle BDA = 45^\circ \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \Rightarrow \angle AND = 15^\circ$

$\angle BDA - \text{внешн. } \angle AND \Rightarrow \angle BDA = \angle DAC + \angle DCA \Rightarrow \angle DAC = 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ$

$B\bar{N} \perp AD \quad \angle DAC = 15^\circ \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \Rightarrow \angle AND - \text{р/с} \Rightarrow AN = ND \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \Rightarrow AN = ND$   
 $\angle AND = 15^\circ \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \Rightarrow \angle AND = 15^\circ \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \Rightarrow \angle AND = 15^\circ$

$\angle AND = 15^\circ$

$\Rightarrow \angle BAN = \angle BNI = (180^\circ - 90^\circ) : 2 = 45^\circ$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	0	7	4	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа

$$\begin{aligned} \angle BAI = 45^\circ \\ \angle DAC = 15^\circ \end{aligned} \quad \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \angle BAC = 45^\circ - 15^\circ = 30^\circ.$$

Ответ:  $\angle BAC = 30^\circ$ .

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N3.

Пусть  $x$  — ширину составленного прямоугольника.  $x > 2$ , тогда длина  $= x+2$

П.к. прямоугольник состоит из плит  $1 \times 1$ , то его площадь равно кол-ву плит, т.е.  $N \Rightarrow x(x+2) = N$

Раз у Бельчонка не получилось сложить квадрат из всех плит, а при сложении наибольшего квадрата остаются 17 плиток (не плитки, это важно), то между квадратом и оставшимися сторонами (пусть  $y$ ) и след. квадратом останутся (т.е.  $y+1$ ) более 17 единиц.

$$(y+1)^2 - y^2 > 17$$

$$y^2 + 2y + 1 - y^2 > 17 \Rightarrow 2y > 16 \Rightarrow y > 8.$$

При  $y = 9$ ,  $N = y^2 + 17 = 81 + 17 = 98 \Rightarrow x(x+2) = 98 \Rightarrow x = 7$  Решение.

При  $y = 10$ ,  $N = y^2 + 17 = 117 \Rightarrow x(x+2) = 117$ .

Если  $x$  — нец., то  $x(x+2) = \text{неч.}$

Если  $x$  — нец., то  $x+2 = \text{неч.} \Rightarrow x(x+2) = \text{неч.} \Rightarrow y^2 + 17 = \text{неч.}, \text{т.к. } N = N \Rightarrow$   
 $\Rightarrow x(x+2) = y^2 + 17 \Rightarrow y^2 = \text{неч.} \Rightarrow y = \text{неч.}$

При  $y = \text{неч.} > 9$ ,  $N^2 + 17 > 100 \Rightarrow$  не получится разложить на 98

число  $x(x+2)$ , разность будет увеличиваться. Это возможно только

при  $x+2 = 2x$ , т.е.  $y = 9$ , т.е. при  $N = 98 < 100$ .

Ответ: число плиток может равняться 98.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

МА 000 1074525

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа





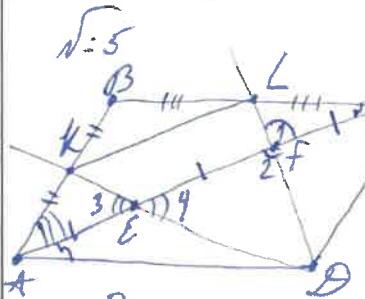
# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	7	8	3	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа



Решение:  
 Доказ.  
 1)  $\angle ABD = \angle ABC$  - прям.  
 $\angle ACD = \angle BCD$  - прям.  
 $\angle ACF = \angle BCF$  - прям.  
 $\angle AED = \angle BED$  - прям.  
 $\angle AEF = \angle BEF$  - прям.  
 $\angle AEC = \angle BEC$  - прям.  
 Искомое:  $KL = \frac{1}{2}AD$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1) Рассмотрим  $\triangle AFD$  и  $\triangle CFD$ :

$$1) \angle 1 = \angle 2 \text{ (вертикальные)}$$

$$2) \angle CAD = \angle BCD \text{ (и/или при } AD \parallel BC \text{ и } AC \text{ общая)}$$

$$3) \text{Уз (1)} \Rightarrow \angle C = \frac{1}{2} \angle A$$

$$AD = BC \text{ (стороны - } \square - \text{ы)}$$

$$\Rightarrow \triangle AFD \underset{\substack{(2) \\ (\text{из 2-го})}}{\sim} \triangle CFD$$

$$\frac{AC}{AD} = \frac{CF}{CD} = \frac{X}{2X} = \frac{1}{2}$$

$$BL = BC - CL = \frac{1}{2} BC \Rightarrow \angle C = BC$$

3) Рассмотрим  $\triangle KEA$  и  $\triangle DEC$

$$1) \angle 3 = \angle 4 \text{ (вертикальные)}$$

$$2) \angle BAC = \angle ACD \text{ (и/или при } AD \parallel CD \text{ и } AC \text{ общая)}$$

$$\Rightarrow \triangle KEA \underset{\substack{(2) \\ (\text{из 2-го})}}{\sim} \triangle DEC$$

$$4) \text{Уз (3)} \Rightarrow AK = \frac{1}{2} CD$$

$$AB = CD \text{ (стороны - } \square - \text{ы)}$$

$$AK = \frac{1}{2} AB$$

$$KB = AB - AK = \frac{1}{2} AB$$

$$\frac{AK}{CD} = \frac{AE}{BC} = \frac{X}{2X} = \frac{1}{2}$$

$$AK = KB$$

$$5) \text{Уз (2) + (3)} \Rightarrow KL - \text{ср. линия } \triangle ABC \Rightarrow KL = \frac{1}{2} AK = \frac{1}{2} AD$$

Ответ: 6

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

N	A	O	O	O	1	7	8	3	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

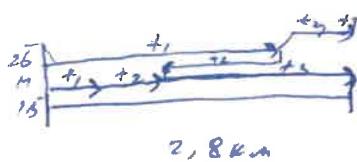
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$f: 3$$

Дано:

$$T_H = 4 \text{ км}/\text{ч}$$

$$V_B = 1 \text{ км}/\text{ч}$$



$$S = 2,8 \text{ км}$$

Маршрут:  $t_{12} + t_{23} + t_1 + t_2 + t_3$

Решение:

Рассч. пути 15 км с течением в беге (класс М)

$$15: \sqrt{H}t_1 + \sqrt{B}t_2 + \sqrt{B}t_3 = S$$

$$25: \sqrt{B}t_1 + \sqrt{B}t_2 + \sqrt{H}t_3 = S$$

$$M: \sqrt{M}t_1 - \sqrt{M}t_2 + \sqrt{M}t_3 = S$$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
---	---	---	---	---	---	----------

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Подставляем значения  $\sqrt{H} + \sqrt{B}$ :

$$4t_1 + 4t_2 + 4t_3 = S$$

$$t_1 + t_2 + 4t_3 = S$$

$$4t_1 + 4t_2 + 4t_3 = S$$

$$4t_1 + 4t_2 + 4t_3 = S$$

$$\bullet$$

$$\bullet$$

$$4t_1 + 4t_2 + 4t_3 = 4t_1 + t_2 + t_3$$

$$4t_1 + t_2 + t_3 = t_1 + t_2 + 4t_3$$

$$8t - 4t_2 = 5t + t_2$$

~~$$4t_1 + t_2 + t_3 = t_1 + t_2 + 4t_3$$~~

$$3t = 5t_2$$

$$3t_1 = 3t_3 \rightarrow t_1 = t_3 = t$$

$$t_2 = \frac{3t}{5}$$

$$5t + \frac{3t}{5} = S = 2,8 \quad | \cdot 5$$

$$25t + 3t = 14 \quad t_2 = \frac{3t}{5} = \frac{1,5}{5} = 0,3$$

$$28t = 15$$

$$t = 0,5$$

$$t \text{ км} = t_1 + t_2 + t_3 = 2t + t_2 = 1 + 0,3 = 1,3 \text{ км}$$

Ответ: 1,3 часа

$$f: 2$$

Дано:  $x_5 = 9$

$$11x - 4y + 3x^2 + 8^2 y = 160$$

Найдено:  $x^3 + y^2$

$$x^3 + y^2 (x+y)(x^2 + y^2 - xy) =$$

$$= (x+y)((x+y)^2 - 3xy) = 8(64 - 27) =$$

$$= 8 \cdot 37 = 296$$

$$11x - 4y + 3x^2 + x^2 y^2 = 160$$

$$11x - 4y + 3x^2 \cdot 2 + x \cdot x^2 y^2 = 160$$

$$11x - 4y + 2x^3 + 9x^3 y^2 = 160$$

$$20x^3 + 20y^2 = 160$$

$$20(x+y)^2 = 160$$

$$x+y = 8$$

Ответ: 296

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНЁК»

Вариант № 7

M	A	0	0	0	1	6	6	0	7	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
5	20	20	-	20	-	65

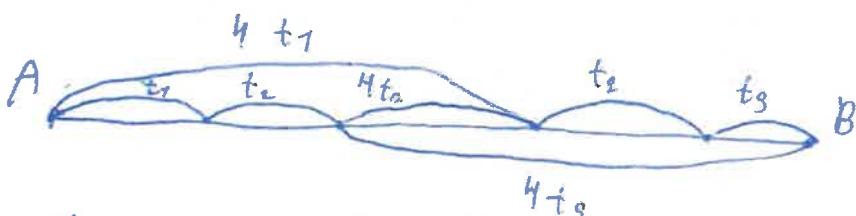
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N<sub>2</sub>

$$\begin{cases} xy = 9 \\ 11x - 8y + 3xy^2 + xy = 160 \end{cases} \Rightarrow \begin{aligned} & 11x - 8y + 3xy^2 + xy = \\ & = 11x - 8y + 2xy + 9x = \\ & = 20x + 8y = 160 \\ & x + y = 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x^3 + y^3 &= (x+y)(x^2 - xy + y^2) = (x+y)((x+y)^2 - 3xy) = \\ &= 8 \cdot (64 - 24) = 8 \cdot 37 = 296 \quad \text{Ответ: } 296 \end{aligned}$$

N<sub>3</sub>



AB = 2,8 км  
(иначе 2,8 км)

$$V_{\text{длинки}} = 4 \text{ км/ч} \quad V_{\text{широкой}} = 1 \text{ км/ч}$$

t<sub>1</sub> - время с момента пути до бедыки 1-го бельчонка

t<sub>2</sub> - время с высотки 1-го бельчонка до взлета 2-го

t<sub>3</sub> - время с взлета 2-го бельчонка до конца пути  
самого птицы полетом выше.

самота сделал прыжок 4t<sub>1</sub> и высотки 1-го. Тогда времени  
2-го бельчонка прыжки t<sub>1</sub> расстояния. После этого делко  
отправился за 2-ым и прыжок 4t<sub>2</sub> подал. 1-ый прыжок t<sub>2</sub>  
выше, чем и 2-ой.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	6	6	0	7	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

N 3 (продолжение)

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

После этого бельчонок 2-го и прошел 4  $t_3$  путь  
по кругу леса, а 1-ый прошел  $t_1$ , также по кругу.

Из этого можно сделать вывод:  $\begin{cases} 4t_1 + t_2 + t_3 = 2,8 \\ t_1 + t_2 + 4t_3 = 2,8 \\ t_1 + 6t_2 + t_3 = 2,8 \end{cases}$

$$4t_1 + t_2 + t_3 = t_1 + t_2 + 4t_3$$

$$3t_1 = 3t_3$$

$$t_1 = t_3$$

$$t_1 + t_2 + 4t_3 = 15t_1 + t_2 = 2,8 \quad | : 6$$

$$t_1 + 6t_2 + t_3 = 6t_2 + 2t_1 = 2,8 \quad | : 17$$

$$6t_2 + 2t_1 + 14 = 30t_1 + 6t_2$$

$$28t_1 = 14 \quad t_1 = 0,5 \text{ч} = t_3$$

$$t_2 = 2,8 - 5t_1 = 2,8 - 0,5 = 0,3$$

$$t_{\text{один}} = t_1 + t_2 + t_3 = 0,5 + 0,3 + 0,5 = 1,3 \text{ч}$$

Ответ: 1,3 ч

N 7

$x$ - цена зеленой ягоды  $y$ - цена желтой ягоды

$$\begin{aligned} 20x &= 12y \\ 5x &= 3y \end{aligned} \Rightarrow 9y + 5x = 6y + 10x = 3y + 15x \quad - \text{верно}$$

Где это написано?

покупки членов клуба ягод.

$$\frac{20 + 12 + 17 + 16 + 18}{5} = 16 - \text{в средней можно купить}$$

ягод

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

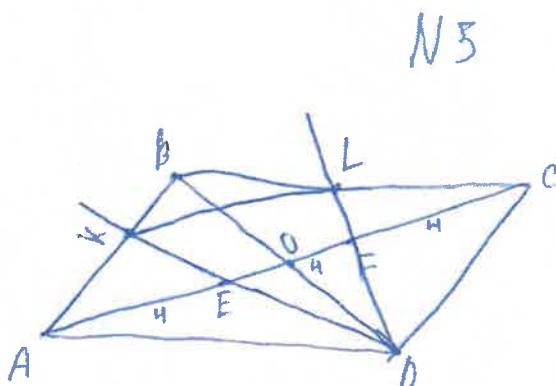
Вариант № 1

M A O O O 1 6 6 0 7 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Дано:  $ABCD$  - параллелограмм  
 $AC = 12$   $E \in AC$   $F \in AC$   $AE = EF = FC$   
 $= 4$   $DE \parallel AB = k$   $DF \parallel BC = l$   
 Найти:  $k, l$

Решение: 1. Всегда  $BO \cap AC = O$  (см. рисунок).

$ABCD$  - параллелограмм  $\Rightarrow AD = BC$   $\angle BOD = \angle COD$

$$OE = \frac{EF}{2} = 2 \quad OF = \frac{EF}{2} = 2$$

2.  $\triangle ABD$ :  $AD$ -медиана ( $BO = OD$ ),  $OE : AE = 1 : 2 \Rightarrow$

$\Rightarrow DE$ -медиана  $\Rightarrow \cancel{KE}$   $KE : DE = 1 : 2$ ,  $AK = KB$

3.  $\triangle BCD$ :  $CO$ -медиана ( $BO = OD$ )  $OF : FC = 1 : 2 \Rightarrow$

$\Rightarrow DL$ -медиана  $\Rightarrow FL : DF = 1 : 2$ ,  $BL = LC$

4.  $\triangle ABC$ : опираясь на пункты 2 и 3:  $KL$ -средняя  
линия  $\Rightarrow KL \parallel AC \Rightarrow KL \parallel EF$

5.  $KL \parallel EF \Rightarrow \triangle KLD \sim \triangle EFD$

$$\frac{KL}{EF} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{KD}{ED} = \frac{3}{2} \text{ и } \frac{LF}{FD} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{LD}{FD} = \frac{3}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{KL}{EF} = \frac{3}{2} \quad KL = EF \cdot \frac{3}{2} = 4 \cdot \frac{3}{2} = 6$$

Ответ: 6

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	O	O	O	1	1	0	4	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



Задание 2

$$xy = 12$$

$$6x + 6y - 3xy^2 + 2x^2y = 150$$

$$6x + 6y + xy(2x - 3y) = 150$$

Решение по методу подстановки

$$6x + 6y + 12(2x - 3y) = 150$$

$$6x + 6y + 24x - 36y = 150$$

$$30x - 30y = 150 \quad | : 30 \Rightarrow$$

$$x - y = 5 \quad \text{less 3 degree обе части уравнения в квадрат}$$

$$(x-y)^2 = 5^2$$

$$x^2 - 2xy + y^2 = 25$$

$$x^2 + y^2 = 25 + 2 \cdot xy \quad xy = 12$$

$$x^2 + y^2 = 25 + 24$$

$$x^2 + y^2 = 49$$

$$\text{Ответ: } x^2 + y^2 = 49$$

Задача 1

наайдите цену за 1 кг порт. в 1 магазине

$$400 : 5 = 133\frac{1}{3} \text{ рублей}$$

во втором магазине

$$400 : 5 = 80 \text{ рублей. найдем С.А. цену за 1 кг}$$

$$\frac{133\frac{1}{3} + 80}{2} = 106\frac{2}{3} \text{ рублей за 1 кг порт. в среднем} \Rightarrow$$

400 : 106\frac{2}{3} = 3,75 \text{ кг порт. в среднем можно}

купить 39 400 рублей

Ответ: 3,75 кг порт.

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	20	5	20	-	-	65

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	0	0	0	1	1	0	4	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**Задача 3**

Т.к. для квадрата белочонку не хватило 7 пешек  $\Rightarrow$  кол-во пешек  $x^2 - 7$

Вариант с горой присущ, потому что его сделать белочонку также

3 и 22

6

4 и 23

2

5 и 24

0

6 и 25

0

7 и 26

2

8 и 27

6

9 и 28

2

10 и 29

0

11 и 30

0

12 и 31

2

13 и 32

6

14 и 33

2

15 и 34

0

16 и 35

0

17 и 36

2

18 и 37

5

19 и 38

2

Это то на что задача чибаются эти  
произведения (кол-во пешек в. предыдущий)  
которое заграждено на эту фигуру  
найдем числа на которую цифру больше  
заполняться квадратом число  
что бы  $x^2 - 7$  давало 0; 2; 6 в один из этих  
чисел

$2^2 = 4 - 7 = (-3) = 7 \rightarrow$  в конце числа т.к. при  
делении числа будет оно равно  
 $3^2 = 9 - 7 = 2 \rightarrow$  в подсогне

$4^2 = 16 - 7 = 9$   
 $5^2 = 25 - 7 = 8$   
 $6^2 = 36 - 7 = 9$   
 $7^2 = 49 - 7 = 42 = 2 \rightarrow$  в подсогне

$8^2 = 64 - 7 = 7$   
 $9^2 = 81 - 7 = 4$   
 $0^2 = 0 - 7 = 3$  оканчиваются на 3 или на 7  
и начиная с произведения тех, что оканчиваются на 2

$$4 \cdot 23 = 92$$

$$3^2 = 9$$

$$9 - 7 = 2$$

$$7 \cdot 26 = 182$$

$$7^2 = 49$$

$$49 - 7 = 42$$

$$9 \cdot 28 = 252$$

$$13^2 = 169$$

$$169 - 7 = 162$$

$$12 \cdot 31 = 372$$

$$17^2 = 289$$

$$289 - 7 = 282$$

$$14 \cdot 33 = 462$$

$$23^2 = 529$$

$$529 - 7 = 522$$

$$17 \cdot 35 = 610$$

$$27^2 = 729$$

$$729 - 7 = 722$$

$$19 \cdot 38 = 722$$

У белочонка что либо было 722 пешки разного вида

1x1

Ответ: их могло быть 722 пешки

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



**Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»**

Вариант № 3

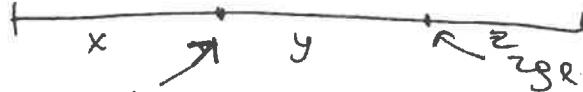
M	A	0	0	0	1	1	0	Y	Y	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

*Задача 4.*

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



*загратос шел с пошагу  
из Арамильса на пошаги*

*всё замечательно заложил*

$$\frac{x}{6} + \frac{y+3}{18} \quad \leftarrow \text{время затраченное Арамильсом}$$

$$\frac{x+y}{18} + \frac{z}{6} \quad \leftarrow \text{время затраченное Атосом}$$

$$\frac{x+y}{18} + \frac{y+2}{18} + \frac{z}{18} \quad \leftarrow \text{время Роггоса всё время}  
которую собо с равно} \Rightarrow T_{A\bar{P}} = T_{\text{поп}} \quad T_{A\bar{T}} = T_{\text{Рог}}$$

$$\frac{x}{6} + \frac{y+3}{18} = \frac{x+y}{18} + \cancel{\frac{y+z}{18}} + \frac{z}{18}$$

$$\frac{x}{6} - \frac{x+y}{18} - \frac{y}{18} = 0$$

$$3x - x - y - y = 0$$

$$2x - 2y = 0$$

$$x = y$$

$$\cancel{\frac{x+y}{18}} + \frac{z}{6} = \cancel{\frac{x+y}{18}} + \frac{y+z}{18} + \frac{x}{18}$$

$$\frac{z}{6} - \frac{y+z}{18} + \frac{x}{18} = 0$$

$$3z - y - z - x$$

$$2z - y - x = 0 \quad x = y \rightarrow 2x = 2y$$

$$2z - 2y = 0$$

$$2z - y = x \Rightarrow \frac{6z}{3} = 21 \text{ или в каждой части}$$

$$\frac{21}{6} + \frac{21+21}{18} = \frac{21}{6} + \frac{42}{18} = \frac{21}{6} + \frac{14}{6} = \frac{35}{6} = 5 \frac{5}{6} = 5 \text{ часов } 50 \text{ минут}$$

*Ответ: затрачено было 5 часов 50 минут;*

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	0	0	1	8	0	3	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	20	-	5	20	-	65

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

52.

$$xy = 9$$

$$11x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 160$$

Выделим общий множитель  $xy$ :

$$11x - 7y + xy(3y + x) = 160$$

так как  $xy = 9$ , спроведим равенство:

$$11x - 7y + 9(3y + x) = 160$$

$$11x - 7y + 27y + 9x = 160$$

$$20x + 20y = 160$$

разделим обе части на 20:

$$x + y = 8$$

$$(x+y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy = 64$$

так как  $xy = 9$ , то

$$x^2 + y^2 + 18 = 64$$

$$x^2 + y^2 = 46$$

так.как  $x+y = 8$ ,  $x^2 + y^2 = 46$ ,  $xy = 9$ , получим:

$$x^3 + y^3 = 8 \cdot (46 - 9) = 8 \cdot 37 = 296.$$

Ответ: 296.

Бесподобные фарфоровые  
сувениры кубики:

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

M A 0 0 0 1 8 0 3 8 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Г4

составлено из 1 на 1.

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Тогда от логика выходит прямоугольник с короткой стороной  $x$  и длиной  $x+1$ .  
 Тогда общая сторона будет длиной  $x+11$ .  
 $(x > 1) \quad (x \in \mathbb{N})$ .



т.к. длины натуральные,  
 $x \geq 2$ .

т.к. это число прямоугольника - это произведение одинаковых сторон, то  
 $N = x(x+1)$

Пусть Матвей выложил квадрат со стороной  $y$ . ( $y \in \mathbb{N}$ ).

Тогда поскольку у него осталось 8 лишних пешек,  
 то общее количество пешек  $N = y^2 + 8$ .

получим, что  $x(x+1) = y^2 + 8$ .

нам надо найти такие  $x$ , при которых  $x^2 + 11x - 8 = y^2$

при  $x=8$ ,  $x^2 + 11x - 8 = 64 + 88 - 8 = 144 = 12^2$  квадратик натурального числа.

$$\Rightarrow y = 12$$

Значит, что других пар решений нет.

$$\Rightarrow N = y^2 + 8 = 12^2 + 8 = 152.$$

Ответ: 152.

Г5.

Пусть сумма денег =  $x$   
 зеленых кредитов  $\frac{x}{20}$  и  $\frac{3}{20} = \frac{3}{5} = 0,6$  раз меньше, чем  
 красных кредитов.

$\frac{x}{20}$  - цена зел.

$\frac{x}{12}$  - цена крас.

$$\frac{\frac{x}{20}}{2} + \frac{\frac{x}{12}}{2} = \frac{8x}{60} = \frac{x}{15} - средняя цена зел.$$

$\Rightarrow \frac{x}{15} = 15$  - можно купить

в среднем цену  
 Ответ: 15.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	8	0	3	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа

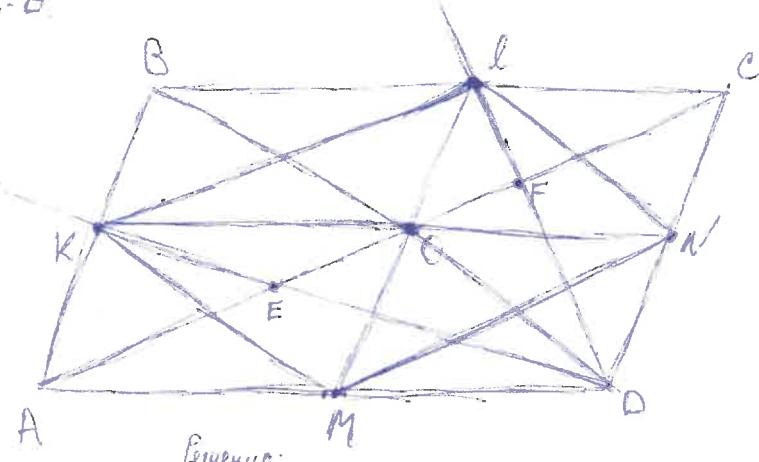
1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

15.

Схема:  $ABCD - \square$   
 $AE = EF = FC = 4$

Найти:  $Kl$ .



Решение:

Построим отрезок  $MN$ , равный и параллельный  $Kl$ . Симметрично относительно  $AC$  так, что  $M$  лежит на  $AD$ , а  $\Rightarrow Kl \parallel MN$  - параллельны (т.к.  $Kl \parallel MN$  и  $Kl = MN$  по построению).

О - точка пересечения диагоналей (т.к.  $Kl \parallel MN$  и  $Kl = MN$  по построению).

$\Rightarrow ABCD$   
 $\Rightarrow$  это срединная диагональ параллелограмма.  $\Rightarrow$

$\Rightarrow AC = BC$ , а так как  $AE = FC \Rightarrow EO = EF = \frac{4}{2} = 2$

и в  $\triangle ABD$ ,  $AO$  - медиана.

т.к. все медианы в  $\triangle$ -ке делит т.к. точкой пересечения 2 к 1 от вершины, то через точку Е проходят промышленные медианы.  $\Rightarrow DK$  - медиана и  $DM$  - медиана.  $\Rightarrow AK = BK$

аналогичные рассуждения можно провести для  $\triangle BCD$  (в нем медианы проходят через точку F) т.к. картина симметрична.  $\Rightarrow BL = LC$

$\Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle KBL$ , козримитет подобия равен (  $Dl$  - медиана).  $\angle ABC$  - общий

$$\frac{AB}{KB} = \frac{BC}{BL} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{AC}{Kl} = 2 \cdot \text{м.к. } AC = 12, \Rightarrow Kl = \frac{12}{2} = [6].$$

Ответ: 6.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	7	3	7	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

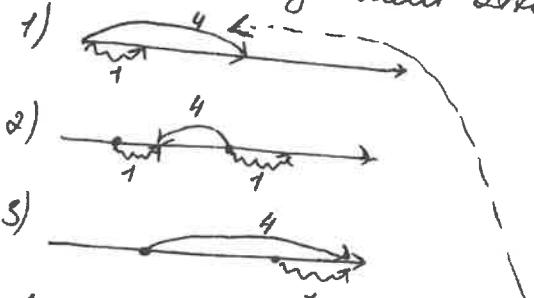
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
0	20	20	5	20	-	65

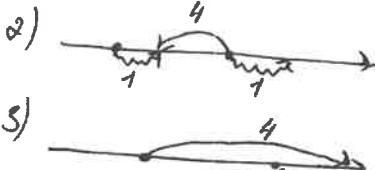
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача 3.

Мышки преследуют белоков и бегают друг за другом. Цифрами обозначены отстояния от дырок на одном этапе.



↗ - белковое



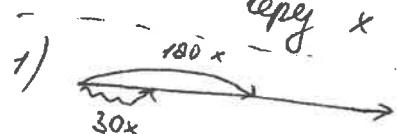
→ - бегка



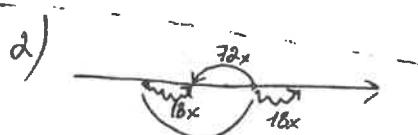
- Получим длину этого отрезка:  $3:4:5$ ,  
тогда он равен  $180x$ .

Значит на изображении

этаким путём идёт раз, но теперь изменилась длина отрезков,  
перемещая через  $x$  относительно всего пути.



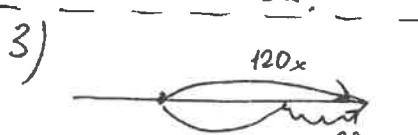
$180:4 = 30$ , т.к. Убеж. =  $\frac{Убегки}{4}$ , значит  
за одно и то же время он пробегает  
 $\leq 180x < \text{бегки}$ .



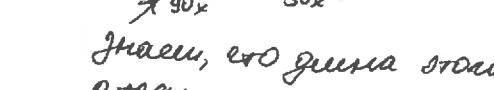
$$= 180x - 80x = 90x.$$

$90x : 5 = 18x$  — краиней белковок, дальше бегка идёт  
 $18 \cdot 4 = 72x$

т.к. беговая идёт с остановкой, то тут, что дальше идёт бегок



Теперь находим сколько, видим,  
 $240$  можно сократить на  $3$ .



Значит, что длина этого  
отрезка  $72x + 18x = 90x$ ,  
значит длина пути, который  
идёт белковок равен  $90:3 = 30x$ ,  
а бегка  $4 \cdot 30 = 120x$ .

$10x \quad 6x \quad 6x \quad 10x$   
Значит длина всего пути  
 $10x + 6x + 184x + 6x + 10x = 256x$   
 $2,8 \text{ км} = 2800 \text{ м}$   
 $2800 \text{ м} : 56 = 50 \text{ м} \cdot \text{длина } x$ .



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	7	3	7	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

(Продолжение заданий №3)

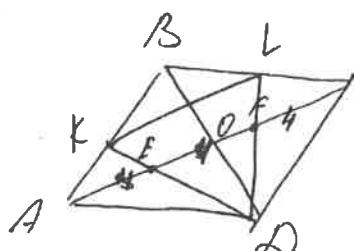
1	2	3	4	5	6	7

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ).

т.к. в тот момент времени, когда бинокль бинокль, другим биноклем, и 1<sup>ю</sup> и 2<sup>ю</sup> биноклем они одновремен но, то эти ~~движения бинокля~~ удастся нуть них извес тами только две одна из них, т.е. где это бинокль бинокль так, как если бы один из них прошел  $10x + 6x + 10x = 26x$ .

значит для этого бинокль он прошел бы  $26 \cdot 50 = 1300$  м = 1,3 км, а т.к. это скорость равна  $1 \text{ км}/\text{ч}$ , то он прошел бы это расстояние за 1,3 ч (т.к.  $t = \frac{s}{v}$ ), а т.к. в бинокль и бинокль движутся непрерывно, то они изнадобились 1,3 ч.

Ответ: 1,3 ч.



Задача 5.

Дано:

$ABCD$ -параллелограмм.

$AC = 12 \text{ см}$ ,  $E \in AB$ ,  $F \in AC$ .

$AE = EF = FC$ .

$\angle EAB = k$ ,  $\angle FBC = L$ .

Решение:

Найти:  $kL$

1) Д.к.  $BD$ -диагональ.

2)  $BO = OD$ ,  $AO = OC$ ,  $AO = CD$ , т.к. диагонали точкой пересечения делит ее пополам, значит  $CO$ -медиана  $\triangle BCD$ , а  $AO$ -медиана  $\triangle DAB$ .

3) Т.к.  $AO = OC$ , то  $EO = OF = x$ ,  $OF = AE = 2x$ , значит медиана  $CO$  и медиана  $AO$  в точках  $F$  и  $E$  делятся на две части на отрезки в отношении 2:1, значит  $F$ -точка пересечения медиан в  $\triangle BCD$ , а  $E$ -точка пересечения медиан в  $\triangle DAB$ .

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	7	3	7	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1) Продолжение задачи № 5).

④ Известно, что  $\Delta L$  проходит через точку пересечения медиан, значит  $\Delta L$ -медиана,  $\Delta K$  проходит через точку пересечения медиан, значит  $\Delta K$ -медиана, значит  $KL$ -среднее значение в  $ABC$  по определению, т.о.  $KL = \frac{1}{2} AC = \frac{1}{2} \cdot 12 = 6$  см.

Ответ:  $KL = 6$ .

Если спасают 20 и 12, то найдем как-то другие однодневки, первое можно считать на двойную сумму денег, значит за одну гаражную единицу может поместиться  $(20+12):2 = 16$  единиц.

Ответ: 16 единиц.

6

N 2.

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2)$$

$$x^3 + y^3 = (x+y)((x^2 + y^2) - xy)$$

1) Найдём  $(x+y)$ :

$$11x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 160$$

$$11x - 7y + xy(3y+x) = 160$$

$$11x - 7y + 9(3y+x) = 160$$

$$11x - 7y + 27y + 9x = 160$$

$$20x + 20y = 160$$

$$20(x+y) = 160$$

$$x+y = 8$$

2) Найдём  $(x^2 + y^2)$ :

~~$x^2y^2 = y \cdot xy$~~

~~$x^2y^2 = 0 \cdot x$~~

~~$x^2y^2 = x \cdot y^2$~~

$$xy^2 = \frac{9}{8} \cdot y^2 = 9y$$

$$x^2y = \frac{9}{8} \cdot x^2 = 9x$$

$$xy^2 + x^2y = 9y + 9x$$

$$xy^2 + x^2y = 9(y+x)$$

$$xy^2 + x^2y = 9 \cdot 8$$

$$xy^2 + x^2y = 72$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	7	3	7	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

(Продолжение задачи № 2)

$$xy^2 + x^2y = 72$$

$$xy^2 = 72 - x^2y$$

$$y^2 = \frac{72 - x^2y}{x}$$

$$y^2 = \frac{72}{x} - xy$$

$$x^2y = 72 - y^2$$

$$x^2 = \frac{72 - xy^2}{y}$$

$$\Downarrow \\ x^2y^2 = \frac{72}{y} + \frac{72}{x} - 2xy$$

$$x^2y^2 = 72x + 72y$$

$$x^2y^2 = \frac{yx}{72(x+y)} - 2xy$$

$$\underline{\text{Ответ: }} x^3y^3 = 296$$

Этот же способ

$$x^2y^2 = 72 - 8$$

$$x^2 + y^2 = \frac{92 \cdot 8}{9} - 2 \cdot 9$$

$$x^2 + y^2 = 8 \cdot 8 - 2 \cdot 9$$

$$x^2 + y^2 = 64 - 18 = 46$$

$$\text{значит } x^3y^3 = (x+y)(x^2+y^2) - xy = \\ = 8 \cdot (46 - 9) = 8 \cdot 37 = 296$$

Пусть  $a$ - меньшая сторона, а  $x^2$ - число шесток в квадрате.

значит  $a(a+11) = x^2 + 8$ , т.е.  $a^2 + 11a = x^2 + 8$ .

Квадраты делятся на 1, 4, 9, 6, 5.

Если делятся на 1, то  $x^2 + 8$  может делиться на 8, 3, 4, 7, 9.

(1)  $\dots 1 + \dots 1 = 2$  не подходит.

(2)  $\dots 1 + \dots 9 = 0$   $x^2$  не подходит.

Если на 4:

(3)  $\dots 4 + \dots 2 = 6$   $x$

(4)  $\dots 4 + \dots 8 = 2$   $V$

Если на 6:

(5)  $\dots 5 + \dots 5 = 0$   $x$

Если на 9:

(6)  $\dots 6 + \dots 6 = 2$   $V$

$\rightarrow (4) \dots 61 \dots 4 = 0 \quad x$

Если 9:

(3)  $\dots 9 + \dots 3 = 0 \quad V$

(7)  $\dots 9 + \dots 7 = \dots 6 \quad x$

значит  $a$  делится на 1, 3, 6, 9.

тогда на конце  $x^2$  стоит 4, значит

на конце  $x$  стоит цифра 2, цифра 8.

Пример:  $a=8$ , то  $8^2 + 8 = 64 + 8 = 72$

$N = 152$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	0	4	7	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
0	20	20	5	20	-	65

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N<sup>o</sup> 1.

Пусть цена 1 кг зеленой груши =  $x$ , цена 1 кг белой груши =  $y$ ; тогда:

$$20x = 12y = d;$$

$$x = \frac{d}{20}$$

$$y = \frac{d}{12}$$

За  $d$  к.е. в среднем можно купить  $\frac{20+12}{2} = \frac{32}{2} = 16$  груш.

Ответ: 16.

N<sup>o</sup> 4

Пусть сторона (меньшая) прямоугольника =  $a$ , тогда

$$N = a(a+4), a > 1;$$

Пусть сторона квадрата =  $b$ , тогда:

$$a(a+4) - b^2 = 8;$$

также заметим, что  $2b + 1 > 8$ .

Пример для  $N=152$ . Как нашли?

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	0	4	7	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках оправы



$N^o 2.$

$$xy = 9$$

$$11x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 11x - 7y + 27y + 9x$$

$$11x - 7y + 27y + 9x = 160$$

$$20x + 20y = 160$$

$$20(x+y) = 160$$

$$x+y = 8$$

$$(x+y)^2 = x^2 + yx \cdot 2 + y^2$$

$$x^2 + y^2 + 2xy = 8^2$$

$$x^2 + y^2 + 18 = 64$$

$$x^2 + y^2 = 46$$

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2) = 8(46 - 9) = 8 \cdot 37 = 296$$

Ответ: 296

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	O	4	7	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N-3

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



Пусть  $\Pi$  - точка старта,  $1$  - финиш,  $O_1$  - место, где  
бака высадила первого белочонка,  $O_2$  - место, где дежка  
подобрала второго белочонка.

Пусть  $\Pi O_1 = a$ ;

$O_1 O_2 = b$ ;

$O_2 1 = c$ .

Тогда:

$$\frac{a+b}{4} = \frac{a-b}{1}$$

$$a+b = 4a-4b$$

$$5b = 3a$$

$$a = \frac{5}{3}b \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Pi O_2 = \frac{2}{3}b = \frac{2}{3}O_1 O_2$$

Также заметим, что

$$\frac{b+b+c}{4} = \frac{c}{1}$$

$$2b+c = 4c$$

$$2b = 3c$$

$$c = \frac{2}{3}b$$

$$\Pi 1 = \Pi O_2 + O_2 O_1 + O_1 1 = \frac{2}{3}b + b + \frac{2}{3}b = \frac{7}{3}b$$

$$2,8 = \frac{7}{3}b$$

$$b = 1,2 \text{ км}$$

Путь баки (общий):

$$\Pi O_2 + O_2 O_1 + O_1 O_2 + O_2 1 = \frac{2}{3}b + b + b + \frac{2}{3}b = 4b + \frac{1}{3}b = 5,2 \text{ км}$$

$$\text{Время баки} = \frac{5,2}{\frac{5}{4}} = 1,3(2) \text{ мин. 132.}$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

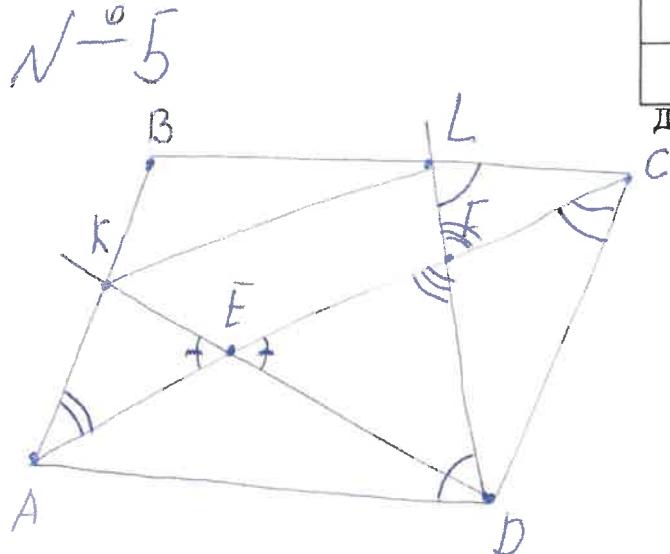
M	A	O	O	O	1	0	4	7	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной



$CL \parallel AD \Rightarrow \angle CLD = \angle ADF$  - как накрест лежащие  
 $\angle AFD = \angle AFL$  - как вертикальные  
 $\left. \begin{array}{l} \angle CLD = \angle ADF \\ \angle AFL = \angle AFD \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle AFD \sim \triangle CFL$  -

- по двум углам

$$\frac{AF}{FC} = \frac{DF}{FL}$$

$$\frac{DF}{FL} = \frac{2}{1}$$

$AB \parallel CD \Rightarrow \angle BAC = \angle ACD$  - как накрест лежащие  
 $\angle KEA = \angle CED$  - как вертикальные  
 $\left. \begin{array}{l} \angle BAC = \angle ACD \\ \angle KEA = \angle CED \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle KEA \sim \triangle CED$

~~$\frac{KA}{AE} = \frac{CE}{EA}$~~      $\frac{CE}{EA} = \frac{DE}{EK}$

$$\frac{DE}{EK} = \frac{2}{1}$$

Рассмотрим  $EK = x$ ,  $FL = y$ , тогда

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	0	4	7	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\frac{DL}{DF} = \frac{3x}{2x} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{DK}{DE} = \frac{3x}{2x} = \frac{3}{2}$$

$\angle KDL$ -общий

$\Rightarrow \triangle DEF \sim \triangle DKL$  - по 2м сторонам и углу между ними  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \frac{DK}{DE} = \frac{KL}{EF}$$

$$\frac{KL}{EF} = \frac{3}{2}$$

$$EF = AC : 3$$

$$EF = 4$$

$$\frac{KL}{4} = \frac{3}{2}$$

$$KL = 6$$

Ответ: 6.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	7	1	3	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
20	20	20	2	R	-	68

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1.

Найди НОК ( $20, 12$ ) = 60

60р - сумма денег на которую можно купить  
20 груши или 12 кг. яблок, тогда цена зеленых  
яблок равна:  $60р : 20 = 3р$ , а цена  
зеленых яблок:  $60р : 12 = 5р$ .  
Проверь сколько можно купить яблок:  
 $(3+5) : 2 = 4$  рулона.

$60р : 4 = 15$  яблок - т.к. урожай можно купить на  
эти деньги  
Ответ: 15 яблок.

№4.

Раз у Матвея получилось собрать квадрат из  $N-8$  квадратов пшеницы, то имея ввиду этого квадрата как из  $N-8$  пшениц, формирующих квадрат этого квадрата это  $S_{\square} = a^2$ , где  $a$  сторона квадрата, значит  $N-8$  является квадратом натурального числа.

$N$  - это сторона поля которого находится приложившись к стороне которого относится как  $\frac{1}{11}$ , значит  $N = S_{\square} = 11^2$ ,  
 $\frac{a}{b} = \frac{1}{11} \Rightarrow a = 11b$  (а - одна сторона; b - меньшая),  $N = S_{\square} = 11^2$ ,  
 значит  $11^2 - 8$  это квадрат натурального числа.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	7	1	3	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$\sqrt{y_{\text{нр.}}}$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

8

Гипотеза применения к формуле  $916^2 - 8 = \text{квадрат нет. числа}$  не подобна.

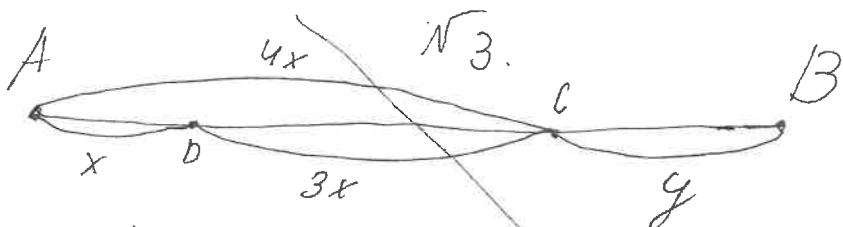
$b = 1; 11 \cdot 1^2 - 8 = 11 - 8 = 3$ ; 3 - квадрат нет. числа

$b = 2; 11 \cdot 2^2 - 8 = 11 \cdot 4 - 8 = 44 - 8 = 36 = 6^2$ , это квадрат нетривиального числа, а значит  $S_D = 36$ , тогда его сторона = 6.

Из формулы  $N = S_D = 146^2$  находим  $N$

$N = 116^2 = 11 \cdot 2^2 = 11 \cdot 4 = 44$ . Ит.к. дане решения тщательно проверены

Ответ: 44 письма



~~X - брешь от выхода до ссадки 1 бильчонка~~

~~Y - брешь от ссадки 1 бильчонка до входа в сооружение~~

~~AC - путь от выхода до ссадки 1 бильчонка~~

~~CB - путь от ссадки 1 бильчонка до входа в ИС~~

~~AD - путь который проходит 2 бильчонка~~

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	7	1	3	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$\sqrt{2}$

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$11x - 7y + 3xy^2 + xy^2 = 160$$

Также уравнение мы можем заменить на  $x+y$  и  $xy$ , т.е. если мы и  $x+y$  заменим на 9 то то факту это будет означать число, т.к.  $xy=9$  и оно целое.

Значит заменим:

$$11x \text{ на } x+y$$

$$-7y \text{ на } xy$$

$$3xy^2 \text{ на } 9$$

$$xy^2 \text{ на } 9$$

$$160 \text{ на } 9$$

Получим

$$11x^2y - 7xy^2 + 27xy^2 + 9x^2y = 1440$$

Получим корень

$$20x^2y + 20xy^2 = 1440 \quad | :20$$

$$x^2y + xy^2 = 72$$

$$xy(x+y) = 72, \text{ т.к. } xy=9, \text{ то}$$

$$9(x+y) = 72$$

$$x+y = 8$$

Возьмём обе части в квадрат

$$(xy)^2 = 8^2$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	7	1	3	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

T <sub>2</sub> (наг.)	1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$x^2 + 2xy + y^2 = 64$$

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2)$$

умножим на  
чтобы упростить выражение.

для того чтобы наложить 2-ую скобку, т.е.

$x^2 - xy + y^2$ , это должно быть из полученного выражения  $3xy$ , а  $3xy = 3 \cdot 9 = 27$ .

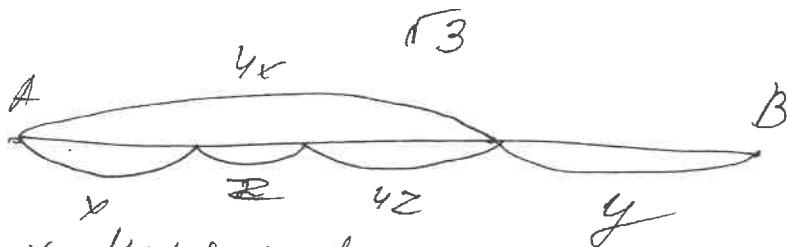
$$x^2 + 2xy + y^2 - 3xy = 64 - 27$$

$$x^2 - xy + y^2 = 37$$

$$x+y=8$$

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2) = 8 \cdot 37 = 296$$

Ответ: 296.



X - время от выхода до сажидающей белки.

Z - время от сажидающей белки до посещки 2 бел.

Y - время от посещки 2 бел до входа в час.

Yx - расстояние которое пробежала белка с 1 бел.

Yz - расстояние которое белка пробежала с 2 бел (зебра 2 бел и пробежала с белки)

$S_1, t_1$  - путь и время 1 бел;  $S_2, t_2$  - путь и время 2 бел;

$S_3, t_3$  - путь и время белки

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	7	1	3	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Г3 (нумер.)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$S_1 = 4x + y$$

$$t_1 = \frac{4x}{4} + \frac{y}{4} = x + y$$

$$S_2 = x + z + 4z + y$$

$$t_2 = \frac{x}{4} + \frac{z}{4} + \frac{4z}{4} + \frac{y}{4} = x + z + z + \frac{y}{4}$$

$$S_3 = 4x + 4z + 4z + y$$

$$t_3 = \frac{4x}{4} + \frac{4z}{4} + \frac{4z}{4} + \frac{y}{4} = x + z + z + \frac{y}{4}$$

Т.е. в знаменателе члены несок балка, где в знаменателе члены несок балок сок.

П.к. они умножены на несок балко, то  $t_1 = t_2 = t_3$ ,  
а  $S_1 = S_2$  п.к. балок не возвращались.

$$\cancel{4x + y} = \cancel{S_1} = \cancel{S_2}$$

$$\cancel{4x + y} = x + z + 4z + y$$

также 1 балок несок по соседнему лесу, балко  
продала 2 раза по 4z а также y

$$y = \frac{4z}{4} + \frac{4z}{4} + y$$

$$y = 2z + \frac{y}{4}$$

$$y = \frac{8}{3}z$$

из рисунка видно что  $4x - x = z + 4z$ ; отсюда

$$3x = 5z$$

$$y = \frac{5}{3}z$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	7	1	3	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Геометрическое наложение  $x$  и  $y$  в форме трапеции для  $t_1, S_1$

$$t_1 = x+y = \frac{5}{3}z + \frac{8}{3}z$$

и т.к. ~~трапеция~~ не совпадает то это  $S=2,8$  см

$$S_1 = 4 \cdot \frac{5}{3}z + \frac{8}{3}z = 2,8$$

$$\frac{20}{3}z + \frac{8}{3}z = 2,8$$

$$z = \frac{28}{10} : \frac{28}{3}$$

$$z = \frac{3}{10}$$

Геометрическое в форме трапеции  $t_1$  (можно в любом другом)

$$t_1 = \frac{\cancel{8} \cdot \cancel{3}}{\cancel{3} \cdot \cancel{10}} + \frac{\cancel{8} \cdot \cancel{3}}{\cancel{3} \cdot \cancel{10}} = \frac{1}{2} + \frac{4}{5} = \frac{5}{10} + \frac{8}{10} = \frac{13}{10} z = 1\frac{3}{10} z = 1,18 \text{ см}$$

И.к.  $t_1 = t_2 = t_3$  то выше доказательство, то

$t_1 = t_2 = t_3 = 1,18$  см.

Ответ: 1,18 см.

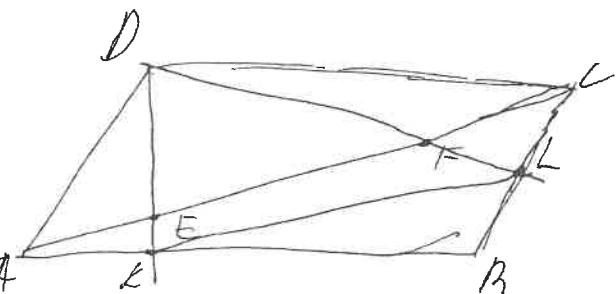
Доказ.

$$CF = EF = AE$$

точка

$$KL - ?$$

5.



Доказать что  $EF$  - средняя линия  $\triangle DLK$ , чтобы  
если  $EF$  - пр. линия  $\triangle DLK$ , то  $KL = 2EF$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	7	1	3	0	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

✓ 5 (хорош.)

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Решение  $FL \sim DF$  доказано из  $\triangle CLF \cong \triangle DCF$

Решение  $EB \sim EK$  из  $\triangle ABE \cong \triangle AED$ .

$$KL = 2BF$$

$$BF = \frac{AC}{3} = \frac{12}{3} = 4$$

$$KL = 2 \cdot 4 = 8$$

Ответ: 8.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	0	4	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	20	15	5	2	-	62

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1.

~~20 зең мана 92 зең~~, Күнде  $y$  - бел аума, то

$\frac{1}{20}y$  - уена за зейнүүзүү чүмүү, о  $\frac{1}{12}y$  - уена за зейнүүзүү.

Нам нато кийин сакта б чечинчүү чүмүү  
мөнөттүү күнүн  $\Rightarrow$  Уена за чечинчүү чүмүү =  $\frac{\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{12}\right)y}{2}$  =

$$= \frac{\frac{6}{120} + \frac{10}{120}}{2} y = \frac{\frac{16}{120}}{2} y = \frac{8}{120} y \text{ уена за чечинчүү чүмүү.}$$

$$y : \frac{8}{120} y = y \left(1 : \frac{8}{120}\right) = y \left(1 \cdot \frac{120}{8}\right) = y \left(1 \cdot \frac{15}{1}\right) = 15y \Rightarrow$$

Мөнөттүү 15 дөрдүүз чүмүү.

Жооп: б Чечинчүү мөнөттүү 15 чүмүү.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с той стороны листа  
в рабочее время



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	O	Ч	Ч	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№2.

$$xy = 9$$

$$11x - 4y + 3xy^2 + x^2y = 160 \quad | \quad x^3 + y^3 = ?$$

$$11x - 4y + xy(3y + x) = 160$$

$$11x - 4y + 9(3y + x) = 160$$

$$11x - 4y + 27y + 9x = 160$$

$$20x + 23y = 160$$

$$20(x+y) = 160 \quad | : 20$$

$$x+y = 8$$

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2)$$

$$x^3 + y^3 = 8(x^2 + xy + y^2 + xy + 3xy)$$

$$x^3 + y^3 = 8(x(x+y) + y(x+y) - 3xy)$$

$$x^3 + y^3 = 8((x+y)(x+y) - 3xy)$$

$$x^3 + y^3 = 8(8 \cdot 8 - 3 \cdot 9)$$

$$x^3 + y^3 = 8(64 - 27)$$

$$x^3 + y^3 = 8 \cdot 37$$

$$x^3 + y^3 = 296$$

$$\text{Ответ: } x^3 + y^3 = 296.$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

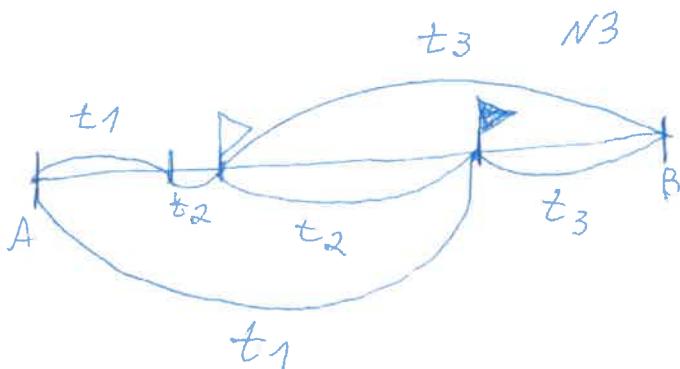
Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	0	4	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$$V_{\text{левак}} = 4 \text{ км/ч}$$

$$V_{\text{девка}} = 1 \text{ км/ч}$$

$$S = 2,8 \text{ км}$$

$$S = V \cdot t$$

Ребят А - левак - 1 час, а Б - девка - 2 часа.

► - залогоменный флаг - неизвестно, когда левак догнал 1 левчонка и насколько это было.

► - левак флаг - неизвестно, где левак догнал 2 левчонка. Тогда будет ясно.

$$S(\blacktriangleright \blacktriangleright) = 4(t_2 \cdot 1)$$

$$S(\blacktriangleright \blacktriangleright) = (t_1 \cdot 4)$$

$$S(A \blacktriangleright) = (t_1 \cdot 4)$$

$$S(\blacktriangleright B) = (t_3 \cdot 4)$$

$$S(AP) = (t_1 \cdot 1) + (t_2 \cdot 1)$$

$$S(\blacktriangleright P) = (t_1 \cdot 4) - (t_2 \cdot 4)$$

Получаем:

$$A \& P (t_1 \cdot 1) + (t_2 \cdot 1) = (t_1 \cdot 4) - (t_2 \cdot 4)$$

$$t_1 + t_2 = 4t_1 - 4t_2$$

$$4t_1 - 4t_2 - t_1 - t_2 = 0$$

$$3t_1 - 5t_2 = 0, \text{ но } 3t_1 = 5t_2 \Rightarrow$$

$$t_1 = \frac{5}{3}t_2, \quad t_1 = 1\frac{2}{3}t_2.$$

$$S(\blacktriangleright B) = (t_3 \cdot 1)$$

$$S(\blacktriangleright B) = \underline{(t_3 \cdot 4) - (t_2 \cdot 4)}$$

но одна из возвращалась

непонятно, что по большему обещанию

Чье время идет в будущем.

Если 1-й бег левак  
меньше времени бега  
 $t_1 + t_2$ , а  $2-t_1 - t_2$ , то  
 $t_3 = t_1 + t_2$ ,

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	I	O	U	U	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ!)

$\sqrt{3}$  (Чудо-решение)

$$t_3 \cdot 1 = t_3 \cdot 4 - t_2 \cdot 4$$

$$t_3 = 4t_3 - 4t_2$$

$$4t_3 - 4t_2 - t_3 = 0$$

$$3t_3 - 4t_2 = 0$$

$$t_3 = \frac{4}{3}t_2$$

$$t_3 = 1\frac{1}{3}t_2.$$

Ответы:

$$t_1 = 1\frac{2}{3}t_2, t_3 = 1\frac{1}{3}t_2 \Rightarrow t_1 = 1\frac{2}{3}t_2 = \frac{5}{4}t_3$$

Значит, AB *равно*:

$$AB = (t_1 \cdot 4) - (t_2 \cdot 4) + (t_3 \cdot 4)$$

$$AB = (5t_3 \cdot 4) - (4t_2 \cdot 4) + (1\frac{1}{3}t_2 \cdot 4)$$

$$AB = 4t_2 - 4\frac{4}{3}t_2 + 5t_2$$

$$AB = 4t_2 - 6\frac{2}{3}t_2 + 5t_2$$

$$AB = 2\frac{1}{3}t_2$$

$$t_2 = \frac{2\frac{8}{3}}{2\frac{1}{3}}$$

$$t_2 = \frac{2\frac{8}{3}}{\frac{7}{3}}$$

$$t_2 = \frac{2\frac{8}{3} \cdot 3}{7}$$

$$t_2 = \frac{44}{7}$$

$$t_2 = 1\frac{1}{2} \text{ мин.} = 1\frac{1}{2} \text{ минуты}$$

Ответ: Оин зумурттын 1\frac{1}{2} \text{ мин.}

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	0	4	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

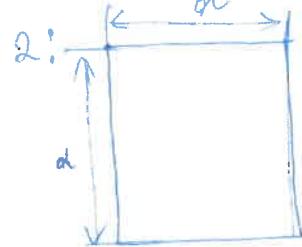
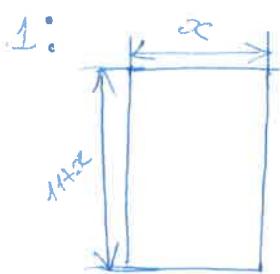
Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

МУ

Беско N кв. чиңк., жүзеге 1x1. ,  $x > 1$



?

Нәгділ, сколькі чиңкі нодар на жалғауда?

$$x \cdot (1 + x) = 11x + x^2.$$

Нәгділ зерттең, коммона с 2 м.к.  $x > 1$ .

Тұн  $x=2$ .  $2 \cdot (13) = 26$ ,  $26 - 8 = 18$ , 18 - не квадрат

Тұн  $x=3$ .  $3 \cdot 14 = 42$ ,  $42 - 8 = 34$ , 34 - не квадрат

Тұн  $x=4$ .  $4 \cdot 15 = 60$ ,  $60 - 8 = 52$ , 52 - не квадрат

Тұн  $x=5$ .  $5 \cdot 16 = 80$ ,  $80 - 8 = 72$ , 72 - не квадрат

Тұн  $x=6$ .  $6 \cdot 17 = 102$ ,  $102 - 8 = 94$ , 94 - не квадрат.

Тұн  $x=7$ .  $7 \cdot 18 = 126$ ,  $126 - 8 = 118$ , 118 - не квадрат.

Тұн  $x=8$ .  $8 \cdot 19 = 152$ ,  $152 - 8 = 144$ ,  $144 = 12^2 \Rightarrow N=152$ .

Ответ:  $N=152$  чиңкі

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

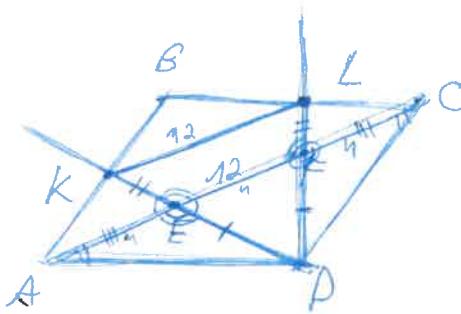
M	A	O	O	O	1	0	4	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Пронумеруется только то, что записано с этой стороны листа  
в рабочее спра



N5

Решение:

ABCD - параллелограмм

AC - диагональ

$$AC = 12 \text{ см}$$

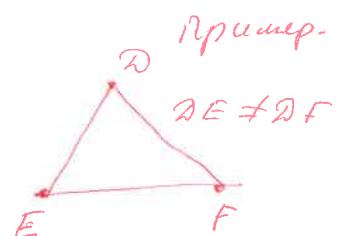
$m(E), m(F) & AC$

$$AE = EF = FC = \frac{12}{3} = 4 \text{ см}$$

точка  $DE \cap AB = K$

точка  $DF \cap BC = L$

Найти:  
 $KL = ?$



Пример-

$DE \neq DF$

Демонстрация:

- ① 1)  $DE = DF$  (как отрезок из 1 точки к параллельным прямым).  
2)  $AE = FC = 4$  т.к.  $AC = 12$ , а  $AE = EF = FC = 4$ . **Неизвестно,**  
270 эта точка D  
3)  $\triangle EAD \sim \triangle FDC$  (как углы при основании к параллельным прямым).

равенство  
от Т. Е и Т. Г

$$\angle AED = 180^\circ - \angle DEF \quad \Rightarrow \angle AED = \angle FDC$$

Значит  $\triangle AED \sim \triangle FDC$  (по 2н. симилар в углы между точками), т.к.

$$\triangle AKE \sim \triangle CLF \text{ т.к. } \angle AED = \angle FDC$$

$$1) AE = FC = 4$$

$$2) \angle KEA = \angle LFC \text{ т.к.}$$

$$\angle KEA = 180^\circ - \angle AED \quad \Rightarrow \angle KEA = \angle LFC.$$

$$3) \angle KAE = \angle FCD, \text{ т.к.}$$

$$\angle EAD = \angle FCD \text{ (из параллельных прямых)}$$

$$\angle KAD = \angle LCD \text{ т.к. } ABCD - параллелограмм (т.ч.).$$

Значит  $\triangle AKF \sim \triangle CLF$  (по симилар в углы между точками), т.к.  
 $KE = LF$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	0	4	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N5 (Угловые суммы)

④ 1)  $KE = LF$  (не доказано)

2)  $\angle KEF = \angle LFE$  м.к.

~~$\angle KEA = \angle LFC$  (не доказано)~~

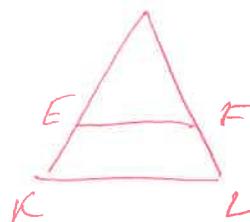
$$\angle KEF = 180^\circ - \angle KEA \Rightarrow \angle KEF = \angle LFE \text{ м.к. } \angle KEA = \angle LFC \text{ (не доказано)}$$

$$\angle LFE = 180^\circ - \angle LFC$$

Значит  $\angle LFE = \angle KEF$  <sup>трансв. м.к.</sup> (из условия  $\angle KEF = \angle LFE$  и  $KE = LF$ ), но  $KL = EF = 4$  (как стороны наклонных). <sup>из условия  $KE = LF$</sup>

Очевидно:  $KL = 4$

На чертеже хорошо видно, что  $KL > EF = 4$ .



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в ракурсе справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	0	0	0	1	7	2	3	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2.

$$\begin{cases} xy = 12 \\ 6x + 6y - 3xy^2 + 2x^2y = 150 \end{cases}$$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
0	20	-	20	20	-	60

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошного

т.к.  $xy = 12$ , то  $3xy^2 = 3 \cdot 12 \cdot y = 36y$ ;  $2x^2y = 2 \cdot 12 - x = 24x$ , значит  
 $6x + 6y - 3xy^2 + 2x^2y = 6x + 6y - 36y + 24x = 30x - 30y$ .  
 $30x - 30y = 150$  разделим все на 30

$$x - y = 5 \quad \text{выразим } x$$

$$x = 5 + y \quad \text{заменим } x \text{ в } xy = 12 \text{ на } 5+y$$

$$(5+y)y = 12$$

$$y^2 + 5y = 12$$

$$y^2 + 5y - 12 = 0$$

$$\Delta = 25 + 48 = 73$$

$$1) y_1 = \frac{-5 + \sqrt{73}}{2} \quad \text{в данном случае } x = \frac{5 + \sqrt{73}}{2} \quad \cancel{x^2 + y^2 = \frac{25 + 10\sqrt{73} + 73}{4}}$$

$$2) y_2 = \frac{-5 - \sqrt{73}}{2} \quad \text{в данном случае } x = \frac{5 - \sqrt{73}}{2}$$

$$\text{в первом случае } x^2 + y^2 = \frac{25 + 10\sqrt{73} + 73}{4} + \frac{25 - 10\sqrt{73} + 73}{4} = \frac{196}{4} = 49$$

$$\text{в втором случае } x^2 + y^2 = \frac{25 - 10\sqrt{73} + 73}{4} + \frac{73 + 10\sqrt{73} + 25}{4} = \frac{196}{4} = 49$$

в обоих случаях ответ 49

Ответ: 49.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

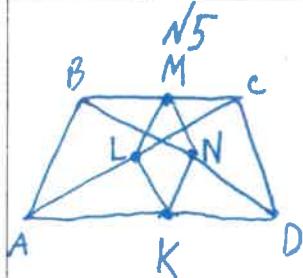
M	A	O	O	O	I	7	2	3	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамке справа



т.к.  $LM$ -середина  $AC$ , а  $M$  середина  $BC$ , то  $LM$ -средняя линия в  $\triangle ABC$ ,  $LM \parallel AB$ .

т.к.  $L$  середина  $AC$ , а  $K$  середина  $AD$ , то  $LK$ -средняя линия в  $\triangle ACD$  и  $LK \parallel CD$ .

т.к.  $N$  середина  $BD$ , а  $M$  середина  $BC$ , то  $MN$ -средняя линия в  $\triangle BCD$ ,  $MN \parallel CD$

т.к.  $N$  середина  $BD$ , а  $K$  середина  $AD$ , то  $NK$ -средняя линия в  $\triangle ABD$  и  $NK \parallel AB$ .

т.к.  $NK \parallel AB$  и  $LM \parallel AB$ , то  $NK \parallel LM$

т.к.  $LK \parallel CD$  и  $MN \parallel CD$ , то  $MN \parallel LK$

т.к.  $NK \parallel LM$  и  $LK \parallel MN$ , то  $NKLM$ -параллелограмм.

поскольку у параллелограмма  $NKLM$  равны диагонали ( $LN=KM$  по условию), то он - прямойугольник, а значит  $\angle MNK=90^\circ$ , а  $\angle BNK=90-\angle BNM$ .

$\angle KND = \angle 180 - \angle BNM$  (смежные углы)

$\angle KND = 180 - 90 + \angle BNM = 90 + \angle BNM$ . угол  $BNM > 0$  (иначе бы  $ABCD$  не был параллелограммом).

значит  $\angle KND > 90$

т.к.  $KN$ -средняя линия в  $\triangle ABD$ , то  $\angle KND = \angle ABD$ , а значит  $\underline{\angle ABD > 90^\circ}$

ЧТД.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	0	0	0	1	7	2	3	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№4.

Пусть время которое Портос ехал с Атосом -  $x$  часов, время которое Портос проехал один -  $y$  часов, а время которое Портос ехал с Арамисом -  $z$  км.

Всего Портос проехал  $18x - 18y + 18z$  км (что равно 63 по условию)

Атос проехал  $6x + 6y + 18z$  км (что тоже 63 по условию), а

Арамис проехал  $6x + 6y + 18z$  км (что тоже равно 63 по условию). РАЗ ВСЕ 3 ВЫРАЖЕНИЯ РАВНЫ, ТО

$$\cancel{18x} = 6x \quad 6x + 6y + 18z = 18x + 6y + 6z$$

$$12z - 12x = 0$$

$$z - x = 0$$

$$z = x.$$

И  $18x + 18z - 18y = 6x + 6y + 18z$  заменим  $z$  на  $x$

$$36x - 18y = 24x + 6y$$

$$12x - 24y = 0$$

$$x - 2y = 0$$

$$x = 2y$$

$$y = \frac{1}{2}x.$$

Мы знаем, что  $18x - 18y + 18z = 63$ . Заменим  $z$  на  $x$ , а  $y$  на  $\frac{1}{2}x$

$$18x - 9x + 18x = 63$$

$$27x = 63$$

$x = \frac{7}{3} = 2\frac{1}{3}$  = 2 часа 20 минут,  $z = 2\frac{1}{3}$  часа 20 минут,  $y = 1$  час 10 минут и в сумме Портос занял 5 часов 50 минут.

ОТВЕТ: 5 часов 50 минут.

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках страницы



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3.

M	A	0	0	0	1	7	2	3	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N<sub>1</sub>

пусть A-набор элементов, где  
первый элемент - ~~цена~~ кол-во

Корна которого можно купить на 400 рублей в первом магазине, а  
второй элемент - тоже самое но во втором магазине. Тогда нас  
 $A = \{3; 5\}$ . Тогда среднее арифметическое всех эл-ов в A и  
есть среднее кол-во корна.

$$\frac{3+5}{2} = 4 \text{ кг}$$

Ответ 4 кг

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках страницы



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	1	6	7	6	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что заполнено с этой стороны листа  
в рамках сплошной

N<sub>2</sub>

$$\begin{cases} xy = 2 \\ 9x - 7y + 2xy^2 + x^2y = 340 \end{cases}$$

$$9x - 7y + 3xy \cdot xy + x \cdot xy = 340$$

$$9x - 7y + 24y + 8x = 340$$

$$17x + 17y = 340$$

$$x + y = 20$$

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2 = 400$$

$$x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy = 400 - 2 \cdot 8 = 384$$

Ответ: 384

1	2	3	4	5	6	Σ
20	20	5	10	5	-	60

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N<sub>3</sub>

Пусть короткая сторона равна  $a$ , тогда длинная  $a+7$

$$a(a+7) = N$$

$$N = b^2 + 17, \text{ где } b \in \mathbb{N}.$$

Т.к. не хватило 17 плачок, то

Пусть  $b = 9$ ,  $N = 81 + 17 = 98 = 2 \cdot 7 \cdot 7 = 14 \cdot 7 = a(a+7)$   $N > 81$ , иначе можно было бы 10 плачок хватить  
небольшие.

$$a(a+7) = 7(7+7)$$

$$a = 7$$

$$a+7 = 14$$

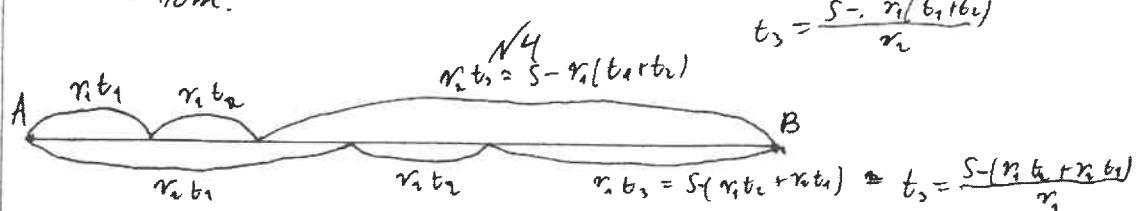
Тогда  $N$  имеет форму равного 98.

Ответ: 98

$$1) \frac{\frac{300}{6} + \frac{300}{4}}{2} = \frac{50 + 75}{2} = 62,5 \left( \frac{\text{м}}{\text{м}} \right) = \text{ср. цена}$$

$$2) \frac{300}{62,5} = \frac{30 \cdot 3 \cdot 4000}{625} = \frac{24}{5} = 4,8 \text{ (м.)}$$

Ответ: 4,8 м.



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	6	7	6	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$t_2 = \frac{s_2}{n+r_2} = t_1, \frac{n-r_1}{n+r_2} = \frac{16}{20} t_1 = \frac{2}{3} t_1$$

$$s_2 = (n+r_2) t_1$$

Что такое  $s_2$ ?

$$\frac{s-n_1 \cdot \frac{2}{3} t_1}{n} = \frac{s-n_1 \cdot \frac{2}{3} t_1 - n \cdot t_1}{n}$$

200 5/6?

Очень это число?

$$s_n - n^2 \cdot \frac{2}{3} t_1 = s_n - n n \cdot \frac{2}{3} t_1 - n^2 t_1$$

$$n^2 t_1 + n n \cdot \frac{2}{3} t_1 - n^2 \cdot \frac{2}{3} t_1 = s(n-r_1)$$

$$t_1 = \frac{80(n-r_1)}{n^2 + n n \cdot \frac{2}{3} t_1 - n^2 \cdot \frac{2}{3} t_1} = \frac{80 \cdot 16}{n^2 + n n \cdot \frac{2}{3} t_1 - n^2 \cdot \frac{2}{3} t_1} = \frac{80 \cdot 16}{200} = 4 n$$

$$n^2 + \frac{2}{3} n n - \frac{2}{3} n^2 = 400 - \frac{2}{3} \cdot 4 \cdot 20 - \frac{2}{3} \cdot 16 = 400 - \frac{160}{3} - \frac{80}{3} = 400 - \frac{240}{3} = 320 \left(\frac{n}{2}\right)^2$$

$$t_2 = \frac{8}{3} n$$

$$t_3 = \frac{s - n_1 \cdot \frac{2}{3} t_1}{n} = \frac{80 - 4 \cdot \frac{2}{3} \cdot 4}{20} = 4 - \frac{4}{3} = \frac{8}{3} n$$

$$T_{\text{од}} = t_1 + t_2 + t_3 = 4 + \frac{16}{3} n = \frac{28}{3} n = 9 \frac{1}{3} n$$

Ответ:  $9 \frac{1}{3} n$ .

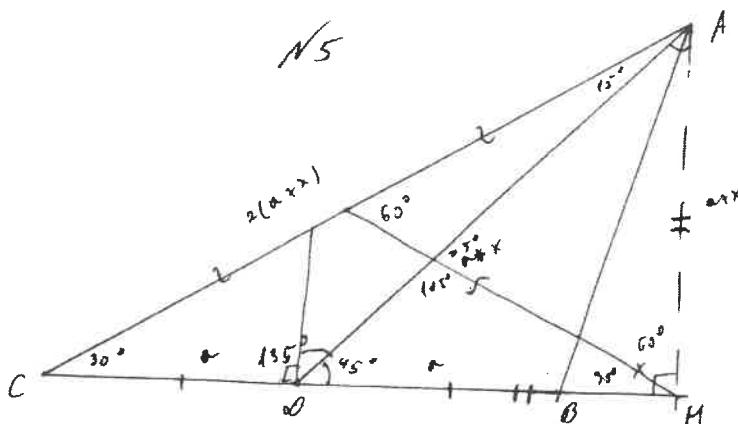
Дано:

$BD = DC$

$\angle C = 30^\circ$

$\angle BDA = 95^\circ$  угл.

Найти:  $\angle BQA$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	4	9	5	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
0	20	5	15	20	-	60

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N 1

$$1) 6+4=10 \text{ (м)} - 6 \text{ сумме}$$

$$2) 10:2=5 \text{ (м)} - 6 \text{ сред.}$$

Ответ: 5 м в среднем

⊕

N 2

$$\left\{ \begin{array}{l} xy=8 \\ \end{array} \right.$$

$$9x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 340$$

$$9x - 7y + xy(3y+x) = 340$$

$$9x - 7y + 8(3y+x) = 340$$

$$17x + 17y = 340$$

$$x+y = 20$$

$$\left\{ \begin{array}{l} xy=8 \\ x+y=20 \\ \end{array} \right.$$

Пере

⊗

$$(x+y)^2 = 400$$

$$x^2 + y^2 + 2xy = 400$$

$$x^2 + y^2 + 16 = 400$$

$$x^2 + y^2 = 384$$

⊕

Ответ: 384

N 3

$$N=98$$

$$98-17=81 \quad 81=g^2$$

$$98=14 \cdot 7$$

Ответ: 98

ВНИМАНИЕ! Пропускаются только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	4	9	5	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

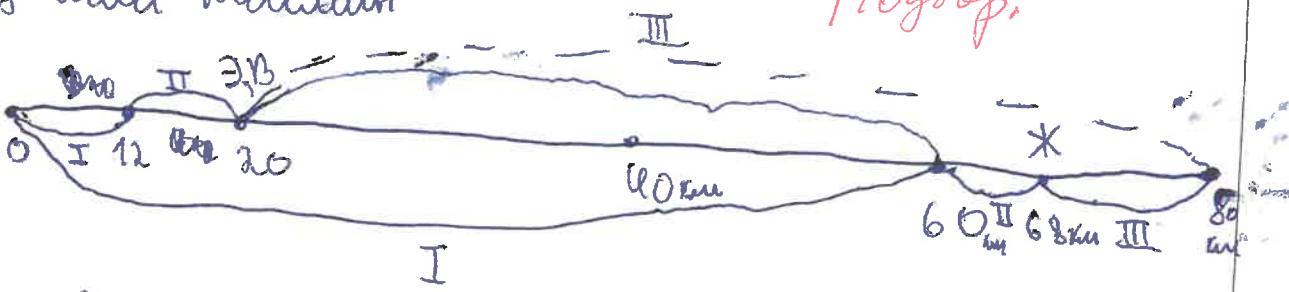
№ч

1	2	3	4	5	6	Σ

Согласа ваня задал Жакину, Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

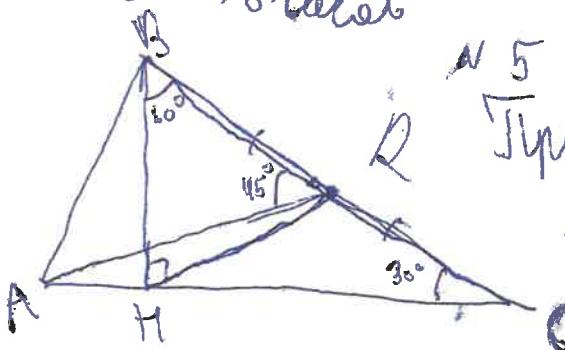
проверил её 60 км, потом ~~поехал~~ за Эльзой, они встретились, Эльза успела пройти 20 км, начиная от бензина 3 часа до встречи. В этот же момент туда доделил Жакин

Подобр.



$$3+2+3=8 \text{ км}$$

Ответ: 8 км



Проведем высоту BH  
 $\angle HBC = 60^\circ$

$$\angle BCH = 30^\circ$$

$$\angle DAH = 15^\circ$$

$BH = x$ ,  $BD = DC (=x)$ , проведём  $DH$ ,  $\triangle BDH$  - равнобедр.,  
 $\angle BDH = 60^\circ$ ,  $\angle ADH = 15^\circ = \angle DAH \Leftrightarrow \triangle ADH$ -плт,  $AH = DH = x \Rightarrow$   
 $AH = BH = x$  и  $\triangle AHB$ -плт,  $\angle ABH = \angle BAH = 45^\circ \Rightarrow \angle BAD = 45^\circ - 15^\circ = 30^\circ$

Ответ:  $30^\circ$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что напечатано с этой стороны листа

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	6	4	1	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	20	20	-	-	-	60

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$xy = 9$$

$$11x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 160 \quad \text{Вычесли } xy \text{ из сюда}$$

$$11x - 7y + xy(3y + x) = 160 \quad \text{Подставим } xy = 9$$

$$11x - 7y + 9(3y + x) = 160 \quad \text{Дасуем сюда}$$

$$11x - 7y + 27y + 9x = 160 \quad \text{Приведём подобные}$$

$$20x + 20y = 160$$

$$\begin{cases} x+y=8 \\ xy=9 \end{cases} \quad \text{Разделим обе части уравнения на 20}$$

$$x = 8 - y \Rightarrow (8 - y)y = 9$$

$$8y - y^2 = 9$$

$$8y - y^2 - 9 = 0 \quad | \cdot (-1)$$

$$y^2 - 8y + 9 = 0$$

$$D = 64 - 36 = 28$$

$$y_1 = 8 + 2\sqrt{7}$$

$$= 4 + \sqrt{7}$$

$$y_2 = \frac{8 - 2\sqrt{7}}{2} = 4 - \sqrt{7}$$

Найдем значение  $x$ , подсевшее под значения  $y_1$  и  $y_2$ .

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	6	4	1	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2(продолжение).

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Для этого подставим в

уравнение  $x+y=8$  значения  $y_1 = 4+\sqrt{2}$   $y_2 = 4-\sqrt{2}$

$$\begin{array}{l} x_1 + 4 + \sqrt{2} = 8 \\ x_1 = 4 - \sqrt{2} \\ x_2 + 4 - \sqrt{2} = 8 \\ x_2 = 4 + \sqrt{2}, \end{array} \quad \text{тогда в первом случае сумма членов}$$

$$x_1^3 + y_1^3 = (4 - \sqrt{2})^3 + (4 + \sqrt{2})^3, \text{ а во втором}$$

$$x_2^3 + y_2^3 = (4 + \sqrt{2})^3 + (4 - \sqrt{2})^3, \text{ и т.д. от}$$

перемены мест значений сумма не меняется  
можно заметить, что  $x_1^3 + y_1^3 = x_2^3 + y_2^3$ , потому что

$$x_1^3 = y_2^3, x_2^3 = y_1^3 \Rightarrow \text{можно посчитать}$$

сумму  $(4 - \sqrt{2})^3 + (4 + \sqrt{2})^3$ , и это будет ответом на  
задаче

$$\begin{aligned} x_1^3 + y_1^3 &= (x+y)(x^2 - xy + y^2) = (4 + \cancel{\sqrt{2}} + 4 - \cancel{\sqrt{2}})(4 \cdot \cancel{\sqrt{2}})^2 - (4 - \cancel{\sqrt{2}})(4 \cdot \cancel{\sqrt{2}})(4 \cdot \cancel{\sqrt{2}}) = \\ &= 8 \left( (16 - 8\sqrt{2} + 8) - (16 - 8) + (16 + 8\sqrt{2} + 8) \right) = \\ &= 8 \left( 23 - 8\cancel{\sqrt{2}} - 9 + 23 + \cancel{8\sqrt{2}} \right) = 8(46 - 9) = 8 \cdot 37 = \\ &= 296 \end{aligned}$$

Ответ: 296.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



**Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»**

**Вариант № 1**

M	A	0	0	0	1	6	4	1	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№1

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



Пусть сумма денег =  $x$ ,  
тогда цена земской учени =  $\frac{x}{20}$ , пусть цена дел. учени =  $z$   
 $z = \frac{x}{20}$

Пусть цена жесткой учени =  $y$ , тогда  $y = \cancel{x} - \cancel{\frac{x}{12}}$ .  
Чтобы найти, сколько в среднем можно купить учени.  
нужно разделить сумму денег, на среднее арифметическое  
цен на земскую и жесткую учени, т.е:

$$x : \left( \frac{x+y}{2} \right) = \frac{2x}{z+y}, \text{ подставив } z = \frac{x}{20}, y = \frac{x}{12} \Rightarrow$$

$$\frac{2x}{\left( \frac{x}{20} + \frac{x}{12} \right)} = \frac{2x}{\left( \frac{3x+5x}{60} \right)} = \frac{2x}{\left( \frac{8x}{60} \right)} =$$

$$= \frac{2x}{\left( \frac{2x}{15} \right)} = 2x : \frac{2x}{15} = \frac{2x \cdot 15}{2x} = 15, \text{ т.е}$$

кошелько учени, которое получится можно  
на эту сумму денег - 15.

Ответ: 15 учени.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

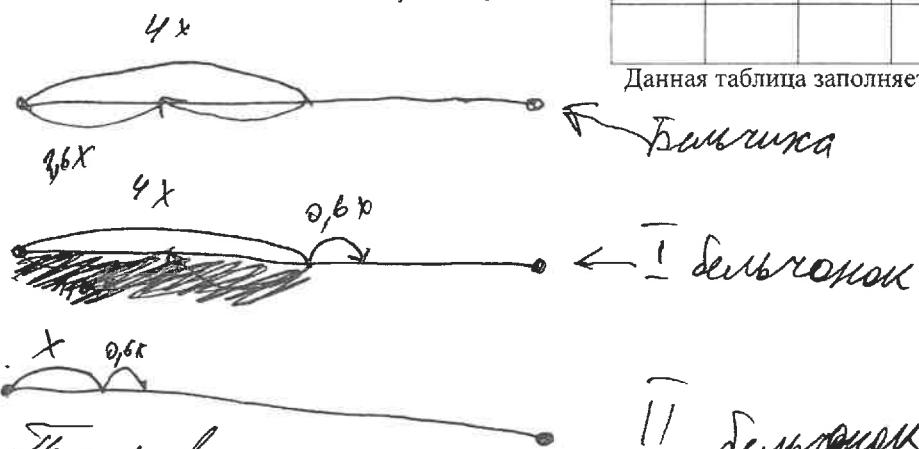
M	A	0	0	0	1	6	4	1	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 3.

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
---	---	---	---	---	---	----------

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Бычиха бегала бычиха кесма I дельчонка време  
равно  $x$ , тогда расстояние которое она прошла  
равно  $4x$  и I дельчонок прошел такое же расстояние,  
т.к. она кесма его со скоростью  $4 \text{ км}/\text{ч}$ , а II дельчонок  
успел расстояние равное  $x$ , т.к. его скорость равна  
 $1 \text{ км}/\text{ч}$ . Тогда бычиха осталася I дельчонка и  
подбежала ко II дельчонку, расстояние между ними  
равно  $4x - x = 3x$ , а скорость их сближения равна  $\frac{4 \text{ км}}{2} + \frac{1 \text{ км}}{2} = 5 \text{ км}/\text{ч}$ , и получаемое време которое она  
прошла ко II дельчонку равно  $\frac{3x}{5} = 0,6x$ , и I дельчонок за это  
время прошел расстояние равное  $4,6x$ ; а бычиха  
со II дельчонком прошла  $1,6x$ . Тогда бычихе  
со II дельчонком осталось пройти  $2,8 \text{ км} - 1,6x$ , а  
I дельчонку осталось пройти  $2,8 \text{ км} - 4,6x$ , а тогда време  
за которое пройдут бычиха и II дельчонок равно  
 $\frac{2,8 \text{ км} - 1,6x}{4}$ , и это равно времени I дельчонка, равного:

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	6	4	1	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3(предложение)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$2,8 \cancel{0,6x} - 4,6x$$

1 1

тогда составим и решим уравнение

$$\frac{2,8 \cancel{0,6x} - 1,6x}{4} = 2,8 \cancel{0,6x} - 4,6x$$

$$2,8 \cancel{0,6x} - 1,6x = 11,2 \cancel{0,6x} - 18,4x$$

$$16,8x = 8,4 \cancel{0,6x}$$

$$x = \frac{8,4}{16,8}$$

$$x = 0,5$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



Теперь знаем сколько ребёнок  $x$ , посчитаем общее время. Вногале они шли время равное  $x$ , потому бегущий ~~затрачивал~~  $0,6x$ . И в этом момент прошло  $1,6x$ , что равно  $0,8\tau$ . И в этот момент I бельчонок промельк расстояние  $1,6x$  то есть  $1,6 \cdot 0,5 = 2,3$  км, значит ему осталось ~~шагать~~  $2,8 \text{ км} - 2,3 \text{ км} = 0,5 \text{ км}$ , и т.к. мы знаем его скорость, которая равна  $1 \text{ км}/\tau$ , можем посчитать это время, оно равно  $0,5 = 0,5\tau$ , и через эти  $0,5\tau$  они все ~~затраченное~~ оказались в соседнем лесу. Общее время получается  $0,8\tau + 0,5\tau = 1,3\tau$ , что равно  $17,18$  минут.

Ответ: 17 час 18 минут.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	6	2	4	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1. Обозначим за  $x$  сумму денег.

Стоимость 3. груши -  $\frac{1}{20}x$ ,

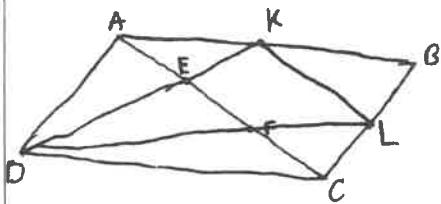
к. груши -  $\frac{1}{12}x$ .

Тогда, 1 груша стоит в среднем  $\frac{c_3 + c_k}{2} = \frac{16}{240} \text{ руб.}$

На  $x$  можно купить  $x : \frac{16}{240} \text{ руб.} = 15 \text{ груш}$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	-	5	15	20	-	60

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



N5.

$$AC = 12, AE = EF = FC$$

$KL - ?$

$\triangle FLC \sim \triangle AFD$  по I признаку подобия

( $\angle LFC = \angle AFD$  как вертикальные,  $\angle LCF = \angle DAF$  как накрест лежащие при секущей  $AC$ ).

$$\frac{AD}{LC} = \frac{AF}{FC} = 2 \Rightarrow LC = \frac{1}{2} BC.$$

$\triangle AEK \sim \triangle DEC$  по I признаку подобия

( $\angle AEK = \angle CEO$  как вертикальные,  $\angle KAE = \angle ECD$  как накрест лежащие при секущей  $AC$ ).

↙

$$\frac{DC}{AK} = \frac{EC}{AE} = 2 \Rightarrow AK = 0,5 AB.$$

$\triangle KBL \sim \triangle ABC$  по II признаку подобия

( $\angle B$  общий,  $\frac{LB}{BC} = \frac{KB}{AB} = 0,5$ ).

↙

$$\frac{KL}{AC} = \frac{LB}{BC} = \frac{KB}{AB} = 0,5 \Rightarrow KL = 0,5 AC = 6$$

$$KL = 6$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	6	2	4	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$N = x^2 + 8 = y^2 + 11y. \quad x \neq y \text{ т.к. } b$$

$$x^2 + 8 = y^2 + 11y \quad \text{таким образом}$$

$$11y = 8 \text{ и } y \text{ не целое.}$$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

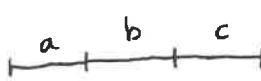
~~Тогда~~ ~~таким образом~~ ~~таким образом~~

$x$  лежит в промежутке  $[y+1; y+10]$ .

Подставляя  $x$  в выражение  $x^2 + 8 = y^2 + 11y$ ,

находим целые и неравные 1 значение  $y = 8$  и 33.

В этих случаях  $N = 152$  и  $1452$ .



$N^3$ .

Путь 1-го дельчонка -  $a+b+c$ , Путь 2-го дельчонка -  $a+bc$

т.к. времена одинаковые:

$$\frac{a+2b+c}{4} = \frac{a+b}{4} + c = \frac{b+c}{4} + a$$

путь 6

Отсюда можно найти, что  $b = 3c$  и  $b = 3A$

$$A = C = \frac{2,8 \text{ км}}{5} = 0,56 \text{ км.}$$

Невозможно.

$$\text{Найдем время: } \frac{a+2b+c \cdot 4}{4 \text{ км}} = \frac{8A \cdot 4}{4 \text{ км}} = 2A = 1,12 \frac{\text{час}}{\text{час}}$$

$$t = 1,12 \text{ час}$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	0	0	5	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рабочее время



N1.

Средний коэффициент уруши будет явиться средним арифметическим значений коэффициента зелёных и ~~следующих~~ жёлтых уруши. За данную цену, то есть  $\frac{20+12}{2} = 16$  уруши.

Ответ: 16 уруши.

N2.

$$11x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 160$$

Так как  $xy = 9$ , то  $3xy^2 = 27y$ , а  $x^2y = 9x$

$$11x - 7y + 27y + 9x = 160$$

$$20x + 20y = 160$$

$$x + y = 8$$

Так как  $xy = 9$ , то  $y = \frac{9}{x}$

$$x + \frac{9}{x} = 8$$

$$x^2 + 9 = 8x$$

$$x^2 - 8x + 9 = 0$$

$$\Delta = 64 - 4 \cdot 1 \cdot 9 = 28$$

$$x_1 = \frac{8 + \sqrt{28}}{2} = 4 + \sqrt{7} \quad x_2 = \frac{8 - \sqrt{28}}{2} = 4 - \sqrt{7}$$

при  $x = 4 + \sqrt{7}$   $-4 = 8 - (4 + \sqrt{7}) = 4 - \sqrt{7} \Rightarrow (x_1)^3 + (y_1)^3 = (x_2)^3 + (y_2)^3$  и  
найдётся различныи какой  $x$  брать из уравнения  
выше.

$$(4 + \sqrt{7})^3 + (4 - \sqrt{7})^3 = 64 + 48\sqrt{7} + 84 + 7\sqrt{7} + 64 - 48\sqrt{7} + 84 - 7\sqrt{7} = \\ = 296$$

Ответ:  $x^3 + y^3 = 296$ .

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
0	20	15	5	20	-	60

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	0	0	1	0	0	5	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N3.

Подбор

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Сначала бежка с первым белышонком пройдёт 2 км за 0,5 часа. За это время второй белышонок пройдёт 0,5 км. Далее бежка доделает до второго белышонка 1,2 км за 0,3 часа. За это время первый и второй белышаты пройдут 0,3 км. За ~~следующие~~ следующие 0,5 часа бежка со вторым белышонком дойдёт оставшиеся 2 км и первый белышонок пройдёт оставшиеся 0,5 км. Суммарно им понадобится  $0,5 + 0,3 + 0,5 = 1,3$  часа.

Ответ: 1,3 часа.

N5.

$\triangle LFC \sim \triangle AFD$  по I приз. ( $\angle LCF = \angle FAD$ , как накрестлежащие,  $\angle FL C = \angle ADF$ , как накрестлежащие), их коэффициент подобия = 2, так как  $AF = 2FC$ , значит  $LC = 0,5AD$ , а так как в параллелограмме противоположные стороны равны, то  $L$  - середина  $BC$ .  $\triangle AEK \sim \triangle ECD$  по I приз. ( $\angle AKE = \angle EDC$ , как накрестлежащие,  $\angle AEK = \angle DEC$ , как вертикальные). Их коэффициент подобия равен 2, так как  $AE = 0,5EC$ , значит  $Ak = 0,5CD$ , а так как в параллелограмме противоположные стороны равны, то  $k$  - середина  $AB$ . Значит  $kL$  - средняя линия  $\triangle ABC$ , а значит равна  $0,5AC$ , то есть Ответ:  $kL = 6$ .

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	0	0	5	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N<sub>4</sub>.  
Есть выражение

$$N = xy, \text{ где } x(x+1) = y^2 + 8 \quad 8 \cdot 19 = 144 + 8 \\ 152 = 152$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	6	2	8	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1

У первого можно купить за 800

рублей - 6 кг картопли, у второго - 4 кг.

В среднем можно купить  $\frac{6+4}{2} = \frac{10}{2} = 5$  кг.

Ответ: 5 кг.

1	2	3	4	5	6	Σ
0	20	20	20	-	-	60

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в ракурсе справа



N2

$$9x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 340$$

$$9x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 9x - 7y + 3 \cdot xy \cdot y + xy \cdot x =$$

= 9x - 7y + 24y + 8xy - Мы получили это, заменив  $xy = 8$   
т.к. по условию  $xy = 8$ , то можем заменить  $xy$  на 8.

$$9x - 7y + 24y + 8xy = 17x + 17y = 17(x+y) = 340$$

$$17(x+y) = 340 \Rightarrow \frac{x+y}{17} = 20$$

$$x+y = 20 \Rightarrow (x+y)^2 = 400 = 20^2$$

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2 = 400 \Rightarrow x^2 + y^2 = 400 - 2xy =$$

$$= 400 - 2 \cdot 8 = 384$$

Ответ: 384

~~N3~~

Бельчонок может ~~быть~~ купить прямоугольник у второго меньшее стороны меньше бельчонка на 7. Одна из длину меньшей стороны этого прямоугольника за  $b$ , а ширину за  $b+7$ .  
Площадь всего у бельчонка  $b \cdot (b+7) = b^2 + 7b$  квадратов.

~~N4~~

Туда всего на дорогу попадают  $x$  часов, из которых было без Эльзу-у часов.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	6	2	8	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Внимание! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа

Посчитаем расстояние которое прошла Елена. У часов ее без бензин, оставшееся время она шла пешком.  $y \cdot 20 + (x-y) \cdot 4 = 80$  км.

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Посчитаем расстояние через Масюк. В то время когда бензин вез Елизу она шла пешком - прошла  $4 \cdot y$ . Тогда бензин оставил Елизу и подъехал к Масюк. Расстояние между ними было  $20y - 4y = 16y$ . Елизу и Масюк идут друг к другу со скоростью  $20 + 4 = 24$  км/ч. До того момента, пока бензин подъехал Масюк она прошла  $4y + \frac{16y}{24} \cdot 4$  км.

$4y + \frac{16y}{24} \cdot 4 = 4y + \frac{16y}{6}$  ( $\frac{16y}{6}$  - время которое потребовалось Елизу на путь от того как он перестал везти бензин до Масюка) Тогда Масюк проехала на бензине,  $(x-y - \frac{16y}{24}) \cdot 20$  км ( $x$  - время всего,  $y$  - время пешком,

$\frac{16y}{24}$  - пока бензин был в пути, до этого пешком)

Всего Масюк прошла  $(x-y - \frac{16y}{24}) \cdot 20 + 4y + \frac{16y}{6} =$

$$= 80 \text{ км} = y \cdot 20 + (x-y) \cdot 4$$

$$(x-y - \frac{16y}{24}) \cdot 20 + 4y + \frac{16y}{6} = \frac{24x - 24y - 16y}{24} \cdot 20 + 4y + \frac{16y}{6} =$$

$$= \frac{24x - 40y}{24} \cdot 20 + 4y + \frac{16y}{6} = \frac{24x - 40y}{6} \cdot 5 + 4y + \frac{16y}{6} =$$

$$= \frac{120x - 200y}{6} + 4y + \frac{16y}{6} = 80 \text{ км}. \text{ Домножим еще единицей}$$

$$\text{на 3. Получим } \frac{120x - 200y}{2} + 12y + \frac{48y}{6} = 240 =$$

$$= 60x - 100y + 12y + 8y = 240$$

Расстояние, рассчитанное через Елизу тоже умножим на 3, получим  $(y \cdot 20 + (x-y) \cdot 4) \cdot 3 = 60y + 12x - 12y = 48y + 12x$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	6	2	8	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Запишем равенство.

$$48y + 12x = 60x - 100y + 12y +$$

$$+ 8y = 240$$

$$48y + 12x = 60x - 80y = 240$$

$$128y = 48x = 240$$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\frac{48x}{128y} = \frac{24x}{64y} = \frac{3x}{8y} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{8}{3} \Rightarrow \frac{3}{8}x - \frac{3}{8}\text{ пути времени}$$

Этих экзаменов на бегунке, а  $1 - \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$  времени идя пешком.

$$\frac{3}{8}x \cdot 20 + \frac{5}{8}x \cdot 4 = 80 \Rightarrow x \left( \frac{60}{8} + \frac{20}{8} \right) = 80$$

$$x \left( \frac{60}{8} + \frac{20}{8} \right) = 80$$

$$x \cdot \frac{80}{8} = 80 \Rightarrow x = 8 \text{ часов.}$$

Ответ: 8 часов.

Бельчонок может видеть <sup>N 3</sup> прямугольник у которого  
короткая сторона меньше длины на 7. Обозначим  
длину короткой стороны за  $b$ . Тогда длина длины стороны  
 $b+7$ . Всего у Бельчонка  $b(b+7) = b^2 + 7b$  писков.

Квадрат со стороной  $b$  мы можем построить потому  
что  $b^2 + 7b > b^2$  и писков  $b^2$  не хватит.

Рассмотрим случай когда Бельчонок спрятал квадрат со  
стороной  $b$  в ящике.

1. Страна квадрата  $- b$ .

тогда  $b^2 + 7b = b^2 + 17$  (17 писков по условию осталось.)

тогда  $7b = 17$  не возможно, ведь  $b$  - целое число.

(16 условий он спрятал только  $1 \times 1$  писков)  
пожелание нечленов в незадаче было.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	6	2	8	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

случай 2: сторона квадрата  $b$

$$-b+1$$

$$(b+1)^2 + 17 = b^2 + 7b$$

$$b^2 + 2b + 1 + 17 = b^2 + 7b$$

$$18 = 5b$$

не подходит, ведь  $b$ -целое должно быть.

случай 3: см. квадрат  $b+2$

$$17 + (b+2)^2 = b^2 + 7b$$

$$17 + b^2 + 4b + 4 = b^2 + 7b$$

$$21 = 3b$$

$b = 7$  - подходит. Ширина первого полотенца:  $(b+7) \cdot b = 14 \cdot 7 =$

$$= 98$$

случай 4: сторона квадрата  $b+3$

$$(b+3)^2 + 17 = b^2 + 7b$$

$$b^2 + 6b + 9 + 17 = b^2 + 7b$$

$26 = b$  не подходит. Ширина первого полотенца  $(26+7) \cdot 26 =$

$$= 33 \cdot 26 = 858$$

случай 5: сторона квадрата  $-b+4$

$$(b+4)^2 + 17 = b^2 + 7b$$

$$b^2 + 8b + 16 + 17 = b^2 + 7b$$

$$8b + 33 = 7b$$

$33 = -b$  не возможно ведь  $b$  - положительное,

н.к. сторона прямоугольника не может быть меньше 0.

случай 6: сторона квадрата  $b+y$  где  $y > 4$

$$(b+y)^2 + 17 = b^2 + 7b$$

$$y^2 + b^2 + 2 \cdot y \cdot b + 17 = b^2 + 7b$$

$$y^2 + 2yb + 17 = 7b$$

$$2yb > 7b$$

$2yb > 7b$  ведь  $2yb > 2 \cdot y \cdot 4 \Rightarrow 8y > 7y$

$y^2 + 17 + 2yb > 7b \Rightarrow$  любой такой случай

не подходит.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	6	2	8	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Рассмотрим случай где сторона квадрата меньше  $b$ .

сторона квадрата равна  $b - x$

зде  $x > 0$ .

$$b(b+7) = (b-x)^2 + 17$$

$$b^2 + 7b = (b-x)^2 + 17$$

$$b^2 - (b-x)^2 = 17 - 7b$$

$$b^2 > (b-x)^2 \Rightarrow b^2 - (b-x)^2 > 0$$

По условию  $b > 2$ . (сторона прямоугольника, которая короче самой 2)

$$17 - 7b < 0 \text{ ведь } 7b > 21 \text{ (н.к. } b > 2\text{)}$$

тогда  $b^2 - (b-x)^2 \neq 17 - 7b$  ведь число большее 0 не может равняться числу меньшему нулю.

Значит эти случаи не подходит.

Мы разобрали все случаи и поняли что подходящих чисел  $N$  всего 2.  $N = 98$  и  $N = 858$ .

Ответ: Можем равняться 98 и 858.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в разделе справа



1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	0	0	1	5	3	4	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
0	20	2	20	17	-	59

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание №1.

Пусть в первом магазине 1 кг корня стоит  $x$  рублей, а во втором  $y$  рублей. Тогда:

$$\begin{cases} 3x = 400 \\ 5y = 400 \end{cases} \Rightarrow 3x + 5y = 800 \quad | :2 \\ 1,5x + 2,5y = 400$$

Значит в среднем на 400 рублей возможно купить  $1,5 + 2,5 = 4$  (кг) корней.

Ответ: 4 кг

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	0	0	0	1	5	3	4	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание №2

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



$$\cancel{6x+6y} - \cancel{3xy^2} + \cancel{2x^2y} = 150$$

$$2x \cdot (3+xy) - 3y \cdot (3+xy) + 15y = 150$$

$$(3+xy) \cdot (2x-3y) = 150 - 15y$$

Мы знаем, что  $xy=12$ , которое и подставим в уравнение

$$(3+12) \cdot (2x-3y) = 15 \cdot (10-y)$$

$$15 \cdot (2x-3y) = 15 \cdot (10-y) \quad | : 15$$

$$2x-3y = 10-y$$

$$2x-3y+y = 10$$

$$2x-2y = 10$$

$$2 \cdot (x-y) = 10$$

$$x-y = \frac{10}{2} = 5$$

~~2x-2y=10~~

$$(x-y)^2 = 5^2 = 25$$

$$x^2 - 2xy + y^2 = 25, \text{ где } -2xy = -2 \cdot 12 = -24$$

$$x^2 - 24 + y^2 = 25$$

$$\text{значит } x^2 + y^2 = 25 + 24 = 49$$

Ответ: 49

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

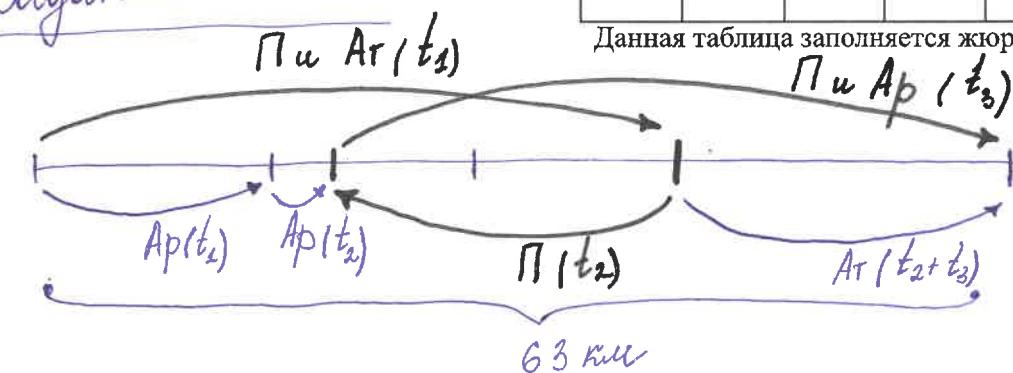
**Вариант № 3**

M	A	D	O	O	1	5	3	4	Y	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Задание №4



18 км  $\rightarrow$  - на конце  $\Pi$ - Портос;  $Ar$  - Атлас;  $Ap$ -Арамис  
6 км  $\rightarrow$  - неизвестно

Обозначим время разводки отрезков  $t_1$ ;  $t_2$ ;  $t_3$ . На рисунке в скобках для каждого расстояния указано время его прохождения.

$$\begin{cases} 18t_1 + 6 \cdot (t_2 + t_3) = 63 \\ 6(t_2 + t_3) + 18t_1 = 63 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 18t_1 + 6t_2 + 6t_3 = 63 \\ 6t_1 + 6t_2 + 18t_3 = 63 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 18t_1 + 6t_2 + 6t_3 - 6t_1 + 6t_2 + 18t_3 = 63 - 63 = 0$$

$$12t_1 - 12t_3 = 0$$

$$12t_1 = 12t_3$$

$$t_1 = t_3$$

Также мы знаем, что  $18t_1 - 18t_2 = 6t_1 + 6t_2$

$$12t_1 - 24t_2 = 0$$

$$12t_1 = 24t_2$$

$$t_1 = 2t_2$$

**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	0	0	1	5	3	4	7	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Продолжение задания №4

В уравнении  $18t_1 + 6t_2 + 6t_3 = 63$ , заменили все переменные на  $t_1$ , т.к.  $t_1 = t_3$  и  $t_2 = 2t_1$

$$\text{Получается } 18t_1 + 3t_1 + 6t_1 = 63$$

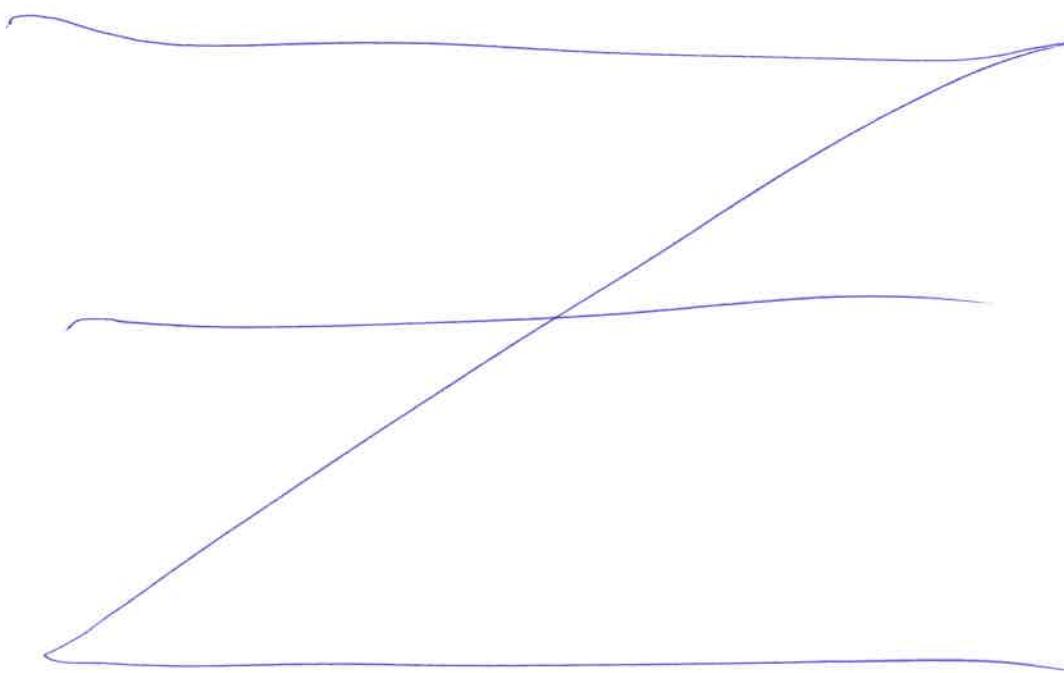
$$27t_1 = 63$$

$$t_1 = \frac{63}{27}$$

Тогда, если все время равно  $t_1 + t_2 + t_3$ , то это можно представить, как  $2,5t_1$

$$\text{Общее время равно } \frac{63}{27} \cdot 2,5 = \frac{63}{27} \cdot 2\frac{1}{2} = \frac{63}{27} \cdot \frac{5}{2} = \frac{315}{54} = 5\frac{45}{54}$$

$$\text{Ответ: } 5\frac{45}{54} \text{ ч.} = 5\frac{5}{6}$$



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

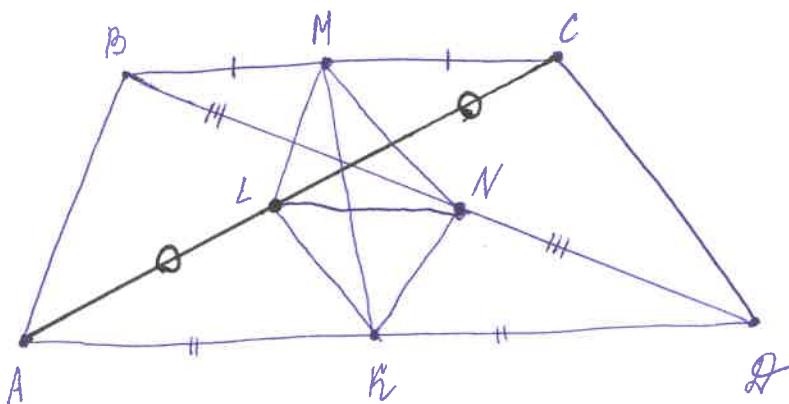
M	A	0	0	1	5	3	4	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

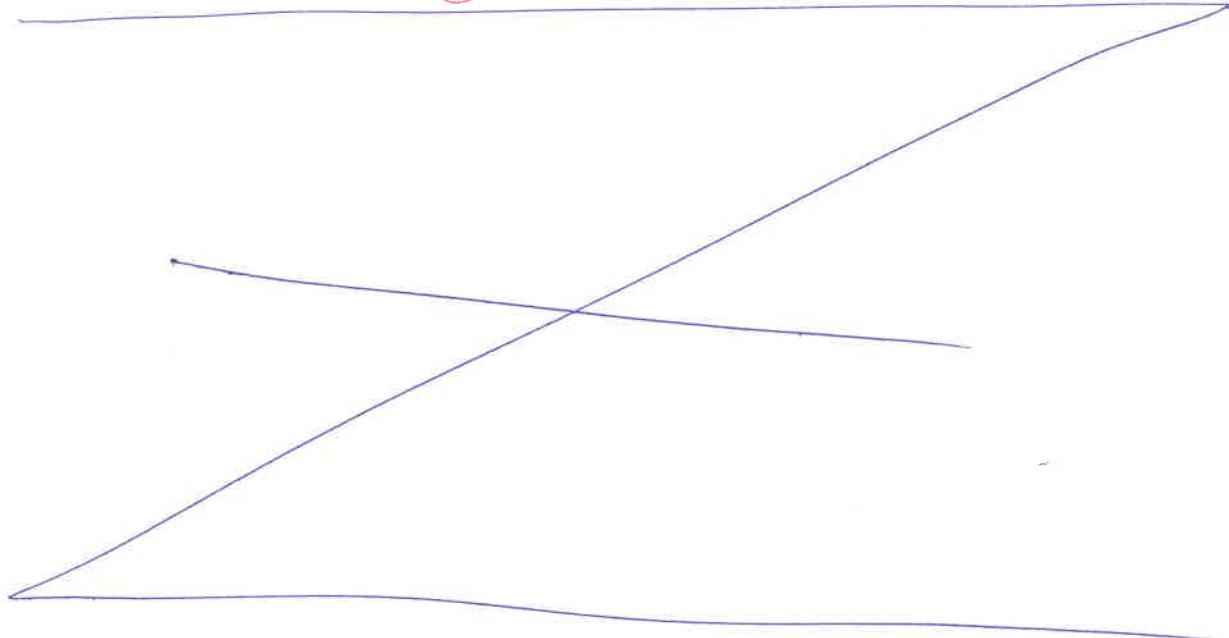
Задание № 5



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



Заметим, что  $l \parallel \triangle ABC$   $ML$ -средняя линия, значит  $ML \parallel AB$ . Но  $l \parallel \triangle ABD$   $KN$ -средняя линия, значит  $KN \parallel AB \Rightarrow LM \parallel KN$ .  $B \parallel BCD$   $MN$ -средняя линия  $\Rightarrow MN \parallel CD$ ,  $a \parallel \triangle ACD$   $LK$ -средняя линия  $\Rightarrow LK \parallel CD$ . Получаем, что  $LK \parallel MN$ .  $LM \parallel KN$  и  $LK \parallel MN \Rightarrow LMNK$ -параллелограмм. Причём  $\angle N = \angle K$   $\Rightarrow \triangle LMNK$ -прямоугольник  $\Rightarrow$   $\angle LMN = 90^\circ$   $\Rightarrow \angle ABD > 90^\circ$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 3

M	A	O	O	0	1	5	3	4	Y	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задание №3

$n = x \cdot (x+19)$ , т.к. удаётся составить фишку из квадратов из  $x \cdot (x+19) + 7$  можно составить квадрат, 6 квадратов из пяток.

$$x \cdot (x+19) + 7 = y$$

$$x^2 + 19x + 7 - y = 0$$

$$D = 19^2 - 4 \cdot (7 - y) = 361 - 28 + 4y = 333 + 4y$$

$$x_1 = \frac{-19 - \sqrt{D}}{2}, \text{ и то получается } < 0, \text{ но } x \text{ должен быть } > 0 \Rightarrow \text{этот вариант не подходит}$$

$$x_2 = \frac{-19 + \sqrt{D}}{2}$$

подходит

$$x_2 = \frac{-19 + \sqrt{333 + 4y}}{2}$$

$$2x_2 = -19 + \sqrt{333 + 4 \cdot (n-4)}$$

$$2x_2 = -19 + \sqrt{333 + 4 \cdot (x^2 + 19x - 7)}$$

$$2x_2 = -19 + \sqrt{333 + 4x^2 + 76x - 28}$$

$$2x_2 = -19 + \sqrt{305 + 4x^2 + 76x}$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	O	O	O	1	8	2	2	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошного

N1

Было скошено ~~среднее~~ 10 кг корн. ма  
в одн. магазине.

Б1:  $\frac{3}{400}$  килограммов за рудь

Б2:  $\frac{5}{400}$  килограммов за рудь

теперь получили среднее как-всюду, которое можно склонить  
за рудь

Пл.к. в одн. магазине мы купили 3 кг за одну цену, а в другом -  
5 за такую же = > в среднем мы можем купить

$$\frac{3+5}{2} = 4 \text{ кг корн. ма}$$

Ответ: 4 кг

N2

$$x \cdot y = 12$$

$$6x + 6y - 3xy^2 + 2x^2y = 150$$

$$6x + 6y - 3 \cdot 12 \cdot y + 2 \cdot 12 \cdot x = 150$$

$$30x - 30y = 150$$

$$x - y = 5$$

$$y = x - 5 \Rightarrow xy = x(x-5) = x^2 - 5x = 12$$

$$x^2 + y^2 = x^2 + (x-5)^2 = x^2 + x^2 - 10x + 25$$

$$x^2 + y^2 = (x^2 - 5x) \cdot 2 + 25 = 12 \cdot 2 + 25 = 49$$

Ответ: 49

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
0	20	-	20	18	-	58

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

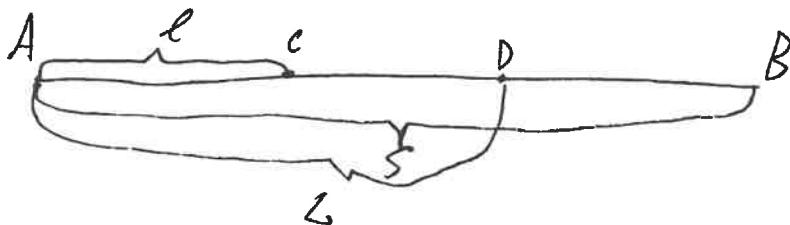
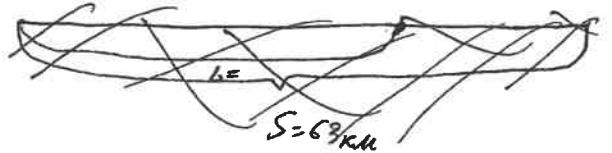
M	A	O	O	0	1	8	2	2	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N4

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Точка A - старт, точка B - лягушка

Точка C - место, где Портос посадил Арамиса на коня

Точка D - место, где Портос ссадил Амоса.

$v_k$  - скорость на коне,  $v_n$  - скорость пешком

$$S = 63 \text{ км} ; v_k = 78 \frac{\text{км}}{\text{ч}} ; v_n = 6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$t_1$  - время, затраченное от старта до посадки Арамиса на коня

$$t_1 = \frac{l}{v_n} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{l}{v_n} = \frac{2L - l}{v_k}$$

$$t_1 = \frac{L}{v_k} + \frac{L-l}{v_k} = \frac{2L-l}{v_k} \quad l \cdot v_k = 2L \cdot v_n - l \cdot v_n$$

$$l(v_k + v_n) = 2L v_n$$

$$l = L \cdot \frac{2v_n}{v_k + v_n} = \frac{12}{24} L = \frac{1}{2} L$$

Пусть  $t_2$  - время от высадки Амоса до призыва

$$t_2 = (S - l) v_n \quad t_2 = \frac{S - L}{v_n} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{S - L}{v_n} = \frac{L + S - 2l}{v_k}$$

$$t_2 = (S - L) v_k \quad t_2 = \frac{L - l}{v_k} + \frac{S - l}{v_k} = \frac{L + S - 2l}{v_k} \quad (S - L) v_k = (L + S - 2 \cdot \frac{1}{2} L) v_n$$

$$S(v_k - v_n) = L v_k$$

$$L = S \cdot \frac{v_k - v_n}{v_k} = \frac{12}{18} S = \frac{2}{3} S$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа в рамках сплошной



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	0	0	0	1	8	2	2	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках страницы

Значит,  $\ell = \frac{1}{2}L = \frac{1}{3}S$

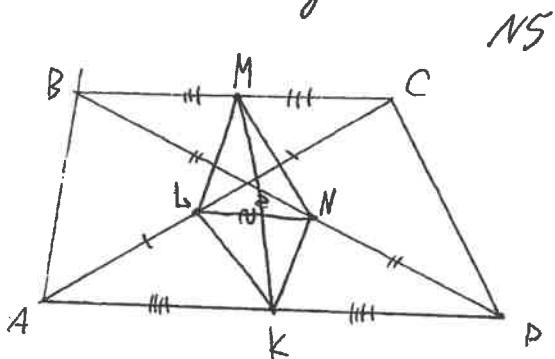
1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Если  $t$  - время всего пути, находим также уравнение:

$$\begin{aligned} t &= \frac{L}{v_k} + \frac{L-\ell}{v_k} + \frac{S-\ell}{v_k} = \frac{\frac{2}{3}S + \frac{2}{3}S - \frac{1}{3}S + S - \frac{1}{3}S}{v_k} = \\ &= \frac{5S}{3v_k} = \frac{5 \cdot 63\pi}{3 \cdot 18} \text{ч} = \frac{35}{6} \text{ч} = \frac{35 \cdot 60}{6} \text{мин} = 350 \text{мин} \end{aligned}$$

Ответ: 350 минут



то, это паралл., надо  $g-f$

Заметим, что  $MLKN$ -параллограмм Вороньина, т.к. его вершины лежат на серединах сторон четырёхугольника  $BCAD$ .  
Также т.к. <sup>это параллограмм,</sup>  $LN$  и  $MK$  <sup>паралл.</sup>  $\angle$  <sup>прямой</sup>  $\angle$  квадрат  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow \angle MNK = 90^\circ$  и  $\angle BNK < 90^\circ$ , т.к. он лежит в внешн.  $\angle MNK$ .

Значит, смежный ему  $\angle DNK > 90^\circ$

$NK$ -средняя линия трапеции  $ABD \Rightarrow NK \parallel AB$  и  $\angle DNK = \angle ABD$  (п. с.к.  $BD$ , с.с.в.)  $\Rightarrow \angle ABD > 90^\circ$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	3	2	8	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

н1

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
18	20	20	-	-	-	58

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$x_{\text{руд}} = 20$

$x_{\text{руд}} = 12$

$$3 - \frac{x}{20} \text{руд}$$

$$x = \frac{3}{12} \text{руд}$$

Стоимость = цена \* количество

Стоимость

цена = количество

$$\frac{x}{\frac{x}{20} + \frac{x}{12}} = \frac{2x}{x + \frac{x}{10}} \quad (1) \quad \cancel{\frac{x}{10}} = \frac{1}{\frac{3}{20} + \frac{5}{30}} =$$

$$= \frac{1}{\frac{8}{30}} = \quad (2) \quad \cancel{\frac{8}{30}} = \frac{2x}{\frac{6x}{120} + \frac{10x}{120}} =$$

$$= \frac{2x}{\frac{16x}{120}} = \quad (3) \quad \frac{240x}{16x} = 15 \quad (\text{руд})$$

Ответ: средний член 15 рублей

н2

$$\begin{cases} 2y = 9 \\ 11x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 160 \end{cases}$$

$$11x - 7y + 28y + 9x = 160$$

$$20x + 20y = 160$$

$$\begin{cases} x + y = 8 \\ x - y = 9 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} x + \frac{9}{x} &= D \\ x^2 + 9 &= Dx \\ x^2 - Dx + 9 &= 0 \end{aligned}$$

$$D = f_4)^2 - 9 \in \mathbb{Z}$$

$$\begin{cases} x = 4 + \sqrt{7} \\ x = 4 - \sqrt{7} \end{cases} \text{ но}$$

$$\begin{cases} y = 4 + \sqrt{7} \\ y = 4 - \sqrt{7} \end{cases} \text{ не подходит}$$

Одно значение.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	3	2	8	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2 (погодка)  
(погодка)

1	2	3	4	5	6

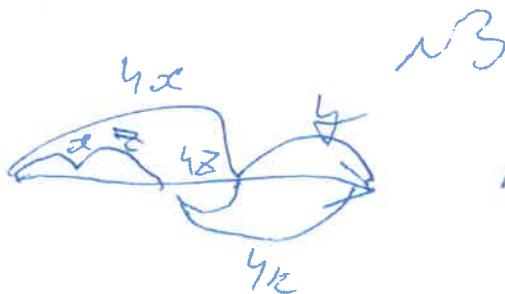
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$(4-\sqrt{2})^3 + (4+\sqrt{2})^3 = (4+\sqrt{2})^3 - (4-\sqrt{2})^3 =$$

$$= 64 - \cancel{48\sqrt{2}} + 84 - \cancel{48\sqrt{2}} + 64 + \cancel{48\sqrt{2}} + 84 + \cancel{48\sqrt{2}} =$$

$$= 2 \cdot 148 = 296$$

Ответ: 296



пусть  $x, y, z, w$  и  $t$  — это братья, когда

$$\begin{cases} 4x + y = 2,8 \\ x + z + y + 4z = 2,8 \end{cases}$$

$x, y, z, w, t$  —

$$4y = 4x + 4z$$

$$4x + y = x + z + 4y - 4z$$

$$3x + 3z = 3y$$

$$y = x + z$$

$$\begin{cases} 4x + y = 2,8 \\ x + z + y + 4z = 2,8 \\ y = x + z \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x + z = 2,8 \\ 2x + 6z = 2,8 \\ 5x + z = 2,8 \\ x + 3z = 1,4 \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 5(1,4 - 3z) + z = 2,8 \\ 4 - 14z = 2,8 \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{l} 14z = 1,2 \\ z = 0,3 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} x = 1,4 - 3z = \\ = 1,4 - 0,9 = 0,5 \end{array}$$

$$y = 0,5 + 0,3 = 0,8$$

$$t + z \geq 0,5 + 0,9 - 1,34$$

Ответ:  $n_2$  на 246н т. 134

$x + y$  — иначе

$n_3$

иначе если  
если

$$10^2 + 0 = 6 \cdot 18$$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	6	7	9	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	20	50	5	2	-	57

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1

$x$  - среднее зерк.  $y$  - стоимость зерк.  $z$ .  $m$  - масса зерк.

$$x = 20y \Rightarrow m = \frac{x}{20}$$

$$x = 12m \Rightarrow m = \frac{x}{12}$$

Нужно найти сред. ариф.

$$1) \frac{\frac{x}{20} + \frac{x}{12}}{2} = \frac{\frac{3x}{60} + \frac{5x}{60}}{2} = \frac{8x}{60} : 2 = \frac{4x}{30} = \frac{x}{15} \text{ - сколько зерк. ушло в среднем}$$

$$\Rightarrow x = 15 \text{ грамм. в среднем (масса)}$$

Ответ: 15 грамм

N4

$x$  - ширина  $x > 1$

$(1+x)$  - длина

$\sqrt{N-8}$  - глубина

$$x \cdot (11+x) = 11x + x^2 \Rightarrow N = 11x + x^2$$

и нужно корень из  $11x + x^2 - 8$  будет целое число

проверим при  $x=8$ :  $11x + x^2$  делится на 9, т.к.

$$11 \cdot 8 + 64 = 152$$

$$\therefore 152 - 8 = 144 = 12^2$$

$N = 152$  решётка



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	6	7	9	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа

N <sub>2</sub>	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\begin{aligned}
 xy &= 9 \\
 11x - 7y + 3xy^2 + x^2y &= 160 \\
 11x - 7y + 3 \cdot \underbrace{x \cdot y \cdot y}_{9} + \underbrace{x^2 \cdot y}_{9} &= 160 \\
 20x + 8xy &= 160 \\
 x - y &= 8 \Rightarrow y = 8 - x
 \end{aligned}$$

$$2) x \cdot (8-x) = 9$$

$$8x - x^2 = 9$$

$$-x^2 + 8x - 9 = 0$$

$$\Delta = 64 - 36 = 28$$

$$\begin{aligned}
 x_1 &= \frac{-8 - \sqrt{28}}{-2} = \frac{8 + 2\sqrt{7}}{2} = 4 + \sqrt{7} \Rightarrow y_1 = 4 - \sqrt{7} \\
 x_2 &= 4 - \sqrt{7} \Rightarrow y_2 = 4 + \sqrt{7}
 \end{aligned}$$

$$3) x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2), \text{ если } x = 4 + \sqrt{7}$$

$$x^2 = (4 + \sqrt{7})^2 = 16 + 8\sqrt{7} + 7$$

$$y^2 = (4 - \sqrt{7})^2 = 16 - 8\sqrt{7} + 7$$

$$-xy = -9$$

↓

$$8 \cdot (16 + 8\sqrt{7} + 7 - 9 + 16 - 8\sqrt{7} + 7)$$

$$8 \cdot 34 = 296$$

$$\underline{x^3 + y^3 = 296}$$

# **Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»**

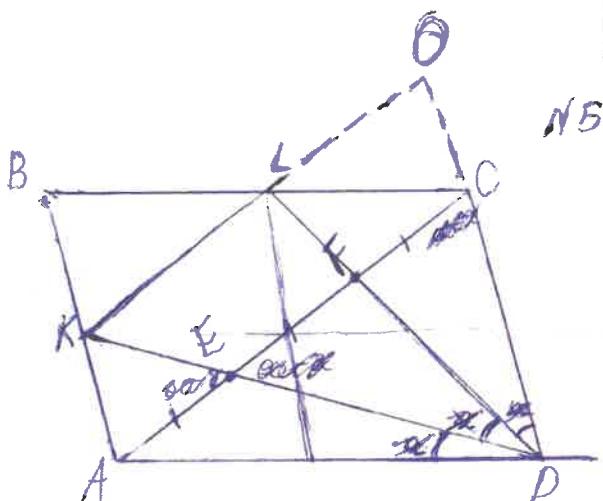
## **Вариант № 1**

MA0001679425

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



Der 100:  $AC = 12^\circ$ ;  $AE = EF = FC = 4$ ;  
 $ABCDEF$  - Komp - Null

Glenwillie

*Selbst*

~~$\triangle DEC$  is not similar to  $\triangle DFH$  as  $\angle D$  is not included between  $DE$  and  $DC$ .~~

AKL C - myel. cell. get. K. pos. all 3) neg. end, no  
KL IIAC, mongol EFKL, Thalassemic carrier AKOD

He  
goua-  
zano

$$\angle A + \angle D = 180^\circ \quad \angle LKA + \angle KOD = 360^\circ - 180^\circ \Rightarrow \angle A + \angle$$

$\Rightarrow KAC + \angle ACD = 180^\circ$  то есть  $AK \parallel CD$  - параллельны. При этом  $K$  и  $L$  лежат на противоположных сторонах  $\Rightarrow EL$  перпендикуляр.

$$\Delta KLD \Rightarrow KL = 9.2 = 8$$

October 8

AB



~~5-29-87ell~~ ~~Volume = 1400 ft<sup>3</sup>~~ ~~Volume = 4000 ft<sup>3</sup>~~

Típusból idegeneket a családokkal szembeni agresszivitás, a T. Koepfje nyelvű dalkoz. ocm. fasszonyka.

17. *Thysanococcidae* sp. nov. a *Thysanococcidae*  $\frac{1}{2}$

2) Barrels tank gives us a developed length = 5 m  
 1 developed special  $\frac{2}{5}$  m

3) keine aktive demand to people B zugekenneter Notdienst  
a. 8400-2-4

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	2	3	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1.

1	2	3	4	5	6	Σ
0	20	5	20	10	-	55

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Среднее арифметическое - это сумма всех разделяемое на их количество.  
 Так как на 300 рублей можно купить бил  
 ии 4 шт. и всего значение 2, то:  
 в среднем на покупка на 300 рублей можно ку  
 пить =  $\frac{6 \text{ шт} + 4 \text{ шт}}{2} = \frac{10 \text{ шт}}{2} = 5 \text{ шт}$

Ответ: 5 шт

N2.

Из условия нам дано:

$$xy = 8 \quad \text{и} \quad 9x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 340$$

для того во втором выражение заменим  $xy$  на 8

$$9x - 7y + 3 \cdot 8 \cdot y + 8 \cdot x = 340$$

$$9x - 7y + 24y + 8x = 340 \quad \text{у}$$

$$17y + 17x = 340$$

$\Downarrow$  сократили на 17

$$y + x = 20$$

Заметим, что  $(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$ , тогда:

$$x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy$$

$\Downarrow$  подставим

$$x^2 + y^2 = (20)^2 - 2 \cdot 8$$

$\Downarrow$

$$x^2 + y^2 = 400 - 16$$

$$x^2 + y^2 = 384 \quad \text{у}$$

Ответ: 384

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	2	3	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа

Разделим весь путь 180м на 3 участка, длиной:

$x, y, z$  рис. 1. И заметим, что если ваня бежал

Касими иначе раз, то общейши эти расстояния в одно =  $x+y$ . И заметим, что если ваня бежал Эльзу иначе раз, то общейши эти расстояния в одно равное  $y+z$ .

Поэтому, если ваня бежал Касими  $x+y$  расстояния, и за время, когда бежал и возвращался Эльзу прошла  $x$  расстояние. Давно ваня бежал Эльзу и пробег учащика, расстояние  $y+z$ , и за это время Касими прошло расстояние  $z$ . Поэтому они прошли 6 одинаковых бегов, одновременно.

Заметим, что время за которое ваня бежал Касими и возвращался к Касими = время, которое бежал Эльзу прошла, до того как её бежал ваня:

$$\frac{x+y+z}{70 \text{ км/ч}} = \frac{x}{4 \text{ км/ч}} \Rightarrow 4x + 8y + 20z = 20x \Rightarrow 8y + 16z = 16x \Rightarrow y = 2x$$

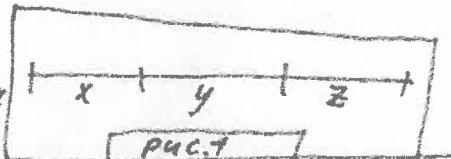
Заметим, что бегущий за которое ваня бежал Эльзу поправил глади чтобы времечко Эльзы, когда бежал Касими и когда бежал Эльзу = времечко которое Касими прошла, плюс того как её бегал ваня:

$$\frac{z}{4 \text{ км/ч}} = \frac{y+z+z}{70 \text{ км/ч}} \Rightarrow 70z = 8y + 4z \Rightarrow 16z = 8y \Rightarrow 2z = y$$

Заметим, что  $y = 7x$  и  $y = 2z \Rightarrow 2x = 2z \Rightarrow x = z$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$N$ Ч(нумеро)	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	2	3	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



№4 (продолжение)

мы знаем, что  $x+y+z=80$

и т.к.  $x=z$  и  $2x=y$  ~~тогда~~

~~тогда~~, то  $x+x+2x=80 \Rightarrow 4x=80 \Rightarrow x=20$ .

$$x=20; x=z=20; 2x=y \Rightarrow x=\frac{y}{2} \Rightarrow 20=\frac{y}{2} \Rightarrow y=40 \quad \text{рис. 3}$$

Решение задачи

Посчитаем время отношительно машин:

расстояние  $x$  она шла пешком:

$$\frac{20 \text{ км}}{4 \text{ км/ч}} = 5 \text{ ч}$$

расстояние  $y+z$  её пробыл волком:

$$\text{человек } \frac{10 \text{ км} + 20 \text{ км}}{20 \text{ км/ч}} = \frac{60 \text{ км}}{20 \text{ км/ч}} = 3 \text{ ч}$$

$$5 \text{ ч} + 3 \text{ ч} = 8 \text{ ч}$$

То, что машина и золота придут в одно и то же время доказали ранее  $\Rightarrow$  время за которое до подоружия тоже равно

Ответ: 8 ч

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

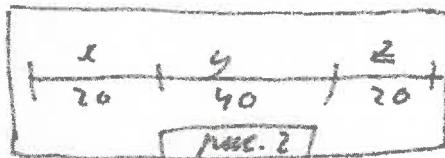


рис. 2

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	2	3	4	6	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа



N 3.

1	2	3	4	5	6	Σ
---	---	---	---	---	---	---

При каких меньших сторонах прямоугольника 72,

данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

то получат 7/3, обогнавши её за  $3+a$ , где  $a$  -

При других сторонах, больших или 7, то они

$$3+a+7 = 10+a \Rightarrow n = (3+a)(10+a)$$

И так как у них разные стороны

и обогнали сторону квадрата, повторим

собирая большими за  $x \Rightarrow n = x^2 + 17$

таких  $n = (3+a)(10+a)$  и  $n = x^2 + 17$ , то:

$$(3+a)(10+a) = x^2 + 17$$

$$30 + a^2 + 3a + 10a = x^2 + 17$$

$$a^2 + 13a + 30 = x^2$$

$\cancel{x^2}$

$\cancel{a^2}$

При каких 6 числах нас просили найти подходит ли  $n$ , то выяснилось скажем, что  $a=4$ :

$$4^2 + 13 \cdot 4 + 30 = 81 = 9^2$$

$$n = x^2 + 17 \Rightarrow n = 9^2 + 17 = 98$$

проверим:

$$n = 98$$

сторонки прямоугольника: 7 и  $98/7 = 14$

$7 > 3$  и  $7+7=14$  и  $7 \cdot 14 = 98$  - подходит

сторона квадрата = 9

$9^2 = 81$  и дальше  $98 - 81 = 17$  - подходит

Ответ: 98

## **Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»**

### Вариант № 2

MA 0001234625

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Опустим из вершины  $A$ , на сторону  $BC$  биссектрису  $\angle BAC$ .  
 Задача  $\angle DAB = 180^\circ - 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ \Rightarrow AD = AB$

$$\angle DAC = 180 - 135 - 30 = 15^\circ$$

Задача 10. Доказать, что если  $\triangle ABC$  с углами  $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ \Rightarrow$   
 $\Rightarrow 2AH = AC$ . Определить связь между  $AC = M$ , и  
 углом  $AM = M\angle = AH$

Проведем отрезок  $MD$ , заменим, что  
 $DM$ - средняя линия  $\triangle ABC$  ( $BD = AC$  и  $AD = MC \Rightarrow$ )  
 $\Rightarrow BA \parallel DM$  и  $AB = 2DM$

Проведено отраслью НМ

$$\because AN = AM \Rightarrow \angle AHN = \angle AMN = \frac{180^\circ - 45^\circ - 15^\circ}{2} = \frac{120^\circ}{2} = 60^\circ$$

$$\angle DHM = \angle DHA - \angle MHA = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

6 АИМ-правосторонний (бес. угла наклона) - АИМ  
нап. 120-30

△ MHD-равноденежной  $\Rightarrow \angle \text{ИМА} = \angle \text{ИДМ} = \frac{180 - 30}{2} = 75$

$$\angle ADM = 75^\circ - \angle AHD = 75^\circ - 45^\circ = 30^\circ \Rightarrow \angle DOM = 180^\circ - 30^\circ - 75^\circ = 75^\circ$$

$\Rightarrow DO = DM = x \Rightarrow AB = 2x$  Basiswissen:

$$\Rightarrow DO = DM = x \Rightarrow AB = 2x$$

Не занурено

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	8	8	0	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача номер 1

Чтобы найти среднюю стоимость

может ~~также~~ можно найти среднее промежуточное значение зелёного ~~и жёлтого~~ и ~~жёлтого~~ ~~зелёного~~ групп, а стоимость 20 зелёных ~~и~~ равна всей сумме

$$\frac{\frac{5}{12} \cdot 5 + \frac{3}{20} \cdot 5}{2} = \frac{\frac{5}{60} \cdot 5 + \frac{3}{60} \cdot 5}{2} = \frac{\frac{8}{60} \cdot 5}{2} = \frac{\frac{8}{120} \cdot 5}{2} = \frac{1}{15} \cdot 5 = 1 \text{ рубль}$$

означает, что на общую сумму 5 можно купить 6 средних из ~~зелёных~~ групп

ответ: 15 групп

Задача номер 2

Изначало однократный времяка

$t_1$  - время остановки первой девятинки

$t_2$  - время остановки во второй девятинке

$t_3$  - все остановки в третий раз

после каждой остановки движение движется

один девятинка движется дальше настолько

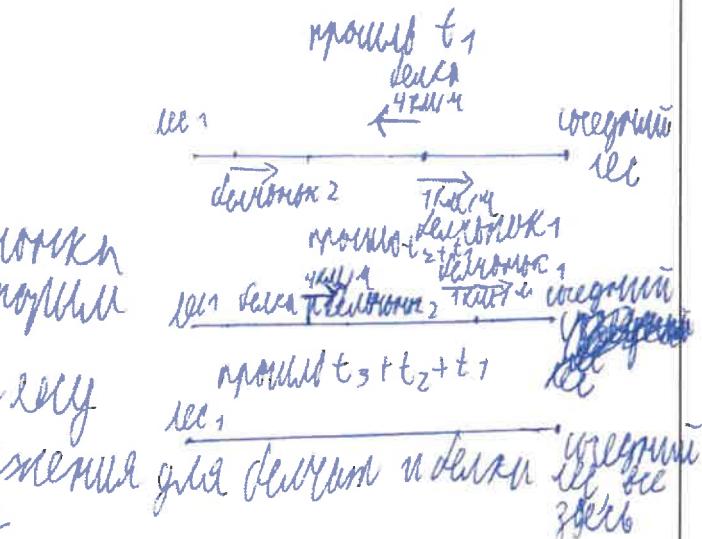
$$4t_1 = (1t_2 + 4t_2) + 4t_3 = 5$$

один девятинка номер 1

$$4t_1 + t_2 + t_3 = 5$$

один девятинка номер 2

$$t_1 + t_2 + 4t_3 = 5$$



От начального момента  
отсчитывается начало времени?  
Это не указано

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	8	8	0	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

мы видим, что все уравнения  
имеют 5, кроме из этого

чтобы найти:

$$4t_1 - 3t_2 + 4t_3 = 4t_4 + t_2 + t_3 = 5$$

$$3t_3 = 4t_2$$

$$t_3 = t_2 \cdot \frac{4}{3}$$

$$4t_1 - 3t_2 + 4t_3 = t_1 + t_2 + 4t_3$$

$$3t_1 = 4t_2$$

$$t_1 = \frac{4}{3} \cdot t_2$$

получившаяся у нас равенства из уравнений  
имеют одинаковую

~~$$4 \cdot \frac{4}{3} \cdot t_2 + t_2 + \frac{4}{3} t_2 = 2,8 \text{ км}$$~~

$$\frac{26}{3} t_2 + t_2 + \frac{4}{3} t_2 = 2,8$$

$$\frac{29}{3} t_2 = 2,8 \quad | \cdot 10$$

~~29~~

$$290 t_2 = 84$$

$$t_2 = \frac{84}{290}$$

наше время  $t_2 = \frac{42}{145} \text{ ч} = \frac{21}{72.5} \text{ ч}$   
~~145~~ движущийся существо видит

$$\frac{4}{7} \cdot \frac{42}{145} + \frac{42}{145} + \frac{4}{3} \cdot \frac{4}{7} = \frac{26+42+56}{145} = \frac{124}{145} = \frac{154}{175} \text{ ч} > 1 \frac{99}{175}$$

ответ: ~~1~~  $1 \frac{29}{72.5} \text{ ч} = \frac{4}{3} \cdot \frac{3}{28} + \frac{8}{28} + \frac{8}{3} \cdot \frac{8}{28} : \frac{24}{21} : \frac{8}{7}$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	8	8	0	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 1

2.

$$XY = 1 \\ 1 + X - 7Y + 3X(Y^2 + X^2) = 160$$

$$XY(3Y + X) + 3Y + X + 10X - 10Y = 160$$

$$XY(3Y + X) + (3Y + X) + 10(X - Y) = 160$$

$$(XY + 1)(3Y + X) + 10(X - Y) = 160 \quad | \cancel{(3Y + X)}$$

$$\cancel{(XY + 1)(3Y + X) + 10(X - Y) = 160}$$

$$10(2X + 2Y) = 160 \quad | : 10$$

$$2X + 2Y = 16$$

$$\begin{array}{r} 64 \\ -27 \\ \hline 37 \end{array}$$

$$64 \quad Y + X = 8$$

$$(Y + X)^2 = (Y + X)^2 + 4XY = (Y^2 - XY + X^2) + 3XY = (Y^2 - XY + X^2) + 2XY = X^2 - XY + X^2 = 3X^2$$

$$X^2 + Y^2 = (X + Y)(X^2 - XY + Y^2) = 8 \cdot 37 = 296$$

$$\text{Ответ: } X^2 + Y^2 = 296$$

Задача № 2

$$N - 8 = Y^2$$

$$N = X(X + 11), \text{ где } X > 0 \quad \Rightarrow \quad X^2 + 11X - 8 = Y^2 \quad \Rightarrow \quad \sqrt{X^2 + 11X - 8} = Y, \text{ где } X \in \mathbb{N}, \text{ и } X > 1$$

Используя метод подбора можно найти, что единственное пары  $X, Y$ , подходящие условиям ( $X \in \{18, 72\}$ ), при которых единственное возможное  $N$  это  $8 + 79 = 87$

$$\text{Ответ: } 87$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	1	6	3	0	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа

N<sub>1</sub>. Путь из начальной суммы:  
 $\leftarrow x \Rightarrow$  останется  $\frac{20}{20}$  а ж. пути  $= x$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	10	20	5	-	-	55

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$\frac{x}{12}$  - найдем среднюю цену  $\frac{\left(\frac{x}{20} + \frac{x}{12}\right)}{2} = \frac{8x}{120} = \frac{x}{15} \Rightarrow$   
 $\Rightarrow 15$  чуч. Ответ: 15 чуч.

N<sub>2</sub> 3

Кудь скакал с I-ым белочонком бегла белка  $x$  км и проследила  $(4x)$  км, далее I-ый белка бежал сам  $2,8 - 4x$  км в ~~вторую~~?  
 в течение  $\frac{3x}{5x} = 0,6$  ч. т.к. II-ой бежал за это время  $x$  км. Пока  
~~они~~ они ~~и~~ находились друг другу они прошли  $(3x)$  км за  
 $\frac{3x}{5x} = 0,6$  ч. За весь  $(2,8 - 4x + 0,6 \cdot 4) = 0,4 - 4x$  м.к. его  
 скорость = 1 км/ч, ~~значит~~ время ~~свободного~~ пути он ~~за~~ прошел с белкой  
~~за~~  $x$  ч, а II-ю часть ~~за~~  $(2,8 - 4x)$  ч  $\Rightarrow$  время его пути  $= 2,8 - 4x$   
 $+ x = (2,8 - 3x)$  ч, а т.к. все ~~задержались~~ одновременно, то ~~имеем~~  
 $2,8 - 3x = x + 0,6 \left( \frac{4x - x}{5x} \right) + \frac{2,8 - 4x}{4} = 0,6 + 0,7 = 1,3$  ч. Ответ: 1,3 ч. Верно  
~~но плохо изложено~~

Из условия видно, что  $a^2 + 8 = b(b+1)$ , м.к. остается  
 8 ч. находим с  $b = 8$ :  $8 \cdot (8+1) = 8 \cdot 9 = 152$ , а  $12^2 + 8 = 144 + 8 = 152$ .  
 $\Rightarrow$  число ищем = 152.  
 Ответ: 152

N<sub>2</sub>

$$77x - 7y + 9xy^2 + x^2y = 160$$

$$\frac{xy^2}{2} = xy \cdot y = 9y$$

$$xy = 9x$$

?

$$\Rightarrow x^3 + y^3 = 8^3 = 64 \cdot 8 = 512$$

$$\begin{aligned} & 77x - 7y + 3 \cdot 9y + 9x = 160 = \\ & = 20x + 20y = 160 \Rightarrow x + y = \frac{160}{20} = 8 \\ & \Rightarrow x + y = 8 \end{aligned}$$

$$x^3 + y^3 \neq (x+y)^3$$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	5	3	9	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ
0	20	5	80	10	-	55

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задача № 1

1) продавец: 6м - 300 руб

2) продавец: 4м - 300 руб

Найдем среднее кол-во картонки

Потратив  $x$  на 1 и 2 м продавцов по 300 мы получим  $10$  м картонки  
руб,

Значит в среднем за 600 руб  
можно купить  $10$  м картонки  
Составим пропорцию

$10$  м - 600 руб где  $x$  - искомое

$x$  м - 300 руб величина среднего кол-ва  
картонки

$$\frac{10}{x} = \frac{600}{300} = 2 \Rightarrow 2x = 10 \\ x = 5 \text{ м}$$

Ответ: в среднем за 300 рублей  
можно купить 5 м картонки

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошного



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	5	3	9	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	Σ

Задача № 2

Запишем уравнение в виде системы уравнений

$$\begin{cases} 9x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 340 \\ xy = 8 \end{cases}$$

$x^2 + y^2 = ?$  Рассмотрим первое уравнение

$9x + x^2y - 7y + 3xy^2 = 340$  Сгруппируем члены, чтобы в сиобаше получилась известная величина  $xy = 8$

$$x(9 + xy) - y(7 - 3xy) = 340$$

$$9 + xy = 9 + 8 = 17 ; \quad 7 - 3xy = 7 - 24 = -17$$

$$17x + 17y = 340 \quad | : 17$$

$$x + y = 20 \quad \text{Найдем } x^2 + y^2$$

$$\text{возведем } (x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2 = 20^2$$

$$x^2 + y^2 = 400 - 2 \cdot 8 = 400 - 16 = 384$$

$$x^2 + y^2 = \underline{\underline{384}}$$

Ответ: 384

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	5	3	9	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Пропускается только то, что записано с этой стороны листа в рамках сплошной

Задачи № 3

(доказать существование  
и найти первое)

Прямоугольники ; квадрат

$a+7$

$$a \boxed{a(a+7)}$$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$B$

$$b \boxed{b^2}$$

Пусть длина меньшей стороны прямоуг =  $a$

тогда ширина большей =  $a+7$  где  $a > 2$  (по условию)

Пусть длина стороны квадрата =  $b$ , тогда ее противоположная сторона бельчонка затратки  $N = a(a+7)$

Плитки  $1 \times 1$ ; на квадрат =  $b^2$   $a$ ;  $b$  - натуральные

$$\begin{cases} N = a(a+7) \\ N = b^2 + 17 \end{cases}$$

Используем  $N$ ; приведем  
первое ур-е по второму

$$a(a+7) = b^2 + 17$$

$a^2 + 7a = b^2 + 17$  Подберем различные варианты

$$a^2 - b^2 = 17 - 7a \quad a > 2$$

$$a = 3$$

$$a = 4$$

$$a = 5$$

$$9 - b^2 = 17 - 21$$

$$16 - b^2 = 17 - 28$$

$$25 - b^2 = 17 - 35$$

$$9 - b^2 = -4$$

$$16 - b^2 = -11$$

$$b^2 = 43$$

$$b^2 = 13$$

$$b^2 = 27$$

$$\text{неподходит}$$

Неподходит

неподходит

неподходит

т.к.  $b$  - натуральное  
число

$$a = 6$$

$$49 - b^2 = 17 - 49$$

$$36 - b^2 = 17 - 42$$

$$b^2 = 81$$

$$b^2 = 61$$

$$b = 9$$

неподходит

подходит

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	5	3	9	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задачка №3 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$a = 7 ; b = 9$$

если подходит какое значение  $N$

$$N = 7(7+7) = 7 \cdot 14 = 98 \quad \text{Другие значения,} \\ \text{тогда } N > 98$$

Проверим

$$N = 17 = 7^2 + 6^2 \text{ подходит}$$

но может быть что при увеличении числа, то квадрат увеличивается еще больше, а  
значит такие  $a = 7 ; b = 9$  разность квадратов  
 $a^2 - b^2 = 17 - 7^2$  будет недостаточной для того,  
чтобы найти новое значение  $N$  Ответ:  $N = 98$

Задачка №4

$$V_3 = V_m = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}} \text{ - скорость машины}$$

$$V_b = \omega \frac{\text{м}}{\text{с}} \text{ - скорость колеса}$$

$$S_0 = 80 \text{ м} - \text{бесо пути}; t_0 - \text{исходное время}$$

Пусть колеса машины проходят время  $t$ ,

$$\text{то есть } S(\text{колесо}) = V_m t_1 = 20t_1$$

$$S(\text{машины}) = V_m t_1 = 4t_1$$

здесь  $S(\text{машины})$  - расстояние, которое прошло

машина за  $t_1 \Rightarrow$  разница расстояний

$$\text{между колесом и машиной } S = S(t_1) - S(t_0) = 16t_1$$

$$\text{то есть осталось пройти } S_{\text{ост}} = S_0 - S(t_1) =$$

$$= 80 - 20t_1$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	5	3	9	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Задачи №4 (продолжение)

Пусть  $t_2$  - время возвращения

автобуса к машине

$$\text{тогда } t_2 = \frac{s}{v_n + v_b} = \frac{16t_1}{24} = \frac{2t_1}{3}$$

$\Rightarrow$  время возвращения машины к расстоянию

$$S(\text{беспр}) = 4t_1 + \frac{2t_1}{3} \cdot 4 = 4t_1 + \frac{8t_1}{3} = \frac{20t_1}{3} \text{ - расстояние}$$

( $S(\text{беспр}) = S(\text{м.}) + t_2 v_m$ ) от трехдневного паровоза,   
как погорючи время возвращения

тогда им оставалось машину  
поехать

$$S_{\text{ост}} = \frac{80 - 20t_1}{3} = \frac{240}{3} - \frac{20t_1}{3} = \frac{240 - 20t_1}{3}$$

тогда время, за которое они добегут до трехдневного паровоза:

$$t_3 = \frac{S_{\text{ост}}}{v_b} = \frac{\frac{240 - 20t_1}{3}}{20} = \frac{240 - 20t_1}{60}$$

В свою очередь Эльза после поездки на время  
добежит до трехдневного паровоза за время:

$$t_4 = \frac{S_{\text{ост}}}{v_b} = \frac{80 - 20t_1}{4} = 20 - 5t_1$$

тогда, т.к. бы приблизили одновременно

$$t_0 = t_1 + t_3 = t_1 + t_2 + t_3$$

$$t_1 + t_3 = t_1 + t_2 + t_3 \Rightarrow t_3 = t_2 + t_3$$

$$20 - 5t_1 = \frac{2t_1}{3} + \frac{24 - 2t_1}{6}$$

$$20 - 5t_1 = \frac{4t_1 + 24 - 2t_1}{6} = \frac{2t_1 + 24}{6}$$

$$\Rightarrow 120 - 30t_1 = 2t_1 + 24 \Rightarrow 96 = 32t_1 \Rightarrow t_1 = 3 \text{ часа}$$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	5	3	9	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках страва

Задача № 4 (продолжение)

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

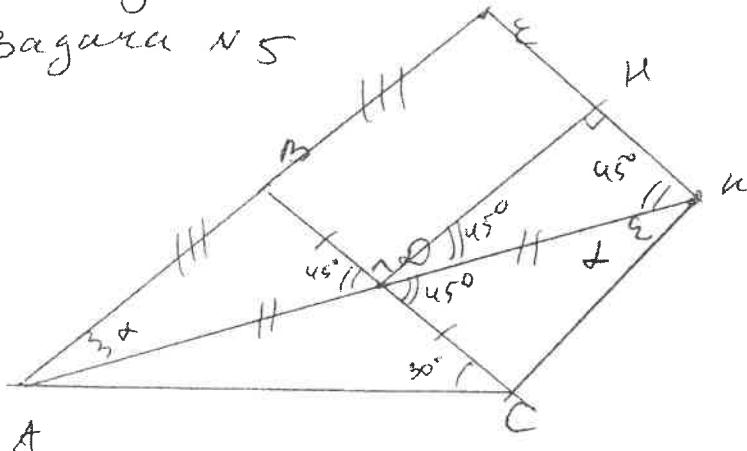
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Найдем  $t_0 = t_2 + t_1 = 20 - 5t_1 + t_1 = 20 - 4t_1 = 8$  часов  
вспомогательную проверку:

$$t_0 = t_1 + t_2 + t_3 = t_1 + \frac{2t_1}{3} + \frac{24 - 2t_1}{6} = \frac{6t_1 + 4t_1 + 24 - 2t_1}{6} = \frac{8t_1 + 24}{6} = \frac{24 + 24}{6} = \frac{48}{6} = 8 \text{ часов}$$

Ответ: или потребуется 8 часов, чтобы попасть в тринадцатое исполнение

Задача № 5



Выполним дел построение:

уровни отрезок  $AD$  до точки  $K$  так, что

$AD = DK$ ; продлим  $AB$  до точки  $E$  так, что

$AB = BE$ ; проведем  $EK$

$BD$  - отрезок, соединяющий середины сторон

$AE$  и  $AC$  т.к.  $AE \approx BD$   $\Rightarrow BD$  - средние линии

тогда  $BD \parallel EC$ ;  $EC = 2BD$ , но  $D$  - середина

$DC$  - по условию  $\Rightarrow DC = 2BD = EC$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	5	3	9	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с левой стороны листа  
в рамках строки

Задача № 5 (продолжение)

Проведем ис

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\angle KDC = \angle BDA = 45^\circ = \angle EKD \text{ т.к. } BC \parallel EC \\ (\text{наиболее удачно}) \Rightarrow \angle EKD = \angle KDC = 45^\circ$$

$BC \parallel EC \Rightarrow BEKC - \text{параллелограмм}$

т.к.  $EK = BC; EC \parallel BC$

$\angle EBD - \text{внешний угол } \triangle ABD \Rightarrow \angle EBD = 45 + \alpha$

згд  $\angle BAD = \alpha - \text{исходный угол зорга т.к.}$

$BEKC - \text{параллелограмм, т.о. } \angle EBC = \angle EKC = 45 + \alpha$   
зорга т.к.  $\angle EKC = 45 + \angle DKE = 45 + \alpha$   
 $\Rightarrow \angle DKE = \alpha$

Проведем  $DH \perp EA$

$$\angle BDK = 180 - \angle BDT = 135^\circ$$

$$EK \parallel BD \Rightarrow \angle KHD = \angle BDK = 90^\circ$$

$$\angle BDK = \angle BDK + \angle HDK \Rightarrow \angle HDK = 45^\circ$$

$$BC \parallel EC \Rightarrow DC \parallel HK \Rightarrow \angle DKC = \angle HDK = 45^\circ$$

как наиболее удачное  $\angle DKC = \alpha = 45^\circ$

$$\Rightarrow \angle BAD = \alpha = 45^\circ - \text{исходный угол} \quad \text{Для этого надо: } HD \parallel KC.$$

Ответ:  $\angle BAD = 45^\circ$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	5	0	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	10	20	5	-	-	55

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 2

$$11x - 4y + 3xy^2 + x^2y = 160 \quad xy = 9$$

$$(x+y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3xy^2 + y^3$$

$$x^3 - x^3 + 3x^2y - 2x^2y + 3xy^2 + y^3 - y^3 + 1(x - 4y) = 160$$

$$(x+y)^3 - x^3 - y^3 - 2x^2y + 1(x - 4y) = 160$$

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2)$$

$$(x+y)^3 - (x+y)(x^2 - xy + y^2) - 2x^2y + 1(x - 4y) = 160$$

$$(x+y)[(x+y)^2 - x^2 - xy - y^2] - 2x^2y + 1(x - 4y) = 160$$

$$(x+y)[x^2 + 2xy + y^2 - x^2 - xy - y^2] - 2x^2y + 1(x - 4y) = 160$$

$$3xy(x+y) - 2x^2y + 1(x - 4y) = 160$$

$$3xy(x+y) - x(2xy + 1) - 4y = 160$$

$$2y(x+y) - x(18 - 1) - 4y = 160$$

$$2y(x+y) - 4x - 4y = 160$$

$$2y(x+y) - 4(x+y) = 160$$

$$x+y = 8$$

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - 2xy + y^2) = (x+y)(x^2 + 2xy - 4xy + y^2) = (x+y)(x^2 - 8xy + y^2) =$$

$$8(8^2 - 4 \cdot 9) = 8(64 - 36) : 8 = 18 = 144$$

Ответ: 144

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в ранке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	5	0	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

13

$$\begin{array}{lll} \text{II} \text{девчонок} & \text{деви} & \text{I} \text{девчонок} \\ x+y=4z & 4x-4y+4z & 4x-y+z \end{array}$$

Пусть  $x$ - деви, которое деви или I девчонка,  $y$ - деви, которое она возвращалась за втором;  $z$ - деви, которое она имеет II. Тогда условия, которые должны

$$\begin{array}{ll} \text{I} \text{девчонок} & 4x+y+z, \text{ деви } 4x-4y+4z; \text{ II } \text{девчонок } x+y+4z \end{array}$$

$$4x+y+z = 4x-4y+4z = x+y+4z \quad \cancel{\text{или}} \quad -x-y-z$$

$$3x = 3x - 5y + 3z = 3z \quad \cancel{\text{или}} \quad -5y+3z = 0$$

$$x = x - \left(\frac{2}{3}y + z\right) = \underline{\underline{z}}$$

$$x=2$$

$$\begin{aligned} x+y+4x &= 4x-4y+4x = 4x+y+x \\ 5x-y &= 8x-4y \Rightarrow 1-5x-y \end{aligned}$$

$$3x-5y=0$$

$$3x=5y$$

$$y=0,6x$$

$$4x-0,6x \cdot 4+4x=2,8$$

$$8x-2,4x=2,8 \div 4$$

$$2x-0,6x=0,4$$

$$1,4x=0,4$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	1	5	0	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

✓ 3 (правильное)

$$l, x, k = 0, 7$$

$$x = 0,5$$

$x+y+z$  - все виды

$$y = 0,6x$$

$$z = x \quad 0,5$$

$$2,6x = 2,6 \cdot 0,5 = 13,000 \approx 13.$$

Ответ: ~~13~~ 13

н/у

Число  $x$  - скорость спорта, когда движение  $x+11$ , число спорта квадрат  $y$ . то  $y^2 < 8$ , то есть  $y$  может быть 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1040, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1040, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1060, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1060, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1220, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1228, 1229, 1220, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1228, 1229, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235, 1236, 1237, 1238, 1239, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235, 1236, 1237, 1238, 1239, 1240, 1241, 1242, 1243, 1244, 1245,

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	5	0	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

нл

Пусть  $x$ - цена золотой медали,  $y$ - цена серебряной медали  
 тогда  $20x = 12y$

$$g. \text{ медаль } \frac{x+y}{2}$$

$$20x = 12y \quad | :2$$

$$x = 0,6y$$

$$\frac{x+y}{2} = \frac{0,6y+y}{2} = 0,8y - \text{ средняя цена 1 медали}$$

$$\frac{12y}{0,8y} = \frac{120}{8} = 15$$

Ответ: 15 медалей

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
 в разделе справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 3

M	A	0	0	0	1	5	4	2	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
	0	20	17	18	-	-	55

Nº 1

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Среднее кол-во кг. корки, которого можно купить за 400 рублей, будет рассчитываться по формуле среднего арифметического:

$$\text{Пср. число кг. корки} = \frac{9+5}{2} = 4 \text{ кг}$$

Ответ: 8 среднему кг корки можно купить за 400.

Nº 2

$$6x + 6y - 32y^2 + 2x^2y = 150 \quad (\text{так как } 2y = 12)$$



$$6x + 6y - 36y + 24x = 150$$

$$30x - 30y = 150$$

$$30(x-y) = 150 \quad | : 30$$

$$x-y = 5$$

$$(x-y)^2 = 5^2 = 25$$

$$x^2 - 2xy + y^2 = 25$$

~~$$18x + 12y = 150$$~~

$$x^2 - 2 \cdot 12 \cdot y^2 = 25$$

$$x^2 + y^2 = 49$$

Ответ: 49.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 3

M	A	0	0	0	1	5	4	2	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

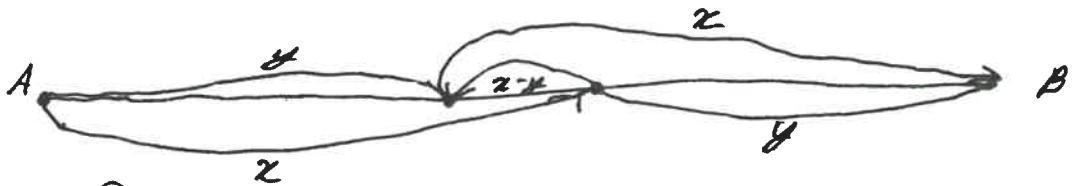
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№ 9

$N = (x+2)(2+x)$ , где  $x$  ~~человекоподражатель~~

$x^2 + 2x$ .

Заметим, что так как ~~они~~ драки и драки ~~они~~ или  
одном направлении одно и тоже время, то они одни-  
ковое расстояние ( $x$ ) прошли на коте и одинаковое рассто-  
яние ( $y$ ) прошли лисами. Изобразим движение героя.



Так как в простиранье они начали одновременно, то:

$$\frac{y}{v_n} + \frac{x}{v_k} = \frac{x}{v_k} + \frac{xy}{v_k} + \frac{y}{v_k}$$

$$\frac{y}{v_n} = \frac{x-y}{v_k}$$

$$\frac{y}{\text{часы}} = \frac{2x-y}{\text{часы}}$$

$$y = \frac{2x-y}{6\text{ часа}}$$

$$y \cdot 6\text{ часа} = 2x-y$$

$$4y = 2x$$

$$2y = x$$

Всё путь равен  $63\text{ км} = x+y$   
 $63\text{ км} = 3y$   
 $y = 21\text{ км}$ .

Время, потраченное на часы,  
которую драки шли пешком:

$$t_1 = \frac{y}{v_n} = \frac{21\text{ км}}{6\text{ часа}} = 3,5 \text{ ч}$$

Время, потраченное на часы,  
которую от драки шли на коте:

$$t_2 = \frac{x}{v_k} = \frac{42\text{ км}}{18\text{ часа}} = 2\frac{1}{3} \text{ ч}$$

$$t = t_1 + t_2 = 2,5 + 2\frac{1}{3} = 4\frac{5}{6} \text{ ч} = 42,50 \text{ мин}$$

(так как все они пришли одновременно, то это  
время соответствует коту.)

Ответ: 42.50 мин.

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 3

M	A	0	0	0	1	5	4	2	5	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№3

$N = (x+2)(x+27)$ , где  $x$  неотрицательное, целое.

$$x^2 + 23x + 42 + 7 = y^2 \quad (\text{уравнение})$$

$$x^2 + 23x + 49 = y^2$$

$$\cancel{x^2 + 23x + 49} = \cancel{y^2}$$

$$x(x+23) = (y-7)(y+7)$$

$$(x+7)^2 + 9x = y^2$$

$$9x = y^2 - (x+7)^2$$

$$9x = (y - (x+7))(y + x + 7)$$

Так как  $x$ -целое число  $\Rightarrow 9x \geq 0 \Rightarrow y - (x+7) \geq 0 \Rightarrow y \geq x+7$

Пусть  $y = x+8$ :

$$x^2 + 28x + 49 = (x+8)^2$$

$$x^2 + 23x + 49 = x^2 + 16x + 64$$

$$7x = 15$$

$$x = \frac{15}{7} \quad (\text{нечисло; неподходит})$$

Пусть  $y = x+9$

$$x^2 + 23x + 49 = (x+9)^2$$

$$x^2 + 23x + 49 = x^2 + 18x + 81$$

$$5x = 42$$

$x = \frac{42}{5}$  | нечисло; неподходит

Пусть  $y = x+10$ :

$$x^2 + 29x + 49 = (x+10)^2$$

$$x^2 + 23x + 49 = x^2 + 20x + 100$$

$$3x = 51$$

$$x = \frac{51}{3} \quad (\text{нечисло; неподходит})$$

Пусть  $y = x+11$

$$x^2 + 23x + 49 = (x+11)^2$$

$$x^2 + 23x + 49 = x^2 + 22x + 121$$

$$x = 72 \quad \checkmark$$

17

Пусть  $y = x+12$  (подходит)

$$x^2 + 23x + 49 = (x+12)^2$$

$$x^2 + 23x + 49 = x^2 + 24x + 144$$

$$0 = x + 95$$

такого не может быть, это

$x > 0 \Rightarrow$  и при всем  $y > x+12$   
такое будет возможно  
противоречие.

осталась последний вариант

Пусть  $y = x+7$ :

$$x^2 + 23x + 49 = (x+7)^2$$

$$x^2 + 23x + 49 = x^2 + 14x + 49$$

$$9x = 0$$

$$x = 0 \quad \checkmark$$

Проверка этого публично modo:

$$(0+2)(0+2+1) = 42 \quad \text{не подходит, сторона } > 2 \\ 42+2+2/72+2+7 = 6882$$

должно

быть

**Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»**

**Вариант № 2**

M	A	0	0	0	1	6	8	7	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
18	18	5	-	15	-	53

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Пр: 6 км за 300 муд  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow \text{чел}_1 = \frac{300 \text{ муд}}{6 \text{ км}} = 50 \text{ муд/км}$$

Пр: Человек за 300 муд  $\Rightarrow \text{чел}_2 = \frac{300 \text{ муд}}{4 \text{ км}} = 75 \text{ муд/км}$

$$\text{Среднее время} = \frac{50 + 75}{2} = \frac{125}{2} = 62,5 (\text{муд/км})$$

$$\text{за 300 муд получается} \frac{300 \text{ муд}}{62,5 \text{ муд/км}} = \underline{\underline{4,08 \text{ км}}}$$

Ответ: 4,08 км

N2

$$xy = 8$$

$$9x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 340$$

$$x^2 + y^2 - ?$$

$$\text{распишем 2 уравнение: } 9x - 7y + 3xy^2 + x^2y =$$

$$= 9x - 7y + 3xy \cdot 8 + xy \cdot x = 9x - 7y + 3 \cdot 8x + 8x = 17x + 17y =$$

$$= 17(x+y)$$

$$(x+y) = 340$$

$$\begin{cases} x+y = 20 \\ xy = 8 \end{cases}$$

$$\begin{cases} xy = 20-x \\ x(20-x) = 8 \end{cases}$$

$$20x - x^2 = 8$$

$$x^2 - 20x + 8 = 0$$

Запишем квадратное ур-е:  $k = \frac{b}{2} = -10$   
 $D_k = k^2 - ac = (-10)^2 - 1 \cdot 8 =$

$$= 100 - 8 = 92$$

$$x_{1,2} = \frac{-k \pm \sqrt{D_k}}{a} = 10 \pm \sqrt{92} = 10 \pm 4\sqrt{23}$$

ВНИМАНИЕ! Промежуточные только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа



**Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»**

Вариант № 2

M	A	0	0	0	1	6	8	7	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$M^2(\text{мрад})$

$$x_{1,2} = 10 \pm 2\sqrt{23} \Rightarrow$$

$$y_{1,2} = 20 - 10 \pm 2\sqrt{23} \stackrel{+}{=} (0 \pm 2\sqrt{23}) = x_{1,2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x^2 + y^2 = 2x^2 = 2(10 \pm 2\sqrt{23})^2 = 2(100 \pm 40\sqrt{23} + 92) =$$

$$= 2(192 \pm 40\sqrt{23}) = 384 \pm 80\sqrt{23}$$

$$\text{Ответ: } x^2 + y^2 = 384 \pm 80\sqrt{23}$$

$\times 4$

$$\text{Ответ: } 2 \cdot 384 \pm 80\sqrt{23} = 102 \pm 40\sqrt{23}$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

M	A	O	O	O	1	6	8	7	8	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\begin{aligned}
 & x_{1,8} = 10 \pm \sqrt[2]{23} = \frac{1}{2}(n \pm \sqrt{23}) \\
 & \Rightarrow x_{1,2} = 20 - 10 \pm \sqrt[2]{23} = 10 \pm \sqrt[2]{23} = x_{1,2} \Rightarrow \\
 & \Rightarrow x^2 + 8^2 = x^2 + x^2 = 2x^2 = 2(10 \pm \sqrt[2]{23})^2 = 2(100 \pm 60\sqrt[2]{23} + 36) = \\
 & = 200 \pm 160\sqrt[2]{23} + 736 = 2(100 \pm 40\sqrt[2]{23} + 42) = 2(192 \pm 40\sqrt[2]{23}) = \\
 & = 384 \pm 80\sqrt[2]{23} \\
 & \text{Ответ: } 200 \pm 160\sqrt[2]{23} + 736 \quad 484 \pm 80\sqrt[2]{23}
 \end{aligned}$$

$x$  - квадратич. квадрат - квадрат ;  $x > 2$

$x+7$  - делит. квадрат

$n$  - квадрат

$x(x+7) = S_{\text{квадрат}}$

$n^2 = S_{\text{квадрат}}$

$N$  - бесконечное

$N - n^2 = 17$

$S_{\text{квадрат}} = N \Rightarrow x(x+7) - n^2 = 17$

$x(x+7) - 17 = n^2 \Rightarrow x(x+7) - 17 = m, \text{ где } m \in \mathbb{Z}$

Перебором:

$x=3: 3 \cdot 10 - 17 = 30 - 17 = 13 - \text{квадрат}$

$x=4: 4 \cdot 11 - 17 = 44 - 17 = 27 - \text{квадрат}$

$x=5: 5 \cdot 12 - 17 = 60 - 17 = 43 - \text{квадрат}$

$x=6: 6 \cdot 13 - 17 = 78 - 17 = 61 - \text{квадрат}$

$x=7: 7 \cdot 14 - 17 = 98 - 17 = 81 = 9^2 - \text{квадрат}$   $\Rightarrow$

$\Rightarrow N = 98; \text{ проверка: } 7 \cdot 14 = 98 = N$

$9 \cdot 9 + 17 = 81 + 17 = 98 = N$

Ответ:  $N = 98$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 2

МАДОО 1687825

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

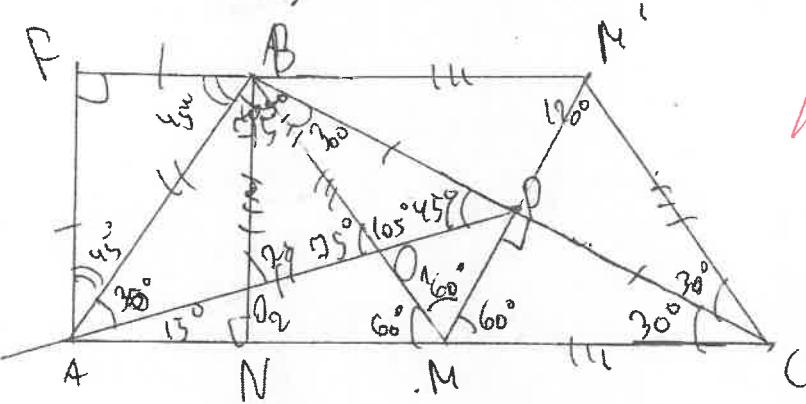
№ 5.

Ответ:  $30^\circ$

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



Ког обосидавший  
15 д.

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	0	6	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N1

20 зеленых групп имеют  $x$

12 желтых групп имеют  $x$

$$1 \text{ зел. имеет } \frac{x}{20}$$

$$1 \text{ желт. имеет } \frac{x}{12}$$

$y$  - кол-во групп каждого вида

$$y \left( \frac{x}{20} + \frac{x}{12} \right) = x$$

$$y \left( \frac{3x}{60} + \frac{5x}{60} \right) = x$$

$$y \cdot \frac{8x}{60} = x$$

$$y \cdot \frac{2x}{15} = x$$

$$y = x \cdot \frac{2x}{15}$$

$$y = \frac{x \cdot 15}{2x}$$

$$y = 7,5 \quad \text{Вместе } 7,5 + 7,5 = 15.$$

Ответ. 7,5

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
18	20	10	5	-	-	53

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	0	6	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

N2

$$11x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 160$$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$x(11+y) + y(3xy - 7) = 160$$

~~Поделим на~~ Поделив на  $xy$ , знаем, что  $xy = 9$  из условия.

$$x(11+9) + (3 \cdot 9 - 7) \cdot y = 160$$

$$20x + 20y = 160$$

$$20(x+y) = 160$$

$$x+y = 8$$

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 - xy + y^2)$$

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$

$$x^2 - xy + y^2 = (x+y)^2 - 3xy$$

$$x^3 + y^3 = (x+y) \cdot ((x+y)^2 - 3xy) = 8 \cdot (8^2 - 3 \cdot 9) = 8 \cdot 37 = 296$$

Ответ: 296.

~~М~~



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	0	6	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

№

н- колво пятачков

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

а- короткая сторона прямоугольника  
Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Т.к. все пятачки  $1 \times 1$ , то а - целое число.

Длинная сторона прямоугольника -  $a+11$

~~X~~ б) - сторона квадрата, потому что Матильдой использовано минимальное  $S'$  прямоугольника:  $2(a+2) = 20$  (и к. мин. возможна)

$$a=2 \quad n=x^2+8$$

Значит ~~матильда~~, значит  $x \neq 1, 2, 3, 4$ , иначе  $S'$  будет меньше, чем минимальное возможное.

Т.к.  $S'$  прямоугольника равен  $n$ , составим уравнение

$$a \cdot (a+11) = x^2 + 8$$

$$a^2 + 11a = x^2 + 8$$

$$a^2 + 11a - x^2 - 8 = 0$$

т.к.  $x^2 + 8$  - наше-то целое число, то можем написать дискриминант.

$$D = b^2 - 4ac = 121 - 4(-x^2 - 8) = 121 + 4x^2 + 32 = 153 + 4x^2$$

D - квадрат какого-то целого числа, ~~матильда~~ иначе ~~была~~ а не будет целое число ( $a_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ ) ( $-b$  - целое;  $2a$  - целое, значит  $\sqrt{D}$  тоже должно быть целым).

~~матильда~~ минимальный ~~квадрат~~, который ~~будет~~ квадратом

без него оно не может быть равно 153 ~~матильда~~

$$153 + 4x^2 = 169$$

$$4x^2 = 16$$

$$x^2 = 4$$

$$x = \pm 2$$

$(x \neq 2)$ , для тих споров квадрата не может быть отрицательных значений).

но мы знали, что  $x \neq 2$ ,

поэтому  $D \neq 169$ .

здесь перебираем подряд все ~~матильда~~ квадраты четвёртых чисел (~~матильда~~ четвёртого, пятого, шестого числа - 153 будем считать число, а  $4x^2$  - четвёртое, пятый, шестой квадрат, ~~матильда~~ числа не подходит)

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	0	6	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$\sqrt{4}$  (продолжение)

передороги, прихожу к числу

723 (квадрат 27).

$$723 - 153 = 576$$

$$576 = 24^2$$

$$4x^2 = 576$$

$$x^2 = 144$$

$$x = \pm 12$$

$x = -12$  т.к. сторона квадрата не равна отрицательному числу.  
Значит  $x = 12$

$$n = x^2 + 8 = 144 + 8 = \cancel{152} \quad 152$$

Ответ: 152.

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	0	6	4	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N 3

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$x$  - время, которое Белка искала первого белогонка.

Т.к. скорость Белки =  $4 \text{ км}/\text{ч}$ , то она прошла  $4x$  (км), и все первого белогонка.

Значит осталось идти ~~еще~~  $2,8 - 4x$  км.

Значит первый белогонок прошел сам это расстояние за то же время, что Белка вернулась за вторым и прошла до конца с  $1 \text{ км}/\text{ч}$ .

Т.к. скорость Белогонка =  $1 \text{ км}/\text{ч}$ , то второй Белогонок прошел сам  $x$  ч.

Значит разница в расстоянии, прошедшем Белкой с первым белогонком и прошедшим вторым Белогонкам =  $3x$  (км)

Значит Белка возвращалась  $3x$  км за второго Белогонка и идя с ним  $3x$  км, и идя оставшуюся путь, равной  $2,8 - 4x$  км, то же время, что идя этот оставшийся путь ~~и~~ первым белогонком. Составим уравнение.

$$\frac{3x - 4x}{1} = \frac{3x + 3x + 2,8 - 4x}{4}$$

$$2,8 - 4x = 0,5x + 0,7$$

$$4,5x = 2,1$$

$$x = \frac{7}{15}$$

Белка всего прошла  $4x + 3x + 3x + 2,8 - 4x = 6x + 2,8$  (км)

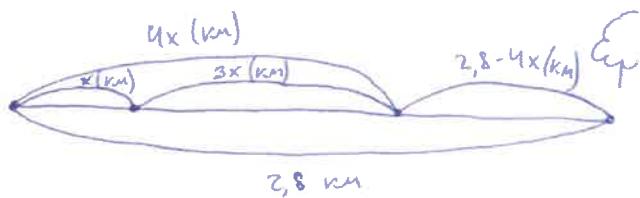
$$\text{Подставим } x: \frac{6}{15} \cdot \frac{7}{15} + 2,8 = \frac{28}{5} (\text{км})$$

т.к.  $x$  - то время, которое Белка искала 1 белогонка, то  $x$  - то время, за которое Белка прошла  $4x$  (км).

$$\text{Если белка проходит } \frac{28}{5} \text{ км за } \frac{7}{15} \text{ часа, то } \frac{28}{5} \text{ км она проходит за}$$

$$\frac{28}{5} : \frac{28}{15} = \frac{28}{5} \cdot \frac{15}{28} = \frac{15}{5} = 3, \quad 3 \cdot \frac{7}{15} = 1,4 (\text{часа})$$

Ответ: 1,4 часа.



ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	O	O	O	1	1	5	9	Z	Z	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
20	10	20	2	-	-	52

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N<sup>1</sup>. Пусть  $x$  - цена говядины, на которую можно купить или 20 зелёных яблок, или 12 чёрных яблок, а - цена за одну зелёную яблочку. В - цена за одну чёрную яблочку. Тогда  $20a = x$  и  $12B = x$ . т.к.  $20a = x$ , то  $a = \frac{1}{20}x$ , т.к.  $12B = x$ , то  $B = \frac{1}{12}x$ .

Пусть  $z$  - среднее кол-во яблок, которое можно купить за  $x$ .

Тогда  $z(a+b) = zx$ , т.к.  $20a + 12B = zx$ . Представим числа:

$$z \left( \frac{1}{20}x + \frac{1}{12}x \right) = zx$$

$$z \cdot \frac{60}{60}x = zx$$

$$z = \frac{zx}{\frac{60x}{60}} = \frac{120x}{60x} = 20$$

Значит, в среднем можно купить 20 яблок.

Ответ: 20 яблок.

N<sup>2</sup>. По условию  $xy = 9$  и  $11x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 160$ .

$$11x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 11x - 7y + xy(3y + x) = 11x - 7y + 9(3y + x) = \\ 11x - 7y + 27y + 9x = 20x + 20y, \quad 20x + 20y = 160 \quad | : 20 \\ x + y = 8.$$

$$\begin{cases} x+y=8 \quad (1) \\ xy=9 \quad (2) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=8-y \\ y(8-y)=9 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=8-y \\ 8y-y^2=9 \end{cases}$$

$$(2) \quad 8y - y^2 = 9$$

$$-y^2 + 8y - 9 = 0$$

$$a = -1; B = 8; C = -9$$

$$D = B^2 - 4AC = 64 - 36 = 28 > 0 \Rightarrow 2 \text{ кор.}$$

$$x = \frac{-B + \sqrt{D}}{2a} = \frac{-8 + \sqrt{28}}{-2} = \frac{-8 + \sqrt{4 \cdot 7}}{-2} = \frac{-8 + 2\sqrt{7}}{-2} = \frac{-2(4 - \sqrt{7})}{-2} = 4 - \sqrt{7}$$

$$y = \frac{-B - \sqrt{D}}{2a} = \frac{-8 - \sqrt{28}}{-2} = \frac{-8 - \sqrt{4 \cdot 7}}{-2} = \frac{-8 - 2\sqrt{7}}{-2} = \frac{-2(4 + \sqrt{7})}{-2} = 4 + \sqrt{7}$$

Найдём  $x^3 + y^3$ ,  $x^3 + y^3 = (4 - \sqrt{7})^3 + (4 + \sqrt{7})^3 = \frac{(4 - \sqrt{7})(16 + 9\sqrt{7} + 7)}{(4 - \sqrt{7})(4 + \sqrt{7})} =$

$$+ \frac{(4 + \sqrt{7})(16 - 4\sqrt{7} + 7)}{(4 + \sqrt{7})(4 - \sqrt{7})} = x(16 + 4\sqrt{7} + 7) + y(16 - 4\sqrt{7} + 7) = 23x + 4\sqrt{7} \cdot x + \\ + 23y - 4\sqrt{7} \cdot y = 23(x+y) + 4\sqrt{7}(x-y) = 23 \cdot 8 + 4\sqrt{7}(4 - \sqrt{7} - 4 - \sqrt{7}) = \\ = 184 + 4\sqrt{7}(-2\sqrt{7}) = 184 - (8 \cdot 7) = 184 - 56 = 128.$$

Ответ:  $x^3 + y^3 = 128$ .

**ВНИМАНИЕ!** Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошной



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

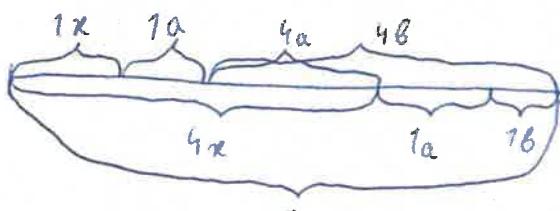
M	A	0	0	0	1	1	5	g	2	2	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N 3.



2,8 км.

Время

Постановка. сколько времени бежала белка - ( $4x + 4a + 4B = 2,8$  км),

1-ый белконоч - ( $4x + 1a + 1B = 2,8$  км), 2-ой белконоч - ( $1x + 1a + 4B = 2,8$  км), где  $x$  - время, когда белка шла 1-ого белконоч,

a - время, которое белка бежала обратно за 1-ого белконоч,

B - время, когда белка бежала дальше шла 2-ого белконоч.

$$4x + 4a + 4B = 2,8$$

$$x + a + 4a = 4x$$

$$x + a + 4a - 4a + 4B = 2,8$$

$$x + a + 4B = 2,8$$

$$4x + a + B = 2,8$$

$$x + a + 4a + a + B = 2,8$$

$$x + 6a + B = 2,8$$

$$6a + B = a + 4B$$

$$5a = 3B$$

$$x + a + 4B = 2,8$$

$$B + \frac{3}{5}B + 4B = 2,8$$

$$5,6B = 2,8$$

$$B = 0,5 = x.$$

$$0,5 + a + 2 = 2,8$$

$$a = 0,3.$$

$$a + B + x = 0,3 + 0,5 + 0,5 = 1,32, \neq 1,32 = 12\ 18 \text{ мин.}$$

Ответ:  $x = 12\ 18 \text{ мин.}$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке сплошной



# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	1	5	9	2	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$N^4$   $N$  - кол. во клеток. по условию  $x > 1$ ,  $y = x + 11$  ~~нега~~  
 Пусть  $a^2$  - <sup>5</sup>квадрат, тогда  $x(x+11) = a^2 + 8$ ,  
 $x^2 + 11x - 8 = a^2$

Подберём такие значения, чтобы  $x^2 + 11x - 8$  можно было извлечь корень. Пусть  $a=8$ . тогда  $x^2 + 11x - 12 = 0$

$$a=1; b=11; c=-12$$

$$D=b^2-4ac=121+48=169>0 \Rightarrow 2\text{к.}$$

$$x_1 = \frac{-b+\sqrt{D}}{2a} = \frac{-11+\sqrt{169}}{2} = 1 = 1, \text{ не нега.}$$

$$x_2 = \frac{-b-\sqrt{D}}{2a} = \frac{-11-\sqrt{169}}{2} = -12 \leq 1, \text{ не нега.}$$

Пусть  $a=76$ , тогда  $x^2 + 11x - 88 = 0$

$$D=b^2-4ac=121+36=157-222$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа

в рамке справа



## **Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»**

**Baronat No**

M A 0 0 0 1 3 2 5 7 2 5

Шифр (не заполнять)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
5	20	2	20	5	-	52

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

~~Distance approx 8-10 mi from W<sup>2</sup> to S<sup>1</sup>~~  
~~2 1/2 hr at 32 1/2 mi per hour = 80 mi~~

Even i nejdeš množství mořských kralíků vysokou až 2-3 m - ještě, když  
 $\frac{2000}{3} + 80y = 400$ , tedy když  $3800 \leq 5 \cdot 120 + 80y \leq 4000$ .  
 $3800 \leq 480 + 80y \leq 4000$ , tedy  $3320 \leq 80y \leq 3520$ , tedy  $41,5 \leq y \leq 44$ .  
 Lze na celkové množství.

$$\begin{cases} H + y = n \\ \frac{H}{3} + 80y = 400 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} \cancel{7800} - \cancel{2000} + 80y = 400 \\ \hline \cancel{(3000 - 400)2} - 400 \cdot 3 - \cancel{7800} \\ \hline 1600 - 1200 - 400 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{aligned} -75x + 2500 &= 100 \\ y = 2,5 \Rightarrow x = 4 - 2,5 &= 1,5 \\ \frac{75}{2} + 250 \cdot 1,5 &= 200 + 100 = 400 \end{aligned}$$

monkeys monkeys like kagoma  
Owles like

$$x > 2; y = x + 19 \text{ (no solution)} \Rightarrow y = N = x^2 + 19x, x^2 = N - 19 \Rightarrow$$

$$z^2 = x^2 + 19x + 2 \Rightarrow x^2 + 19x + 2 - z^2 = 0. \quad \text{Kwadrat vollständig} \Rightarrow 0 = 19^2 - 4 \cdot 19 \cdot 2$$

~~387-28+42^2=42^2+32 - n^2~~ ~~n^2~~ ~~in K. N. y, 2 E~~ ~~Hampshire~~

$$x = \frac{19 + \sqrt{D}}{2} - 2\sqrt{\frac{D}{4}} = 22 + 19 > 2 \cdot 2 \cdot 19 = 23 \Rightarrow \sqrt{D} > 23, \text{ maar } x \in \mathbb{N} \quad \text{!}$$

$\sqrt{D} = \sqrt{10}$ , moreover  $(3 \times 10)^2 \Rightarrow D_{\text{new}} = 2700$  (constant making otherwise)

$$\cancel{14^2 + 33^2 = 0} \Rightarrow \cancel{14^2 + 33^2 = a^2} \quad | \sqrt{\cancel{14^2 + 33^2}} = \cancel{a}$$

$$\alpha^2 - 33 \neq 0$$

0	0	7	3
1	1	1	0
2	0	1	5
3	9	7	0

2022-09-09

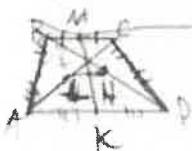
## **Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»**

Вариант № 3

M A 0 00 1 7 2 5 7 2 5

**Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)**

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
транс. за $t_1$	$t_1^2$	$t_1 t_2$	$t_2^2$	$t_2 t_3$	$t_3^2$	$t_3 t_4$	$t_4^2$
транс. всем группам	$t_1^2 + t_2^2 + t_3^2 + t_4^2 = 10,5^2 = 110,25$						
$\Rightarrow$ сумма всех транс.	$t_1^2 + t_2^2 + t_3^2 + t_4^2 = 110,25$						
так как таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)							
$7t_1^2 + 9t_1 - 74t_1 = 18t_1 - 78t_1 = 6t_1 \Rightarrow t_1 = 3,5$							
так как в трансах между группами одинаковые показатели $\Rightarrow$							
$7t_1^2 - t_1 = 6(t_1 + 2t_1) : 6$							
$7t_1^2 - 3t_1 = 8t_1 + 20$							
$2t_1 = 5t_1 \Rightarrow t_1 = 2,5t_1 \Rightarrow t_1 = 2,5 \cdot 3,5 = 8,75$							
$\Rightarrow 6(t_1 + 2t_1) = 6(2,5t_1 + 2t_1) = 6(4,5t_1) = 63 \Rightarrow t_1 = \frac{63}{6 \cdot 4,5} = 2,5 \Rightarrow t_1 = \frac{2,5 \cdot 2}{3} = \frac{35}{6}$							
$\Rightarrow$ сумма оценок $\frac{35}{6} : 2$							
ответ: $\frac{35}{6}$							



5  
Dorcasia nimbata

7

$$\begin{aligned} & \text{Выразим } xy^2 \text{ из } x^2y^2 \text{ через } xy: -3xy(x^2y^2) + 2 \\ & -3xy^2 = -3xy(7x^2y^2) + 2x^2y^2 \Rightarrow 3xy^2 - 3xy^3 + 2x^2y^2 = 0 \\ & = 5x^2y^2 - 3xy^3 + 24xy = 5x^2 + 3xy^2 - 15x^2y - y = 5 \Rightarrow y = 1 \text{ (3)} \end{aligned}$$

$$y = \frac{-5 \pm \sqrt{141 - 161}}{2} = \frac{-5 \pm \sqrt{141 - 161}}{2} = \frac{-5 \pm \sqrt{141 - 161}}{2} = \frac{-5 \pm \sqrt{141 - 161}}{2}$$

~~$$\text{Thm } \omega = \frac{-1 + \sqrt{3}}{2}$$~~

$$\lambda^2 = \frac{5773}{25 - 17\sqrt{14}} = \frac{5773}{(5-\sqrt{14})^2} = \frac{278}{25 - 5\sqrt{14}} \Rightarrow \lambda + \lambda^2 = \frac{278}{25 - 5\sqrt{14}}$$

$$\text{Dy}_{\text{max}} = \frac{-4 - \sqrt{13}}{2}, \quad x = -4 + \sqrt{13}, \quad y^2 = \frac{25 + 7\sqrt{23} + 7\sqrt{23}}{4} = \frac{25 + 14\sqrt{23}}{4} = \frac{25}{4} + 7\sqrt{23}$$

$$n - y^2 = n^2 + y^2 - 2ny + 2ny = (n-y)^2 + 2ny = 5^2 + 2 \cdot 72$$

$$\text{Берему } -3xy^2 + 2x^2y - 3xy + 12 = 0 \Rightarrow -3xy^2 - 3xy + 12 = 3xy \\ 2x^2y = 2xy + 12 = 2x \Rightarrow (x+1)y - 2x^2y + 2x^2y = 6x - 6y - 12 \Leftrightarrow 4x = 30 \Rightarrow x = 7.5$$

$$n-y=5$$

$$x^2+y^2=n^2-2xy+y^2+2ng=(n-y)^2+2ny=5^2+2\cdot 1=-17$$

On Dec 11

~~Four w~~  
 ABCD-rectangle  
~~AD=BC~~  
~~AD>BC~~  
~~AK = KD · BM = NC~~  
~~AL = LC; BN = ND~~  
~~AKM = LNJ~~  
 Parallelogram:  $\angle ABD > 90^\circ$

## **Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»**

**Вариант №** 3

M A 0 0 0 1 7 2 5 7 2 5

Шифр (не заполнять)

1 2 3 4 5 6 Σ

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

*Leucosarcia membranacea*

July

三

$\text{B} \cap \text{C} = \emptyset$

MK-1-N

5

~~$\angle DBC = \text{Bis. of } \angle ABD$  т.к.  $AD \perp BC$ ;  $\angle A = 180^\circ - B$~~   
 ~~$\angle BHD = 90^\circ - 180^\circ + 2\gamma = 2\gamma - 90^\circ$ ;  $DH \perp AD$ ;~~  
 ~~$IBH \perp AD \Rightarrow \angle AHB = 90^\circ$ ;  $\angle ABD = 90^\circ - \gamma$~~

$$AD \parallel BC \Rightarrow \angle B + \angle A = 180^\circ \Rightarrow \angle B + \angle C = 180^\circ \Rightarrow \angle B + \angle C = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$

$$\angle \beta - 90^\circ < \beta, \text{ so } \angle \beta < 90^\circ, \text{ i.e. } \angle \beta = \angle \alpha + \angle \gamma < 90^\circ - \beta.$$

~~HIN = BN = ND (m & megnano  $\angle = 90^\circ$ ) + H1D-pathway with~~

A hand-drawn geometric diagram showing a large triangle ABC. Inside the triangle, several lines are drawn from vertex A to different points on the opposite sides BC and AC. These lines intersect at various points labeled P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, and Z. The diagram illustrates complex geometric relationships and constructions.

۷

Dokument-Nr. 6

$AK = KD$ ,  $BN = ND \Rightarrow KN - \text{przyrównanie ABD}$   
 $LK \cdot NM = KN - \text{wzrokomplikacyjne przyrównanie}$

*Lamprospilus* - *comsempernatur* sp. n.

~~11-14-1977~~

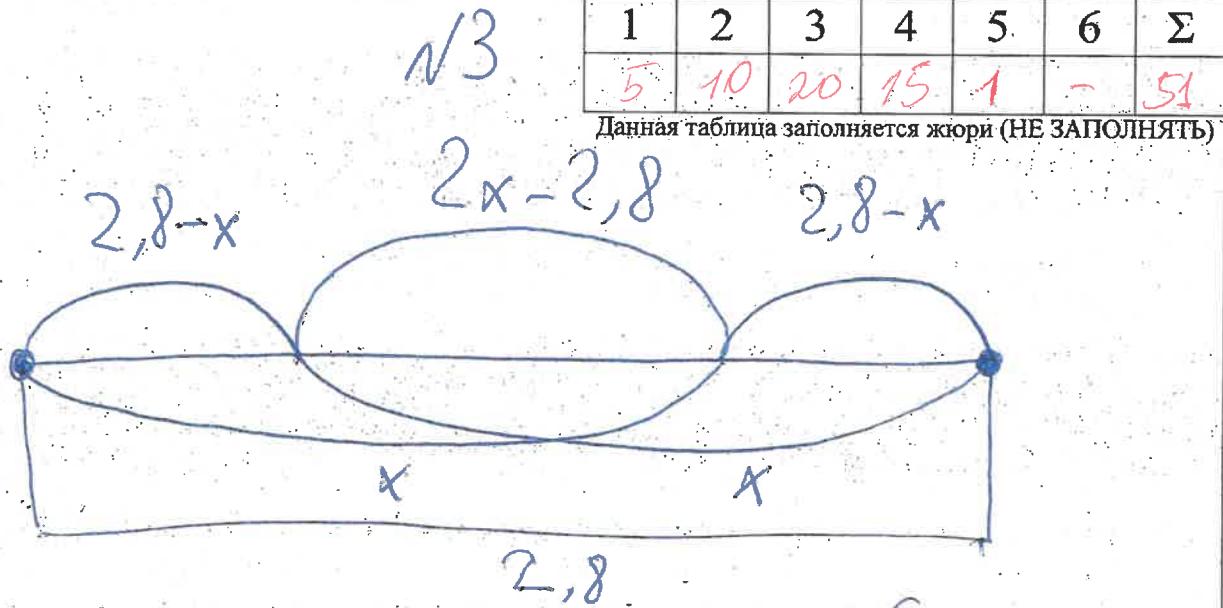
Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНКОК»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	5	2	4	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамках сплошного



Заметил, что т.к. ось Бельчонка прошла в лес в одно время  $\Rightarrow$  пешком и на ~~бельчонке~~ Бельчонок они проехали одинаково. Тогда  $x$  - путь на бельчонке  $\Rightarrow 2,8 - x$  путь пешком,  $2x - 2,8$  путь бельчонка.

$$t_1 = \frac{2,8 - x}{1 \text{ км/ч}} = 2,8 - x \quad \text{время прохождение}$$

$$t_2 = \frac{x}{4 \text{ км/ч}}$$

$$t_3 = \frac{x}{4} + \frac{x}{4} + \frac{2x - 2,8}{4} = \frac{4x - 2,8}{4} = x - 0,7$$

$t_1 + t_2 = t_3$  т.к. пришли в одно время  $\Rightarrow$

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	5	2	4	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N3 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	Σ

$$\Rightarrow 2,8 - x + \frac{x}{4} = x - 0,7 \Rightarrow$$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\Rightarrow 3,5 = \frac{7}{4}x \Rightarrow x = 2 \text{ км}$$

$$f_0 = \frac{S_{\text{девки}}}{v_{\text{девки}}} = \frac{2x + 2x - 2,8}{4} = x - 0,7 = 1,32$$

Ответ: 1,32

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа.



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант №

1 M A D 0 0 1 5 2 4 3 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N2

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\begin{cases} xy = 9 \\ 11x - 7y + 3xy^2 + x^2y = 160 \end{cases} \quad x, y \neq 0.$$

Выразим через  $x$

$$xy = 9 \Rightarrow y = \frac{9}{x}$$

$$\begin{aligned} 11x - 7 \cdot \frac{9}{x} + 3x \cdot \left(\frac{9}{x}\right)^2 + x^2 \cdot \frac{9}{x} &= 160 \Rightarrow \\ \Rightarrow 11x - \frac{63}{x} + \frac{243}{x} + 9x &= 160 \end{aligned}$$

$$20x^2 + 180 - 160x = 0 \quad | : 20 \quad 10x^2 + 9 - 8x = 0$$

Получим 2 уравнения с одинаковыми корнями

корни уравнения  $x^2 - 8x + 9 = 0$   $\rightarrow x_1 = 9, x_2 = 1$

Заменим  $x^2 = 9 \quad x = \pm 3 \quad y = \pm 3$  получим

такие же решения  $x = 3 \quad y = -3$  или  $x = -3 \quad y = 3$

подставим в итоговую формулу и получим

$$x^3 + y^3 = \pm 54$$

Ответ:  $x^3 + y^3 = \pm 54$

Через  $y$

$$xy = 9 \Rightarrow x = \frac{9}{y}$$

$$11 \cdot \frac{9}{y} - 7y + 3y^2 \cdot \frac{9}{y} +$$

$$+ \left(\frac{9}{y}\right)^2 \cdot y = 160 \Rightarrow$$

$$\frac{99}{y} - 7y + 27y + \frac{81}{y} = 160 \quad | \cdot y \quad y^2 - 8y + 9 = 0$$

$$180y + 20y^2 - 160y = 0$$

М.д.  $x_1 = y_2, x_2 = y_1$

~~$x = y \Rightarrow m.k. xy = 9$~~

~~$x = \pm 3 \quad y = \pm 3$~~

~~$x = 3 \quad y = -3$  или  $x = -3 \quad y = 3$~~

~~подставим в итоговую формулу и получим~~

$$-54 \text{ при } x, y = -3$$

$$54 \text{ при } x, y = 3$$

**Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»**

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	5	2	4	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N4.

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проперяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



Заметим, что

$$1) N = x(x+11) = x^2 + 11x \text{ при } x > 1 \quad x \in \mathbb{N}$$

$$2) N = p^2 + 8 \quad \text{при } p \in \mathbb{Z}$$

$$x^2 + 11x = p^2 + 8$$

$$\text{т.к. } x > 1 \quad 11x > 8 \Rightarrow x^2 < p^2$$

То есть квадрат который ~~не~~ соберем  
соберем пятью после его стороны  $>$   
меньшей стороны начального прямоугольника,  
но это значит что мы уже не можем  
догнать к квадрату  $x \cdot x$  дособирая из ~~квадратов~~  
четные строки и столбцы из ~~квадратов~~  
аналога  $x \cdot 11$  ( $x(x+11) = x^2 + 11x$ ), так же  
заметим, что нам не удастся собрать  
квадрат со стороной  $x+6$  и далее везде.

$$(x+6)^2 = x^2 + 12x + 36 > x^2 + 11x \rightarrow$$

~~надо рассмотреть 5 случаев (от 1 до 5)~~

$$(x+y)^2 = x^2 + 11x \rightarrow$$

Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	0	1	5	2	4	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N4  
(продолжение)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
---	---	---	---	---	---	----------

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$$\cancel{x^2 + 2xy + y} = \cancel{x^2 + 11x} \Rightarrow 2xy + y = 11x$$

$$y=1 \Rightarrow 2x+1 = 11x \quad 1 = 9x \quad (\text{не подходит})$$

$$y=2 \Rightarrow 4x+2 = 11x \quad 2 = 7x \quad (\text{не подходит})$$

$$y=3 \Rightarrow 6x+3 =$$

$$(x+6)^2 + 8 = x^2 + 12x + 44 > x^2 + 11x \Rightarrow$$

оставшееся

$\Rightarrow$  недопас!  $\neq 5$  случаев ( $y \neq 1, 2, 5$ )

$$(y+x)^2 + 8 = \cancel{x^2 + 2xy + y^2} + 8 = x^2 + 11x \Rightarrow$$

$$\cancel{2xy + y^2}$$

$$y=1 \quad 2x+9 = 11x \quad 9x = 9 \quad x = 1 \quad (\text{не подходит})$$

$$y=2 \quad 4x+12 = 11x \quad x = \frac{12}{7} \quad (\text{неч.})$$

$$y=3 \quad 6x+18 = 11x \quad x = \frac{18}{5} \quad (\text{неч.})$$

$$y=4 \quad 8x+24 = 11x \quad x = 8 \quad (\text{ч.})$$

$$y=5 \quad 10x+33 = 11x \quad x = 33 \quad (\text{ч.})$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант №

1 М А 0 0 0 1 5 2 4 3 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

$\sqrt{14}$   
(продолжение)

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

проверка:

$$\text{при } x=8 \quad x+11=19$$

$$\text{всего квадратиков } 19 \cdot 8 = 152 = 144 + 8$$

$$= 12^2 + 8$$

$$\text{при } x=33 \quad x+11=44$$

$$\text{всего } 33 \cdot 44 = \cancel{44^2 - (4 \cdot 3)} = 38^2 + 8$$

$$\text{Объем: } 152, 33 \cdot 44 = 1452$$

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано с этой стороны листа  
в рамке справа



## **Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНК»**

## Вариант № 1

MA 0001524325

### Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

۷۱

1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Площадь того сквера можно купить  
жёлтых и зелёных блоков на одну сажень

Wärmix | Zellmix | Bclio

12	0	12 ✓
11	1	12
10	2	12
10	3	13
9	4	13
9	5	14 ✓
8	6	14
7	7	14
7	8	15
6	9	15
6	10	16 ✓
5	11	16
4	12	16
4	13	17
3	14	17
3	15	18
2	16	18 ✓

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант № 1

M	A	0	0	1	5	2	4	3	2	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

ВНИМАНИЕ! Проверяется только то, что записано в этой части листа  
в рамке справа

		N	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
1		17							
1		18							18
0		19							19
0		20							20
									✓

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

Нам подходит только № 20  
запись ведущего ~~старшего~~ (все бу-  
льбы галочки)

$$G_{ap} = \frac{12 + 14 + 16 + 18 + 20}{5} = \frac{16 \cdot 5}{5} = 16$$

Ответ: б) средний 16  
(или можно было сразу  $\frac{20 + 12}{2} = 16$ )

# Олимпиада школьников «БЕЛЬЧОНOK»

Вариант №

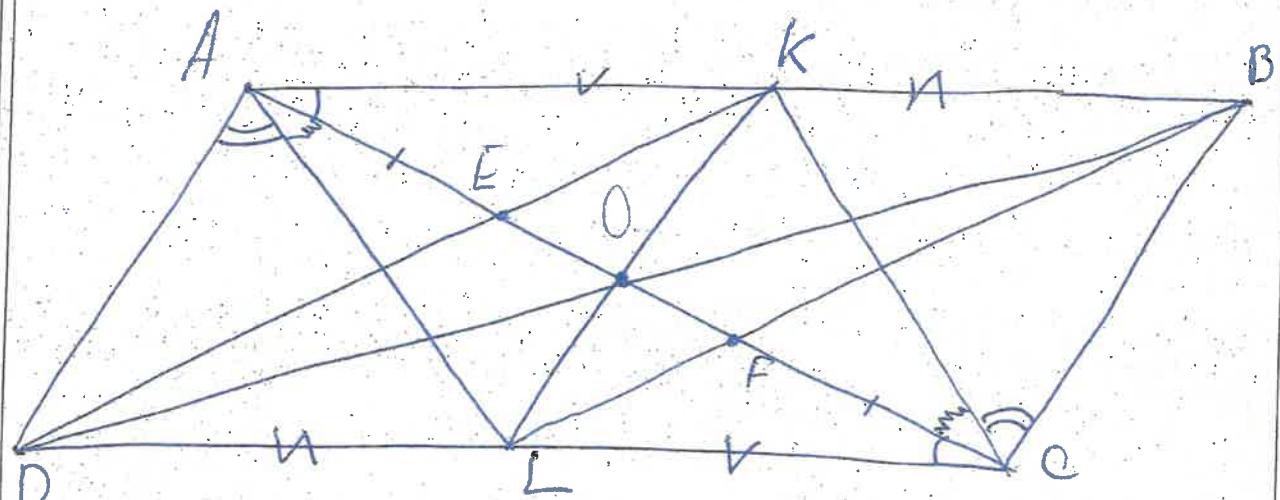
1 М А 0 0 0 1 5 2 4 3 2 5

Шифр (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)

N5

	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$

Данная таблица заполняется жюри (НЕ ЗАПОЛНЯТЬ)



$$\cancel{AO = OC} \quad AO = OC \text{ m.r. (quadrilateral)}.$$

теперь делаем параллели

$$\angle AOK = \angle LOC - \text{верн.}$$

$$\angle CAB = \angle ACD - \text{и.е.}$$

$$DAOK = DLOC \Rightarrow AK = LC \Rightarrow AKCL - \text{параллелограмм} \\ \text{так же } AD = BC \text{ и } DL = KB \Rightarrow \angle ADC = \angle BCL \\ \Rightarrow \angle LDA \cong \angle KCB.$$

у этого параллелограмма  
другое отнесение  
 $ACKL \Rightarrow$  загадка  
не имеет решения.

