



ШИФР

3 3 4 9 0

Класс 9 Вариант 12 Дата Олимпиады 09.02.2019

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	1	10	0	20	15	23	69	шестьдесят девять	

Задача 1

$$A = \sqrt{2014 \cdot 2016 \cdot 2012 \cdot 2018 + 16} = \sqrt{503 \cdot 4 \cdot 1007 \cdot 2 \cdot 504 \cdot 4 \cdot 1009 \cdot 2 + 16} =$$

$$= \sqrt{8 \cdot 8 \cdot 503 \cdot 1007 \cdot 504 \cdot 1009 + 16}$$

$$A^2 = 8 \cdot 8 \cdot 503 \cdot 1007 \cdot 1009 \cdot 504 + 16$$

$$A^2 - 16 = 8 \cdot 8 \cdot 503 \cdot 1007 \cdot 1009 \cdot 504$$

$$(A-4)(A+4) = (8 \cdot 503 \cdot 1009)(8 \cdot 504 \cdot 1007)$$

По уравнению в целых числах

$$A-4 = 8 \cdot 503 \cdot 1009 \quad ?$$

$$A = 8 \cdot 503 \cdot 1009 + 4 = 4060216 + 4 = 4060220$$

Ответ: 4060220



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



ШИФР

3 3 7 9 0

Задача 2

Скорость движения часовой стрелки = $\frac{1}{60}$, если брать весь циферблат за 1.

Скорость движения минутной стрелки = $\frac{1}{12 \cdot 60}$.

Скорость, с которой догонит минутная часовую = $v_{\text{мн}} - v_{\text{чс}} = \frac{1}{12 \cdot 60} - \frac{1}{12 \cdot 60} =$
 $= \frac{11}{12 \cdot 60}$

Расстояние между ними $S = \frac{1}{4}$ циферблата (15 минут)

$$t = \frac{S}{v} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{11}{12 \cdot 60}} = \frac{12 \cdot 60}{11 \cdot 4} = \frac{12 \cdot 15}{11} = \frac{180}{11} = 16 \frac{4}{11} \text{ минут}$$

Ответ: $16 \frac{4}{11}$ минут

Задача 3

$$x^4 + 6x^3 + 11x^2 - 4x + 9 = 0$$

$$x^4 + 11x^2 - 6x^3 - 4x + 9 = 0$$

$$x(x^3 + 11) - x(6x^2 - 4) + 9 = 0$$

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

При $D < 0$ нет корней

$$D = (6x^2 - 4)^2 - 4(x^3 + 11) \cdot 9 = 0$$

$$36x^4 - 48x^2 - 16 - 36x^3 - 396 = 0$$

$$36x^4 - 36x^3 - 48x^2 - 412 = 0$$

$$9x^4 - 9x^3 - 12x^2 - 103 = 0$$

$$x^2 = t$$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

33790

Задача 3. продолжение

$$9x^2 - 21x - 103 = 0$$

$$D = (21)^2 - 103 \cdot 9 \cdot 4 \Rightarrow D < 0$$

Следовательно: $x^2 - 6x^3 + 11x^2 - 4x + 9 = 0$ не имеет корней. Ч.Т.Д

Задача 4

Пусть количество девочек - x , тогда количество мальчиков - y .

Тогда:

$$\text{Эконом. формат: } 0,234x + 0,531y = 0,477(x+y) \quad | \cdot 1000$$

$$234x + 531y = 477x + 477y$$

$$34y = 243x$$

$$y = 4,5x$$

$$\text{или} \\ x = \frac{y}{4,5}$$

Бюджет. формат.

Пусть z будет доля мальчиков, которые читают

мальчиков, которые читают

Бюджет. формат. Тогда:

$$0,285 \cdot \frac{y}{4,5} + zy = 0,15 \left(y + \frac{y}{4,5} \right)$$

$$\frac{0,285y}{4,5} + zy = 0,15y + \frac{0,15}{4,5}y$$

$$\frac{19}{300}y + zy = 0,15y + \frac{1}{30}y \quad | \cdot 300$$

$$19y + 300zy = 45y + 10y$$

$$300zy = 36y$$

$$\Rightarrow z = \frac{36y}{300} = \frac{12}{100} = 0,12$$

Ответ: 12%





$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

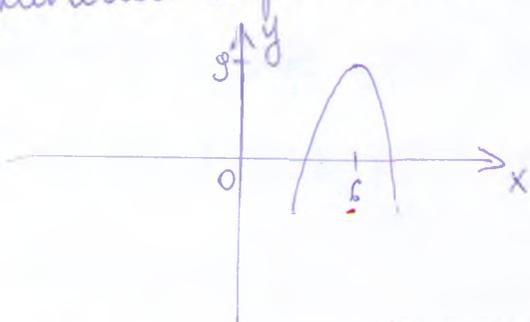
3 3 7 9 0

Задача 5.

$$\begin{cases} x+y = a-1 \\ xy = a^2 - 7a + 14 \end{cases}$$

$$x^2 + y^2 = (x+y)^2 - 2xy = (a-1)^2 - 2(a^2 - 7a + 14) = a^2 - 2a + 1 - 2a^2 + 14a - 28 = -a^2 - 12a - 27$$

Рисуем график $y = -x^2 - 12x - 27$, чтобы во всем x при каком значении x (то есть a) будет наибольшее значение y (то есть значение выражения $x^2 + y^2$)



$$x_0 = 6 \quad y_0 = 9$$

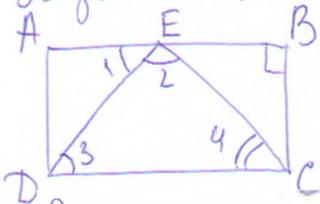
*вернее
еще есть
использ.*

Из графика видно, что при $x=6$, значение y - максимум.
Следовательно при $a=6$, значение выражения $x^2 + y^2$ наибольшее.

Или.

Ответ: 6.

Задача 6



Дано:

$$AB = 5$$

$$BC = 4$$

$$\angle 1 = \angle 2$$

Найти: AE

Решение

$\triangle DEC$: $\angle 2 = \angle 3$ (т.к. $\angle 1 = \angle 2$ и $\angle 1 = \angle 3$, т.к. они накрест. лежащие)

Следовательно $\triangle DEC$ - равнобедренный $\Rightarrow DC = EC = AB = 5$

$\triangle EBC$: $EC^2 = EB^2 + BC^2$ по теореме Пифагора.

$$EB = \sqrt{EC^2 - BC^2} = \sqrt{25 - 16} = \sqrt{9} = 3$$

$$AB = EB + AE \Rightarrow AE = AB - EB = 5 - 3 = 2$$

Ответ: 2

*еще
есть
способ*