



ШИФР 37914

Класс 9 Вариант 11 Дата Олимпиады 09.02.2019

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	5	10	15	20	15	23	88	восемьдесят восемь	<i>[Signature]</i>

$$A = \sqrt{2013 \cdot 2015 \cdot 2017 \cdot 2019 + 16} = \sqrt{(2016-3)(2016-1)(2016+1)(2016+3) + 16} =$$

$$= \sqrt{(2016^2 - 9)(2016^2 - 1) + 16} = \sqrt{(2016^2 - 5 - 4)(2016^2 - 5 + 4) + 16} = \sqrt{(2016^2 - 5)^2 - 16 + 16}$$

$$= \sqrt{(2016^2 - 5)^2} = \textcircled{+} (2016^2 - 5) = \textcircled{+} 4064251$$

Доказательство
 $x^4 - 4x^3 + 12x^2 - 24x + 24 = 0$ не имеет решений

Доказательство: предположим:
 $x^4 - 4x^3 + 12x^2 - 24x + 24 = 0$

При $x=0$ $24=0 \Rightarrow x \neq 0$

делим обе части на x^2

$$x^2 - 4x + 12 - \frac{24}{x} + \frac{24}{x^2} = 0$$

$$(x^2 - 4x + 4) + 8 - \frac{24}{x} + \frac{24}{x^2} = (x-2)^2 + \frac{8x^2 - 24x + 24}{x^2} = \textcircled{+} (x-2)^2 +$$

$$\frac{8(x^2 - 3x + 3)}{x^2} = 0$$

Рассмотрим функцию $f(x) = x^2 - 3x + 3$ отн. 0

$\Delta = 9 - 3 \cdot 4 = -3 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow f(x)$ знакостойка \Rightarrow
 $x^2 - 3x + 3$ - знакостойка при $\forall x \Rightarrow$ подставим конкретное значение $x=1 \Rightarrow$

\Rightarrow Крайне левое $3+3=6, 6 > 0 \Rightarrow x^2 - 3x + 3 > 0$ при $\forall x \Rightarrow 8(x^2 - 3x + 3) > 0$ при $\forall x$,
 $(x-2)^2 \geq 0$ при $\forall x \Rightarrow \sqrt{(x-2)^2} \geq 0$ при $\forall x \Rightarrow \sqrt{8(x^2 - 3x + 3)} > 0$ при $\forall x$



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

$$E = mc^2$$



ШИФР

37914

$$\Rightarrow (x-2)^2 + \frac{8(x^2-3x+3)}{x^2} > 0 \quad \forall x \Rightarrow \begin{cases} (x-2)^2 + \frac{8(x^2-3x+3)}{x^2} > 0 \\ (x-2)^2 + \frac{8(x^2-3x+3)}{x^2} = 0 \end{cases} \Rightarrow$$

\Rightarrow найдем нулевые $\Rightarrow x^4 - 4x^3 + 12x^2 - 24x + 24 \neq 0 \Rightarrow$ Решений
 $x^4 - 4x^3 + 12x^2 - 24x + 24 = 0$ не имеет

Осно:

Среди всех детей
47,7% - эл. книги

16,1% - бум. книги

37,2% - все равно

Среди мальчиков: 4
33% - эл. книги

20% - бум. книги

47% - все равно

Среди девочек:

63% - эл. книги

~~2~~ % - бум. книги

Решение: Пусть x - кол-во всех детей, y - кол-во девочек; \Rightarrow кол-во мальчиков = $x - y = z$

$$\Rightarrow \begin{cases} 0,477 \cdot x - 0,33(x-y) = 0,63y \\ 0,151x - 0,2(x-y) = \frac{z}{100}y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (0,477 - 0,33)x + 0,33y = 0,63y \\ (0,151 - 0,2)x + 0,2y = \frac{z}{100}y \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,147x = 0,3y \\ (0,2 - \frac{z}{100})y = 0,147x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0,3y = 0,147x \\ 3(0,2 - \frac{z}{100}) = 0,147x \end{cases} \Rightarrow 3(0,2 - \frac{z}{100})y = 0,3y$$

$$\Rightarrow 0,2 - \frac{z}{100} = 0,1 \Rightarrow z = 10\%$$

$$0,1 \cdot 100 = 10$$

Ответ: 1% девочек предпочитают бум. книги

$\begin{matrix} x \\ y \\ a \end{matrix}$ действительные числа

$$\begin{cases} x+y = a+1 \\ xy = a^2 - 7a + 16 \end{cases}$$

при каком a $x^2 + y^2 =$ наименьшее

Решение:

$$\begin{cases} x+y = a+1 \\ xy = a^2 - 7a + 16 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (x+y)^2 = (a+1)^2 \\ -2xy = -(a^2 - 7a + 16) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 + 2xy + y^2 = a^2 + 2a + 1 \\ -2xy = -a^2 + 7a - 16 \end{cases} \Rightarrow$$

$$x^2 + y^2 = -a^2 + 16a - 31 = -(a^2 - 16a + 64 - 33) = -(a-8)^2 + 33$$

$$(a-8)^2 \geq 0 \quad \forall a \Rightarrow -(a-8)^2 \leq 0 \quad \forall a \Rightarrow -(a-8)^2 + 33 = \text{максимум}$$

$$-(a-8)^2 = 0 \Rightarrow \text{при } a=8 \Rightarrow x^2 + y^2 = \text{наименьшее}$$

Ответ: $x^2 + y^2 =$ наименьшее при $a=8$

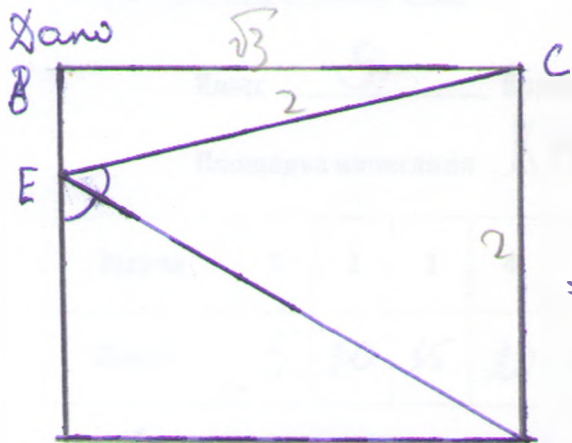


$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



ШИФР 37914



ABCD - \square

$E \in AB$

$\angle AED = \angle BEC$

AB = 2

BC = $\sqrt{3}$

Найти: AE

Решение

① т.к. ABCD - $\square \Rightarrow AB \parallel CD \Rightarrow \angle AED = \angle EDC$ (накрест лежащие)
 $\Rightarrow \angle DEC = \angle AED = \angle EDC \Rightarrow \triangle CED - \text{равнобедренный}$
 $\Rightarrow CE = CD = AB = 2$

② т.к. ABCD - $\square \Rightarrow \angle B = 90^\circ \Rightarrow \triangle BEC - \text{прямоугольный}$
 \Rightarrow по теореме Пифагора: $EC^2 = BC^2 + BE^2 \Rightarrow BE^2 = EC^2 - BC^2$
 $= 4 - 3 = 1 \Rightarrow BE = 1 \Rightarrow AB = BE + AE \Rightarrow 2 = 1 + AE \Rightarrow AE = 1$

Ответ: AE = 1

еще еще вариант!

2

Пусть 1 мин ^{мин} _{мин} \Rightarrow 1. Между минутной и часовой стрелкой $5 \cdot 5 \text{ ед} = 25 \text{ ед}$

2. $v_{\text{минутной стрелки}} = 1 \text{ ед/мин}$

3. $v_{\text{часовой стрелки}} = \frac{5}{60} \text{ ед/мин} = \frac{1}{12} \text{ ед/мин}$

$$\Rightarrow t_{\text{встр}} = \frac{S_{\text{нач}}}{v_{\text{встр}}} = \frac{25 \text{ ед}}{\left(1 - \frac{1}{12}\right) \text{ ед/мин}} = 25 \cdot \frac{12}{11} \text{ мин} = \frac{300}{11} \text{ мин} = 27 \frac{3}{11} \text{ мин}$$

Ответ: через $27 \frac{3}{11}$ мин минутная стрелка догонит часовую.