

Класс 9 Вариант 11 Дата Олимпиады 09.02.2019

Площадка написания Горный

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	4	10	15	20	15	20	84	восемьдесят четыре	Алла

✓5

$$\begin{aligned}
 x^2 + y^2 &= x^2 + y^2 - 2xy + 2xy = x^2 + 2xy + y^2 - 2xy = (x+y)^2 - 2xy = (a+1)^2 - 2(a^2 - 7a + 16) \\
 &= a^2 + 2a + 1 - 2a^2 + 14a - 32 = -a^2 + 16a - 31
 \end{aligned}$$

Это ПАРАБОЛА с ветвями, направленными вниз, т.к. перед коэффициентом a знак "-". Значит её максимальное значение достигается в вершине.

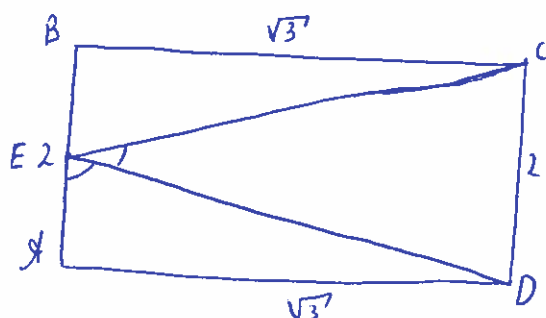
$$a_0 = \frac{-b}{2a} = \frac{-16}{-2} = 8$$

a и d - не одно и то же

$$\begin{aligned}
 &\cancel{-(8)^2 + 16(8) - 31} = -64 - 8^2 + 16 \cdot 8 - 31 = -64 + 128 - 31 = 64 - 31 = 33
 \end{aligned}$$

Ответ: 33

✓6



Дано:

$$\begin{aligned}
 AB &= 2 \\
 BC &= \sqrt{3} \\
 \angle AED &= \angle DEC
 \end{aligned}$$

Решение

$$AB = DC = 2$$

$$BC = AD = \sqrt{3} \text{ т.к. это прямоугольник}$$

$$\angle A = 90^\circ$$

$$\angle A + \angle AED + \angle ADE = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \angle AED + \angle ADE = 90^\circ$$

$$\angle ADE + \angle EDC = \angle D = 90^\circ$$

$$\angle AED + \angle ADE = \angle ADE + \angle EDC$$

$$\angle AED = \angle EDC = \angle DEC$$

ШИФР

4	4	6	5	3
---	---	---	---	---

№ 6 (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Значит

$2 = EC = CD$, т.к. углы у вершин основания равны (Δ может быть и равнобедренным, но $EC = CD$ все равно)

Рассмотрим ΔEBC

$\angle B = 90^\circ$

$EC = 2$

$BC = \sqrt{3}$

$EB^2 + 3 = 4$

$EB^2 = 1$

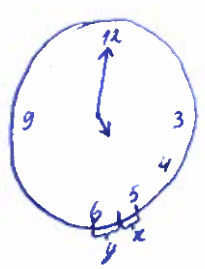
$EB = 1$ (по теореме Пифагора)

$AB = AE + EB$

$AE = 2 - 1 = 1$

Ответ: $AE = 1$

№ 2



Пусть x - расстояние от 5 до точки встречи, y - от точки встречи до 6.

$x + y = 300 \text{ сек.}$

$1500 + x \cdot y + 1800 = 3600 \text{ сек.}$

$\frac{x}{y} = \frac{1500 + x}{1800 + y}$ (условия, при которых стрелки встретятся)

$x(1800 + y) = y(1500 + x)$

$1800x + xy = 1500y + xy$

$1800x = 1500y$

$18x = 15y$

$6x = 5y$

$x + y = 300$
 $5x + 5y = 1500$

$11x = 1500$

$x = \frac{1500}{11} = 136 \frac{4}{11} \text{ сек.}$

$1500 + x = 1500 + 136 \frac{4}{11} = 1636 \frac{4}{11} \text{ сек.}$

Ответ: через $1636 \frac{4}{11} \text{ сек.}$

№ 3

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

$$x^4 - 4x^3 + 4x^2 + 8x^2 - 24x + 18 + 6 = 0 + 24 = 0$$

~~$$(x^4 - 4x^3 + 4x^2) + 8(x^2 - 3x + 2,25) + 6 = 0$$~~

$$(x^4 - 4x^3 + 4x^2) + 8(x^2 - 3x + 3) = 0$$

$$((x^2)^2 - 2 \cdot 2 \cdot x^2 \cdot x + (2x)^2) + 8(x^2 - 2 \cdot 1,5x + 2,25 + 0,75) = 0$$

$$(x^2 - 2x)^2 + 8((x - 1,5)^2 + 0,75) \neq 0$$

При любых x данное уравнение не будет иметь решений, т.к. его значение всегда будет больше 0

№ 4

Пусть x - кол-во мальчиков, а y - кол-во девочек, тогда:

$$\frac{y}{x} = \frac{147,7 - 331}{147,7 - 631} = \frac{14,7}{15,3} = \frac{147}{153} = \frac{49}{51}$$

Z - процент девочек, предпочитающих книги в бумажном формате

$$\frac{49}{51} = \frac{15,1 - 201}{15,1 - Z} = \frac{4,9}{15,1 - Z}$$

$$\frac{4,9}{5,1} = \frac{4,9}{15,1 - Z}$$

$$5,1 = 15,1 - Z \quad (Z < 15,1, \text{ т.к. процент у мальчиков больше } 15,1)$$

$$Z = 10$$

Ответ: 10%

ШИФР

4	4	6	5	3
---	---	---	---	---

~ 1

Пусть $x=2013$, тогда

$$\begin{aligned}
 A &= \sqrt{2013 \cdot 2015 \cdot 2017 \cdot 2019 + 16} = \sqrt{x(x+2)(x+4)(x+6) + 16} = \sqrt{x^2+2x \cdot (x+4)(x+6) + 16} = \\
 &= \sqrt{x^3+4x^2+24x^2+8x \cdot (x+6) + 16} = \sqrt{(x^3+6x^2+8x)(x+6) + 16} = \sqrt{x^4+6x^3+6x^2+36x^2+8x^3+48x+16} = \\
 &= \sqrt{x^4+12x^3+44x^2+48x+16} = \sqrt{x^4+12x^3+36x^2+8x^2+48x+16} = \\
 &= \sqrt{(x^2+6x)^2 + (x^2+6x) \cdot 4 + 4^2} = \sqrt{(x^2+6x+4)^2} = |x^2+6x+4| = x^2+6x+4 = \\
 &= x(x+6)+4 = 2013(2019)+4 = \del{406424} 406425
 \end{aligned}$$

Ответ: 406425

