

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

$$E = mc^2$$



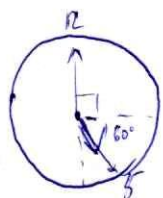
ШИФР

4 6 0 5 6

Класс 10 Вариант 11 Дата Олимпиады 02.02.2019

Площадка написания МГТУ им. Баумана

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	0	10	10	20	15	10					65	шестьдесят пять	Кедр



№1.

Часовая стрелка поворачивается на $\frac{360}{12} = 30^\circ$ в час,
значит она поворачивается на $0,5^\circ$ в минуту.
Минутная стрелка поворачивается на 360° в час,
значит она поворачивается на 6° в минуту.

Угол стрелок = $60 - 0,5 = 59,5^\circ$ в минуту.

Начальное расстояние $S_{\text{нач}} = 150^\circ$

$$t = \frac{S_{\text{нач}}}{v_{\text{удл}}} = \frac{150}{59,5} = \frac{300}{119} = 2 \frac{62}{119} \text{ мин.}$$

Ответ: $2 \frac{62}{119}$ мин.

№2.

$$A = \sqrt{2018} + \sqrt{2020}$$

$$B = 2\sqrt{2019}$$

$$\sqrt{2018} + \sqrt{2020} \quad \checkmark \quad 2\sqrt{2019}$$

$$2018 + 2\sqrt{2018 \cdot 2020} + 2020 \quad \checkmark \quad 4 \cdot 2019$$

$$4038 + 2\sqrt{2018 \cdot 2020} \quad \checkmark \quad 8076$$

$$2\sqrt{2018 \cdot 2020} \quad \checkmark \quad 4038$$

$$4\sqrt{1009 \cdot 1010} \quad \checkmark \quad 4038$$

$$\sqrt{1009 \cdot 1010} \quad \checkmark \quad \sqrt{1009,5^2}$$

$$\sqrt{1019090} < \sqrt{1019090,25} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A < B$$

Ответ: $A < B$.

10



ШИФР

4 6 0 5 6

№3.

$$\begin{cases} x+y = a+1 & (1) \\ xy = a^2 - 4a + 16 & (2) \end{cases}$$

$$(1) (x+y)^2 = (a+1)^2$$

$$x^2 + 2xy + y^2 = a^2 + 2a + 1$$

$$x^2 + y^2 = a^2 + 2a + 1 - 2xy$$

Используя уравнение 2, получим:

$$x^2 + y^2 = a^2 + 2a + 1 - 2a^2 + 14a - 32$$

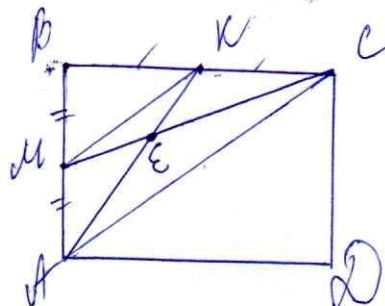
$$x^2 + y^2 = -a^2 + 16a - 31$$

$f(a) = -a^2 + 16a - 31$ — это парабола, у которой ветви направлены вниз, а значит наибольшее значение она принимает в вершине.

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

Ответ: при $a = 8$.

№4.



Дано: M — сер. AB; K — сер. BC, $AK \cap CM = E$

Сравнить S_{AECD} и S_{MBKE} .

Решение: $S_{MBKE} = S_{\triangle MBK} + S_{\triangle MKE}$

$$S_{AECD} = S_{\triangle AEC} + S_{\triangle ACD}$$

Рассмотрим $\triangle ABC$: AK и CM — медианы $\Rightarrow EK = EM = \frac{1}{4} AC$ (т.к. $S_{\triangle MBK} = \frac{1}{4} S_{\triangle ABC}$ и $S_{\triangle MKE} = \frac{1}{4} S_{\triangle AEC}$)

$$\triangle MBK \sim \triangle ACD \left(\frac{BK}{AD} = \frac{BM}{AC} = \frac{1}{2}; \angle B = \angle D \right) \Rightarrow \frac{S_{\triangle MBK}}{S_{\triangle ACD}} = \frac{1}{4}$$

$$\triangle MKE \sim \triangle AEC \left(\frac{ME}{EC} = \frac{KE}{EA} = \frac{1}{2}; \angle MKE = \angle AEC \text{ (как вертик.)} \right) \Rightarrow \frac{S_{\triangle MKE}}{S_{\triangle AEC}} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow S_{MBKE} = \frac{1}{4} S_{\triangle ACD} + \frac{1}{4} S_{\triangle AEC} = \frac{1}{4} S_{AECD} \text{ Ответ: } S_{MBKE} < S_{AECD}.$$



$$y = \sqrt{1-\sin^2 x} \cdot \sqrt{1+\tan^2 x} \cdot \sqrt{x^2-4x+4}$$

$$\sqrt{1-\sin^2 x} \cdot \sqrt{1+\tan^2 x} = \sqrt{\cos^2 x} \cdot \sqrt{\sec^2 x} = \cos x \cdot \sec x =$$

$$= \cos x \cdot \frac{1}{\cos x} = 1$$

$$y = \sqrt{x^2-4x+4}$$

$$x^2-4x+4 \geq 0$$

$$x^2-4x+4 = 0$$

$$(x-2)^2 = 0$$

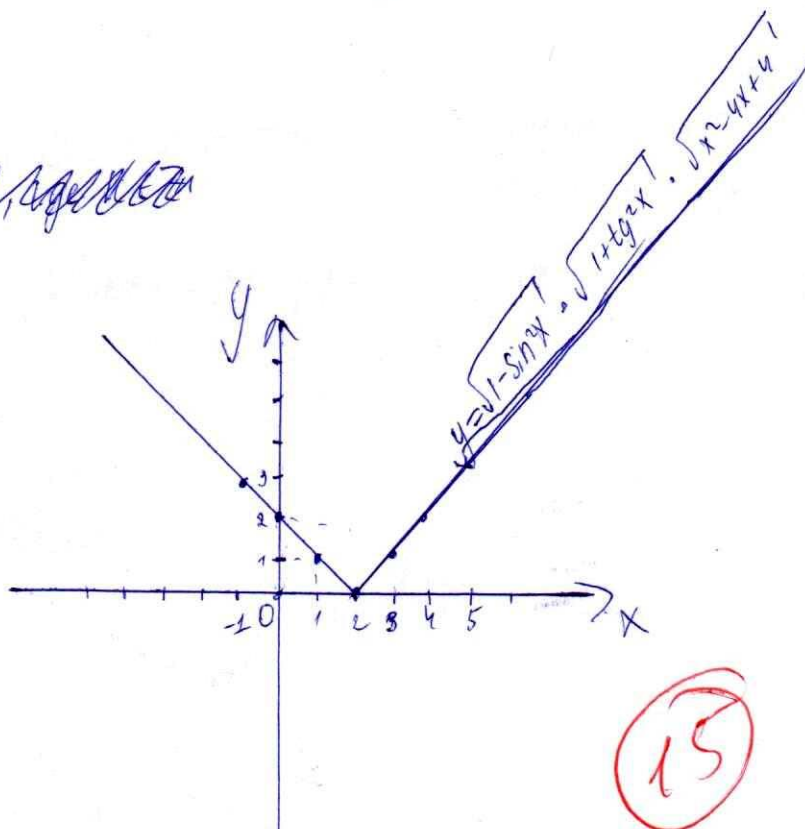
$$x=2$$

$$\Rightarrow x \in \mathbb{R} \setminus \{2\}$$



$$y = |x-2|$$

$\cos x \neq 0!$



Ответ: см. рисунок.

15



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

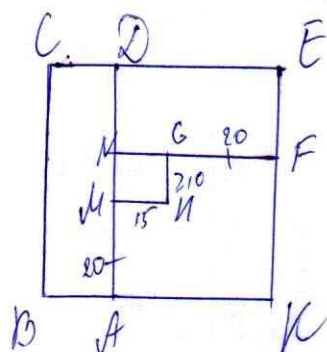
$$E = mc^2$$



ШИФР

4 6 0 5 6

№.



$$S_{ABCEFGH} = 1600 \text{ м}^2$$

1) Пусть $GH = 10 \text{ м}$, тогда $S_{ANFK} = 35 \cdot 30 = 1050 \text{ м}^2$

$$S_{MNGH} = 15 \cdot 10 = 150 \text{ м}^2$$

$$S_{ABCEFN} = 1600 - 150 = 1450 \text{ м}^2$$

$$S_{KBCE} = 1450 + 1050 = 2500 \text{ м}^2$$

ЕК 730

БК 735

Возьмем $ЕК = 50 \text{ м}$ и $БК = 50 \text{ м}$, тогда $l_{\text{ср. перим}} = \overset{CE}{50} + \overset{CB}{50} + \overset{BA}{15} + \overset{AM}{30} + \overset{NH}{15} + \overset{GF}{20} + \overset{FE}{20} = 200$

2) Пусть $GH = 11 \text{ м}$, тогда $S_{ANFK} = 35 \cdot 31 = 1085 \text{ м}^2$

$$S_{MNGH} = 15 \cdot 11 = 165 \text{ м}^2$$

$$S_{ABCEFN} = 1600 - 165 = 1435 \text{ м}^2$$

$$S_{KBCE} = 1435 + 1085 = 2520 \text{ м}^2$$

ЕК > 31

БК > 35

ЕК = 40 БК = 63

$$l = 40 + 63 + 28 + 20 + 15 + 11 + 20 + 9 = 206$$

Далее с увеличением GH увеличивается и ~~площадь~~ длина сечения, значит минимальная длина будет при $GH = 10 \text{ м}$ и равна 200 м.

Ответ: $l = 200 \text{ м}$, $ЕК = БК = 50 \text{ м}$, $GH = 10 \text{ м}$.

10

ср. перим.
д-ва