

Газпром

ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E=mc^2$$

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

3 9 4 0 6

Класс 10 Вариант 11 Дата Олимпиады 09.02.19.

Площадка написания МГТУ им. Н. Э. БАУМАНА

Задача	Σ										Подпись
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Оценка	4	10	15	20	15	0				60	шестьдесят Константинов

Задание №2

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

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

$$\sqrt{2018} + \sqrt{2020} \not< 2\sqrt{2019}$$

$$2018 + 2\sqrt{2018 \cdot 2020} + 2020 \not> 4 \cdot 2019$$

$$2\sqrt{4076360} + 4038 \not> 8076$$

$$2\sqrt{4076360} \not> 4038$$

$$\sqrt{4076360} \not< 2019$$

$$4076360 \not< \sqrt{4076361}$$

$$\begin{array}{r}
 \times 2018 \\
 \times 2020 \\
 \hline
 0000 \\
 4036 \\
 \hline
 4076360
 \end{array}$$

так как

$$\sqrt{2019} > 0;$$

$$\sqrt{2018} > 0;$$

$$\sqrt{2020} > 0;$$

$$\begin{array}{r}
 \times 2019 \\
 \times 4 \\
 \hline
 8076 \\
 - 8076 \\
 \hline
 4038
 \end{array}$$

так как

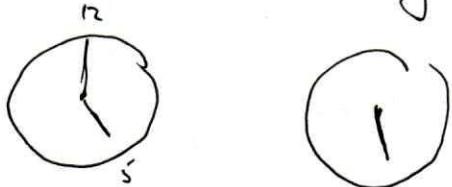
$$2019 > 0;$$

$$\sqrt{4076360} > 0$$

(10)

$$\begin{array}{r}
 \times 2019 \\
 \times 2019 \\
 \hline
 18171 \\
 2019 \\
 \hline
 0000 \\
 4038 \\
 \hline
 4076361
 \end{array}$$

Ответ: A < B

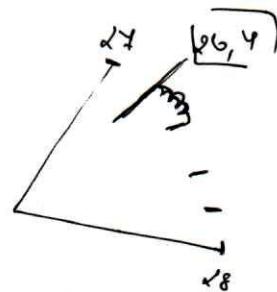
Задание №1


12 мин = 1 движение часовой стрелки (1 мин)

$24 \text{ мин} = 0,2 \text{ мин}$

когда мин \nearrow пройдёт 26,4 мин

часовая \nearrow будет на 27,2 мин



мин час

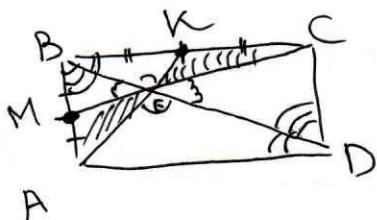
$27 \text{ мин} \quad 27,3 \text{ мин}$

$27,3 \text{ мин} \quad 27,4 \text{ мин}$

④

Ответ $27,4 \text{ мин}$

? $27\frac{3}{11}$

Задание №4


Решение

Проведем BD

Дано:

параллелограмм ABCD

M - середина AB

K - середина BC

$S_{MBKE} \vee S_{AECD}$

Д) рассмотрим $\triangle BEK$ и $\triangle DEA$, они подобны по 2 углам

1.) $\angle BEK = \angle DEA$ - вертикальные

2.) $\angle KBE = \angle ADE$ - наименее лежащие при пересечении $BC \parallel AD$ симметричны BD

$$BC = AD \quad | \Rightarrow BK = \frac{1}{2}AD$$

$$BK = \frac{1}{2}BC$$

коэффициент подобия = $\frac{1}{2}$

$$\frac{S_{\triangle BEK}}{S_{\triangle DEA}} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$



**ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ**

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

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

3	9	4	0	6
---	---	---	---	---

③ Аналогично $\Delta MEB \sim \Delta CED$

$$\text{и } BA = CD$$

$$MB = \frac{1}{2} AB \quad | \Rightarrow MB = \frac{1}{2} CD$$

④ Коэффициент подобия $= \frac{1}{2}$

$$\frac{S_{\Delta MEB}}{S_{\Delta CED}} = k^2 = \frac{1}{4}$$

⑤ $S_{MBKE} = S_{\Delta MEB} + S_{\Delta BEK}$

$$S_{AECD} = S_{\Delta CED} + S_{\Delta DEA}$$

⑥ $S_{\Delta DEA} = 4 S_{\Delta BEK}$ (из пропорции)

Аналогично $S_{\Delta CED} = 4 S_{\Delta MEB}$

⑦ $S_{AECD} = 4 S_{\Delta BEK} + 4 S_{\Delta MEB} = 4(S_{\Delta BEK} + S_{\Delta MEB})$

$$S_{AECD} = 4 S_{MBKE}$$

Ответ: S_{AECD} больше в 4 раза S_{MBKE}

20

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

$$E = mc^2$$

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

3 | 9 | 4 | 0 | 6

Задание №3

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

$a: x^2+y^2$ - при $x+y=a+1$
наибольшее значение

Пусть $x+y=A$, $xy=B$

по свойству транзитивности

$$a+1=A, a^2-4a+16=B$$

Тогда $x^2+y^2=A^2-2B$

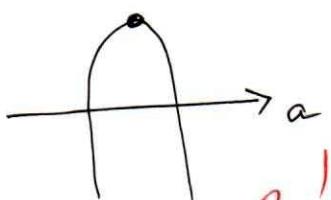
$$(a+1)^2 - 2(a^2-4a+16) - \text{наибольшее}$$

$$a^2 + 1 + 2a - 2a^2 + 14a - 32 = -a^2 + 16a - 31$$

Так как коэффициент при $a^2 < 0$,

то есть парабола имеет максимум

Самое наибольшее a - вершина



$x_1, y \in \mathbb{R}$!
 $a \geq 0$!

14

$$a_B = \frac{-16}{-2} = 8$$

Объем: 8

Задание №5

$$y = \sqrt{1 - \sin^2 x} \cdot \sqrt{1 + \tan^2 x} \cdot \sqrt{x^2 - 4x + 4} = \sqrt{\cos^2 x \cdot \left(1 + \frac{\sin^2 x}{\cos^2 x}\right)} \cdot \sqrt{(x-2)^2} =$$

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

$\cos x \neq 0$

$$y = |x-2|$$

15



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E=mc^2$$

$$\mu_{\text{ж}} \frac{m}{m_{\text{ж}}}$$

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

3	9	4	0	6
---	---	---	---	---

$$y = |x - 2|$$

Если $x - 2 \geq 0$

$$|x - 2| = x - 2$$

x	0	1	2	3	4	-1	5
---	---	---	---	---	---	----	---

y	2	1	0	1	2	3	3
---	---	---	---	---	---	---	---

Если $x - 2 < 0$

$$|x - 2| = 2 - x$$

