

АЗПРОМ

**ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ**

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

$$E=mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 7 | 5 | 3 | 9 |
|---|---|---|---|---|

Класс 9Вариант 12Дата Олимпиады 09.02.19Площадка написания МГТУ им. Баумана

| Задача | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Σ | | Подпись |
|--------|--------|----------|----|----|----|----|---|---|---|----|----------|--------------------|---------|
| | Цифрой | Прописью | | | | | | | | | | | |
| Оценка | 1 | 10 | 15 | 20 | 10 | 20 | | | | | 76 | семьдесят шесть | |

ГАЗПРОМ

ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

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

$$E=mc^2$$

N1.

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

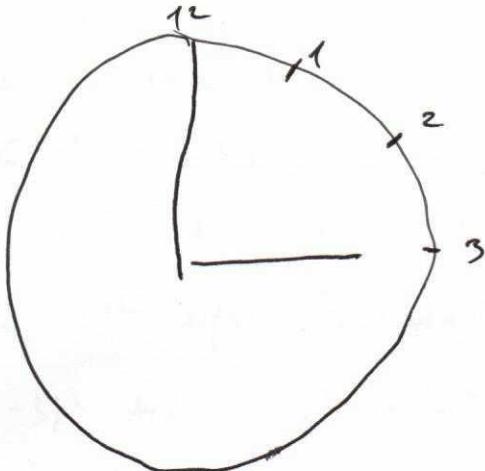
ШИФР

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 7 | 5 | 9 | 9 |
|---|---|---|---|---|

$$\begin{aligned}
 A &= \sqrt{2012 \cdot 2014 \cdot 2016 \cdot 2018 + 16} = \cancel{16} = \\
 &= \sqrt{2 \cdot 1006 \cdot 2 \cdot 1007 \cdot 2 \cdot 1008 \cdot 2 \cdot 1009 + 16} = \\
 &= \sqrt{16 \cdot 1006 \cdot 1007 \cdot 1008 \cdot 1009 + 16} = \\
 &= \sqrt{16 (1006 \cdot 1007 \cdot 1008 \cdot 1009 + 1)} = \sqrt{16 ([1007^2 - 1][1008^2 - 1] + 1)} = \\
 &= 4 \sqrt{[1007^2 - 1][1008^2 - 1] + 1} \quad \textcircled{1}
 \end{aligned}$$

Стр. 1.

N2.



1. Расстояние между минутной и часовой стрелкой = 15 минутных отр.

$$V_{\text{часовая}} = \frac{1}{60} = \frac{1}{\pi} \quad \text{минутное отр.}$$

$$V_{\text{минутка}} = \frac{60}{60} = 1 \quad \text{минутное отр.}$$

т.к. одна промежутка
и секунд за
1 час

т.к. она проходит
половину круга, т.е.
60 секунд за
час

$$\text{тогда. } [V_{\text{мин.}} - V_{\text{час.}}] = 15$$

$$\text{тогда. } \left(1 - \frac{1}{\pi}\right) = 15$$

$$\text{тогда. } \frac{1}{\pi} = 15$$

$$\text{тогда. } \frac{15}{\frac{1}{\pi}} = 15\pi \quad \text{или. } \frac{15 \cdot \pi}{1} = \frac{150}{\pi} = 16\frac{4}{\pi} \text{ мин.}$$

Ответ: за $16\frac{4}{\pi}$ мин 10

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

$$E=mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 2 | 5 | 9 | 8 |
|---|---|---|---|---|

№3.

$$x^4 - 6x^3 + 11x^2 - 4x + 5 = 0;$$

$$x^4 - 6x^3 + x^2 + x^2 + 9x^2 - 4x + 5 = 0;$$

$$x^2(x^2 - 6x + 9) + x^2 + x^2 - 4x + 4 + 5 = 0$$

$$x^2(x-3)^2 + (x^2 - 4x + 4) + x^2 + 5 = 0; +$$

$$x^2(x-3)^2 + (x-2)^2 + x^2 + 5 = 0 \Rightarrow x^2(x-3)^2 + (x-2)^2 + x^2 = -5; +$$

T.K. ~~$x^2(x-3)^2 \geq 0$~~ ~~$x^2(x-2)^2 \geq 0$~~ :

$$(x-3)^2 \geq 0$$

$x^2 \geq 0 \Rightarrow$ ~~сущес~~ ~~кооптич.~~ ~~знач.~~ не ограничено
является оптич. знач. \Rightarrow ~~кооптическое~~ \Rightarrow
 \Rightarrow ~~кооптическое~~ ~~значение~~ $x^2 - 6x^3 + 11x^2 - 4x + 5 = 0 \Rightarrow$ не имеет реш.

T.K. $x^2(x-3)^2 \geq 0; +$

$$(x-2)^2 \geq 0$$

$x^2 \geq 0 \Rightarrow$ ~~кооптич.~~ ~~знач.~~ ~~кооптич.~~ ~~знач.~~ не ограничено
кооптич. знач. \Rightarrow ~~кооптич.~~ ~~знач.~~ не ограничено
является оптич. \Rightarrow ~~кооптическое~~ ~~значение~~ \Rightarrow

$$\Rightarrow x^2(x-3)^2 + (x-2)^2 + 5 = 0 \quad \text{не имеет корней.}$$

упр-ш

(15)

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

$$E=mc^2$$

$$\frac{m}{n} \cdot \frac{c}{d}$$

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

Стр. 4.

ШИФР

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | 7 | 5 | 8 |
|---|---|---|---|

№4.

Пусть число ~~мальчиков~~ мальчиков = x ,
а число девочек = y .

Значит число всех девочек равно $(x+y)$.
По усл. книги в ~~электронном~~ морском

в гонке гимназия 47,7% ~~заняла~~. значит \Rightarrow

и гимназия $0,477 \cdot (x+y)$.

а в бундеслисте и гимназия 15% занял $\Rightarrow 0,15(x+y)$.

Площадь на уч. в 21. морском книге гимназия

~~заняла~~ 53,1% мальчиков и 23,4% девочек: \Rightarrow

$\Rightarrow 0,531x$ и оставшие девочки ~~продолжили~~ ^{книги в морском} мальчиков заняли морской.

$$\Rightarrow 0,531x + 0,234y = 0,477(x+y);$$

$$0,531x + 0,234y = 0,477x + 0,477y;$$

$$0,54x = 0,243y;$$

$$x = \frac{0,243}{0,54}y = \frac{243}{54}y. +$$

В бундеслисте морской продолживши гимназию книга 28,5%. девочек $\Rightarrow 0,285$ девочек гимназия в бундеслисте.

Пусть $p\%$ мальчиков ~~заняли~~ книгу в бундеслисте.

$\Rightarrow \frac{p}{100}x$ мальчиков гимназия книга в бундеслисте.

$$\frac{p}{100}x + 0,285y = \cancel{0,531}(x+y) \cdot 100;$$

$$px + 285y = 15(x+y);$$

$$p \cdot \frac{243}{54}y + 285y = 15 \cdot \frac{243}{54}y + 15y; +$$

$$p \cdot \frac{243}{54}y = \frac{15 \cdot 243}{54}y + 15y - 285y; :y;$$

$$p \cdot \frac{243}{54} = 67,5y + 15y - 285y;$$

$$p \cdot \frac{243}{54} = 54;$$

$$p = \frac{54 \cdot 54}{243} = \frac{8 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 6}{243} = 12\%.$$

(20)

Отв: 12% ~~мальчиков~~ мальчиков гимназия книга в бундеслисте

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 7 | 5 | 3 | 9 |
|---|---|---|---|---|

№5.

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

$$(x+y)^2 = (\alpha - 1)^2$$

$$x^2 + 2xy + y^2 = (\alpha - 1)^2$$

$$x^2 + y^2 + 2(\alpha^2 - 7\alpha + 14) = (\alpha - 1)^2$$

$$x^2 + y^2 = (\alpha - 1)^2 - 2(\alpha^2 - 7\alpha + 14)$$

$$x^2 + y^2 = \alpha^2 - 2\alpha + 1 - 2\alpha^2 + 14\alpha - 28$$

$$x^2 + y^2 = -\alpha^2 + 12\alpha - 27$$

$$x^2 + y^2 = -\alpha^2 + 12\alpha - 36 + 9$$

$$x^2 + y^2 = -(\alpha^2 - 12\alpha + 36) + 9$$

$$x^2 + y^2 = -(\alpha - 6)^2 + 9$$

$(\alpha - 6)^2 \rightarrow$ ~~принимая~~ геометрическое сущ. ~~знач.~~ \Rightarrow ~~знач.~~ \Rightarrow ~~знач.~~ \Rightarrow $\alpha = 6$; ①

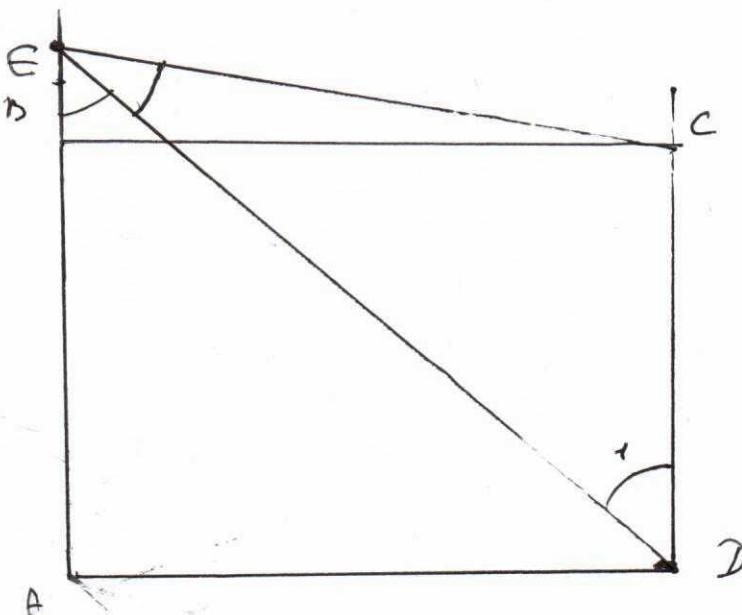
$$\Rightarrow -(\alpha - 6)^2 = 0 \Rightarrow (\alpha - 6)^2 = 0 \Rightarrow \alpha - 6 = 0 \Rightarrow \alpha = 6;$$

Одн. ~~знач.~~ \Rightarrow ~~знач.~~ при $\alpha = 6$.

Есть ли корни?

⑩

№6.



Дано: ABCD - квадр.

$$AB = 5$$

$$BC = 4$$

? $E \in AB$

$$\angle AED = \angle DEC$$

Найти:
 $AE = ?$

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

$$E=mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 7 | 5 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|

н.г.

Решение:

1. $\angle AED = \angle 1$ — ~~так как~~ ~~если~~ ~~если~~ ~~треугольник~~ $\triangle AED$ и $\triangle ABC$ ~~имеют~~ ~~имеют~~ ~~одинаковые~~ $\angle A$ и $\angle D$ (по опред. 11-тичай) и складываются в $\angle E$ $\Rightarrow \angle AED = \angle 1$ (но для 11-тичай $\angle E$ не имеет $\angle A$ и $\angle D$).

2. Т.к. $\angle AED = \angle 1$ и $\angle AED = \angle DEC$ (по ч.1) $\Rightarrow \angle AED = \angle 1 = \angle DEC \Rightarrow$
 $\angle DEC = \angle 1 \Rightarrow DE \parallel CD$ — ~~находится~~ (по признаку параллельности $\angle E$ и $\angle C$) \Rightarrow
 $\Rightarrow EC = CD$ (по опред. 11-тичай) \Rightarrow Т.к. $CD = AB = 5$ (по ч.1) \Rightarrow
 $\Rightarrow EC = CD = 5$.

3. $BE^2 + BC^2 = EC^2$ (по Пифагора);

$$BE^2 = 25 - 16 = 9$$

$$BE = 3$$

4. $AB + BE = AE$ (по ч.1);

$$AE = 3 + 5 = 8$$

Ответ: $AE = 8$.

Только 1 способ
20