ГАЗПРОМ
ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 4 5 9 8 8

Класс 9Л **Вариант** 12 **Дата Олимпиады** 9.02.2019

Площадка написания МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ Цифрой	Σ Прописью	Подпись
Оценка	5	10	2	15	10	20					62	шестьдесят два	

№1.

$2012 \cdot 2014 \cdot 2016 \cdot 2018 = (2015-3)(2015-1)(2015+1)(2015+3) =$

$= (2015^2-9)(2015^2-1) = 2015^4 - 10 \cdot 2015^2 + 9.$ +

$A = \sqrt{2012 \cdot 2014 \cdot 2016 \cdot 2018 + 16} = \sqrt{2015^4 - 10 \cdot 2015^2 + 9 + 16} = \sqrt{(2015^2-5)^2} =$ +

$= 2015^2 - 5 = 4060225 - 5 = 4060220.$

Ответ: 4060220. + 5

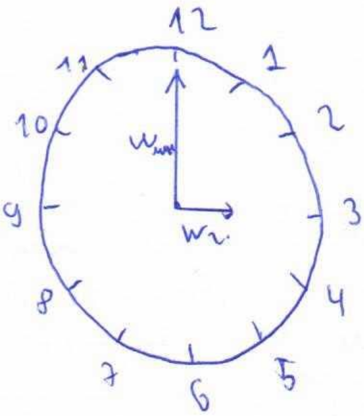
№2.

Угловая скорость минутной стрелки: $\omega_{мин} = 360°/ч$.

Угловая скорость часовой стрелки: $\omega_ч = 30°/ч$.

Изначально между стрелками 90° (минутная находится в положении 12, а часовая на цифре 3). +

(на ~~цифре~~ числе 12).



$90° + \tau \cdot 30°/ч = \tau \cdot 360°/ч$

$\tau = \frac{90°}{360°/ч - 30°/ч} = \frac{90}{330} ч = \frac{3}{11} ч.$ +

Ответ: через $\frac{3}{11}$ ч.

+

10

№ 4.

Пусть m – доля мальчиков в городе, а n – девочек.

Тогда $\begin{cases} n+m=1. \\ m\cdot 53{,}1+23{,}4\cdot n=47{,}7. \end{cases}$

$(1-n)\cdot 53{,}1+23{,}4\cdot n=47{,}7.$

$53{,}1-53{,}1n+23{,}4n=47{,}7.$

$29{,}7n=5{,}4.$

?

$n\approx 18{,}1\%=0{,}181.$?

$m\approx 82\%=0{,}819$?

$X\cdot 0{,}819+28{,}5\cdot 0{,}181=15$

$15-4{,}13=X\cdot 0{,}819.$ ошибка в вычисл.

$11{,}87=0{,}819X.$

$X\approx 14{,}4\%$

15

Ответ: 14,4%

№ 5.

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

$a^2-7a+14=a^2-2a+1-5a+13=(a-1)^2-5a+13=xy.$

$(x+y)^2=xy+5a-13$

$x^2+y^2+2xy=xy+5a-13.$

$x^2+y^2=-xy+5a-13.$

$-xy=-a^2+7a-14.$

$x^2+y^2=-a^2+7a-14+5a-13=-a^2+12a-27.$

$\Rightarrow$ парабола с ветвями вниз. Наибольшее значение принимает в вершине при $a=\frac{-12}{-2}=6.\Rightarrow x^2+y^2$ максимально при $a=6.$

Ответ: 6.

10

Нет д-ва $\exists$ решений (действ. корней)

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 4 5 9 8 8

№6.

Дано: Решение:

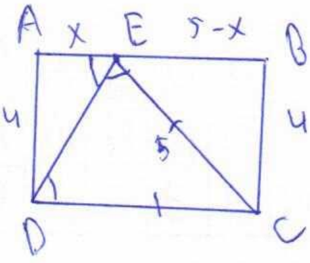
$AB=5$

$BC=4$.

$\angle AED=\angle DEC$.

$ABCD$ - прямоуг.

AE - ?



Так как $AB \parallel DC$, то $\angle AED$ ~~[illegible]~~ $= \angle EDC$ (накрест лежащие при DE).

В треугольнике CED углы при основании ED равны $\Rightarrow$ он равнобедренный ($EC=DC$). +

Так как $ABCD$ - прямоугольник, то $AB=DC=5$, $AD=BC=4$.

Пусть $AE=x$, тогда $EB=5-x$.

$EC=DC=5$.

+

По Th Пифагора для $\triangle EBC$.

$(5-x)^2+16=25$.

$(5-x)^2=9$.

$5-x=3$ ($5-x$ не может быть равно -3).

$x=2 \Rightarrow AE=2$.

Ответ: 2.

2

Только 1 случай.

№3.

2

$x^4-6x^3+11x^2-4x+9=0$. $x=0$ - не корень. $|:x^2$.

$x^2-6x+11-\frac{4}{x}+\frac{9}{x^2}=0$. $y=x^2-6x+10$ - парабола с вершиной в точке $(3;1)$ и ветвями вверх, т.е. она не принимает отрицательных значений.

$x^2-6x+10>0$

$x^2-6x+11>11$. ?

При $x\in$ ~~[illegible]~~ $(-\infty;0)$ $-\frac{4}{x}+\frac{9}{x^2}>0$; $x^2-6x+11>0 \Rightarrow x^4-6x^3+11x^2-4x+9>0$.

При $x\in(0;1)$ ~~[illegible]~~ $\frac{9}{x^2}>\frac{4}{x} \Rightarrow \frac{9}{x^2}-\frac{4}{x}>0$; $x^2-6x+11>0 \Rightarrow x^4-6x^3+11x^2-4x+9>0$. ?

При $x\in[1;+\infty)$. $\frac{9}{x^2}-\frac{4}{x}>-1$; $x^2-6x+11>1 \Rightarrow x^4-6x^3+11x^2-4x+9>0$.

Итого имеем, $x^4-6x^3+11x^2-4x+9>0$ при любом $x \Rightarrow$ это уравнение не имеет решений, ч.т.д.