ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

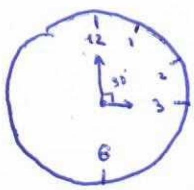
ШИФР 38233

Класс 9Б **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	1	10	15	20	10	20					76	семьдесят шесть	

№2



1) $360^\circ : 12 = 30^\circ$ – градусная мера дуги между каждыми часами

2) $30^\circ \cdot 3 = 90^\circ$ – угол между минутной и часовой стрелкой ровно в 3 часа +

3) $360^\circ : 60 = 6^\circ$ – проходит минутная стрелка за минуту

4) ~~30~~ $30^\circ : 60^\circ = 0{,}5^\circ$ – проходит часовая стрелка за минуту

5) Пусть x мин. время, прошедшее с 3 ч, тогда минутная ~~стрел~~ стрелка будет находиться на $6x^\circ$ от 12 часов, а часовая на $(90^\circ + 0{,}5x)^\circ$ от 12 ч. Зная, что эти значения равны, составляю уравнение

$90 + 0{,}5x = 6x$ +

$90 = 5{,}5x$

$x = 16\frac{4}{11}$

Ответ: через $16\frac{4}{11}$ минуты +

10

№3

$x^4 - 6x^3 + 11x^2 - 4x + 9 = 0$

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

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

$(x^2 - 3x)^2 + (x-2)^2 + x^2 = -5$

+.

Такого не может быть, т.к. квадрат числа всегда принимает неотрицательные значения. А значит и сумма квадратов чисел тоже неотрицательна и следовательно не может быть равна „–5".

⇓

$x^4 - 6x^3 + 11x^2 - 4x + 9 = 0$

15

Не имеет решения

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется! лист 1

ШИФР 38233

№4

Возьмём за 1 количество всех детей в городе, за x - кол-во мальчиков, а за y - кол-во девочек.

Тогда

$x+y=1.$

$47{,}7\% = 0{,}477$ - предпочитают электронные кни

$15\% = 0{,}15$ - предпочитают бумажн

$37{,}3\% = 0{,}373$ - безразличны

$23{,}4\%$ от $y = 0{,}234y$ - электр. книги

$28{,}5\%$ от $y = 0{,}285y$ - бум. книги.

$48{,}1\%$ от $y = 0{,}481y$ - безр

$53{,}1\%$ от $x = 0{,}531x$ - эл. книги. +

$\Downarrow$

I $\begin{cases} 0{,}531x + 0{,}234y = 0{,}477 \\ x+y=1 \end{cases}$ предпочитающие электронные книги

$\begin{cases} x = 1-y \\ 0{,}531(1-y) + 0{,}234y = 0{,}477 \end{cases}$

1) $0{,}234y - 0{,}531y = 0{,}477 - 0{,}531$

$-297y = -54$

$y = \frac{2}{11}$

$\begin{cases} y = \frac{2}{11} \\ x = 1-y \end{cases}$

$\begin{cases} y = \frac{2}{11} \\ x = \frac{9}{11} \end{cases}$ +

Пусть z - ~~процент~~ доля мальчиков предпочитают бумажн книг, тогда

$z \cdot x + 0{,}285y = 0{,}15$

II $\begin{cases} x = \frac{9}{11} \\ y = \frac{2}{11} \\ zx + 0{,}285y = 0{,}15 \end{cases}$

$\frac{9}{11} \cdot z + 0{,}285 \cdot \frac{2}{11} = 0{,}15$

$\frac{9z + 0{,}57}{11} = 0{,}15$

20

$9z + 0{,}57 = 1{,}65$

$9z = 1{,}08$

$z = 0{,}12$

$z = 12\%$

Ответ: 12% + мальчиков предпочитают бумажные книги

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ГАЗПРОМ
$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

лист 2

ШИФР 3 8 2 3 3

№5

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

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

$$\begin{cases} x^2+y^2=a^2-2a+1-2a^2+14a-28 \quad ① \\ xy=a^2-7a+14 \end{cases}$$

① $x^2+y^2=-a^2+12a-27$

Пусть $x^2+y^2=z$

$z=-a^2+12a-27$ график парабола, ветви вниз

$\Downarrow$

z_{max} при a вершины

$a_{верш}=\frac{-b}{2a}=6$

$z_{верш}=-36+72-27=72-63=9$

$\Downarrow$

$z_{max}=9$

$\Downarrow$

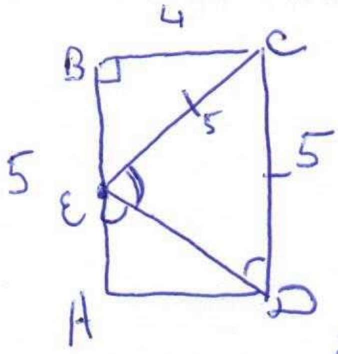
$x^2+y^2_{max}=9$ при $a=6$

Ответ: (x^2+y^2) наибольшее при $a=6$

7 действ. решений?

10

№6



Дано: $ABCD$ - прямоуг; $AB=5$; $BC=4$; $\angle AED=\angle DEC$

Найти: AE

Решение:

1) $ABCD$ - прямоугольник

$\Downarrow$

$AB=DC$ (по определению прямоугольника)

$AB \parallel CD$ (по свойству прямоугольник)

2) $\angle AED$ и $\angle EDC$ - накрест лежащие углы при $AB \parallel CD$ и секущей ED

$\Downarrow$

$\angle AED=\angle EDC$ (по свойству параллельных прямых.

3) $\angle AED=\angle DEC$; $\angle AED=\angle EDC$

$\Downarrow$

$\angle DEC=\angle EDC$

$\Downarrow$

$\triangle CED$ - равнобедренный (по ~~определению~~ признаку равнобедренного треуг)

$\Downarrow$

$EC=ED$ (по определению р/б $\triangle$) $\Rightarrow EC=5$

4) $\angle ABC=90^\circ$ (по определению прямоугольника)

$\Downarrow$

$\triangle EBC$ - прямоугольный (по определению п/у $\triangle$)

$\Downarrow$

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

лист 3

ШИФР 3 8 2 3 3

№6

по теореме Пифагора $EC^2 = BC^2 + EB^2$

$25 = 16 + EB^2$

$EB^2 = 9$

$\begin{cases} \left[\begin{array}{l} EB = 3 \\ EB = -3 \end{array}\right. \\ EB \in N \end{cases} \Rightarrow EB = 3$

5) $AB = EB + AE$; $EB = 3$; $AB = 5$

$\Downarrow$

$AE = AB - EB$

$AE = 5 - 3$

$AE = 2$

Только 1 случай!

20

№1

$A = \sqrt{2012 \cdot 2014 \cdot 2016 \cdot 2018 + 16} = \sqrt{(2013-1)(2013+1)(2017-1)(2017+1)+16} =$

$= \sqrt{(2013^2-1)(2017^2-1) + 16} =$?

1

~~$(2013^2-1)(2017^2-1)+64$~~