Тема: FW: Апелляция математика
От: Кукаев Александр Сергеевич <askukaev@etu.ru>
Дата: 30.03.2019 19:42
Кому: "abitur@spmi.ru" <abitur@spmi.ru>

От: Захватова Татьяна
Отправлено: 30 марта 2019 г., 19:42:26 (UTC+03:00) Москва, Санкт-Петербург, Волгоград
Кому: Олимпиада Газпром
Тема: Апелляция математика

Математика, Захватова Юлия Георгиевна, 46061, 10 класс, Казань.
Прошу ещё раз рассмотреть решение задачи 6, по которой у меня стоит 15 баллов из 30, в работе красным подчеркнута строка, в которой написано верное утверждение, других замечаний и вопросов и проверяющего не было, я не согласна с оценкой, так как решение полное. Можете ли Вы объяснить почему балл стоит неполный и что именно подразумевалось под подчёркивание строчки? (Возможно как-то неправильно меня поняли, думаю этот вопрос стоит обсудить и уладить).
Заранее спасибо сейчас ответ.

В результате апелляции балл не изменён

3.04.2019 [illegible] (А.А. Яковлева)

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

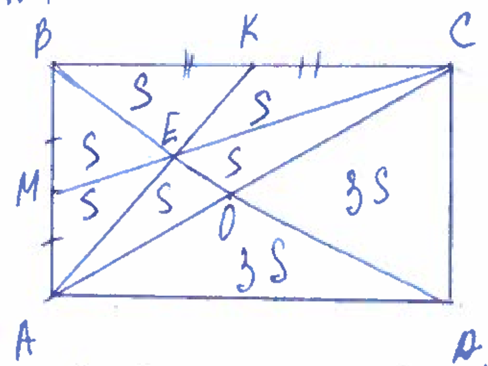
ШИФР 46 061

Класс 10 Вариант 11 Дата Олимпиады 09.02.2019

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ Цифрой	Σ Прописью	Подпись
Оценка	5	10	15	20	20	15	85	восемьдесят пять	[illegible]

№4



Дано $ABCD$ - прямоугольник, M и K - середины AB и BC соотв.

Найти $\frac{S_{MBKE}}{S_{AECD}}$

Решение. т.к. AK и CM - медианы в $\triangle ABC$, по условию, и они пересекаются в точке E, то BE (прямая) проходит через середину AC, причём т.к. $ABCD$ - прямоугольник, по условию, то эта середина - точка O, точка пересечения диагоналей BD и AC (которые по-делятся пополам), тогда если $S = S_{BEK} = S_{\triangle EKC} = \frac{1}{2} S_{\triangle BEC} = \frac{1}{2} S_{\triangle BEA} = \frac{1}{2} S_{\triangle AEC} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3} S_{\triangle ABC} = \frac{1}{6} S_{\triangle ABC} = \frac{1}{12} S_{ABCD}$, причём $S_{BEC} = S_{BME}$ (медианы разбивают треугольник на 6 треугольников равной площади), т.е. $S_{MBKE} = 2S = \frac{1}{6} S_{ABCD}$, $S_{\triangle AEC} = \frac{1}{3} S_{\triangle ABC} = \frac{1}{6} S_{ABCD}$, т.к. $S_{AECD} = \frac{1}{6} S_{ABCD} + \frac{1}{2} S_{ABCD} = \frac{2}{3} S_{ABCD}$, тогда $\frac{S_{MBKE}}{S_{AECD}} = \frac{\frac{1}{6}}{\frac{2}{3}} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$

Ответ. $\frac{1}{4}$ (S_{MBEK} в четыре раза меньше S_{AECD})

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ГАЗПРОМ

ШИФР 46061

№3 (продолжение)

Т.е. нужно найти $\min (a-8)^2$ при $a \in [3;7]$, заметим, что при таком a $(a-8)^2 \geq 1$, т.к. $(a-8)^2 - 1^2 \geq 0$, т.к. $(a-9)(a-7) \geq 0$ и достигается при $a=7$, значит, $\min(a-8)^2$ равно 1, $\Rightarrow$ $\max -(a-8)^2+33 = 32$, значит, $\max x^2+y^2 = 32$, причем достигается при $a=7$, $x=y=4$.

Ответ: 32

№5

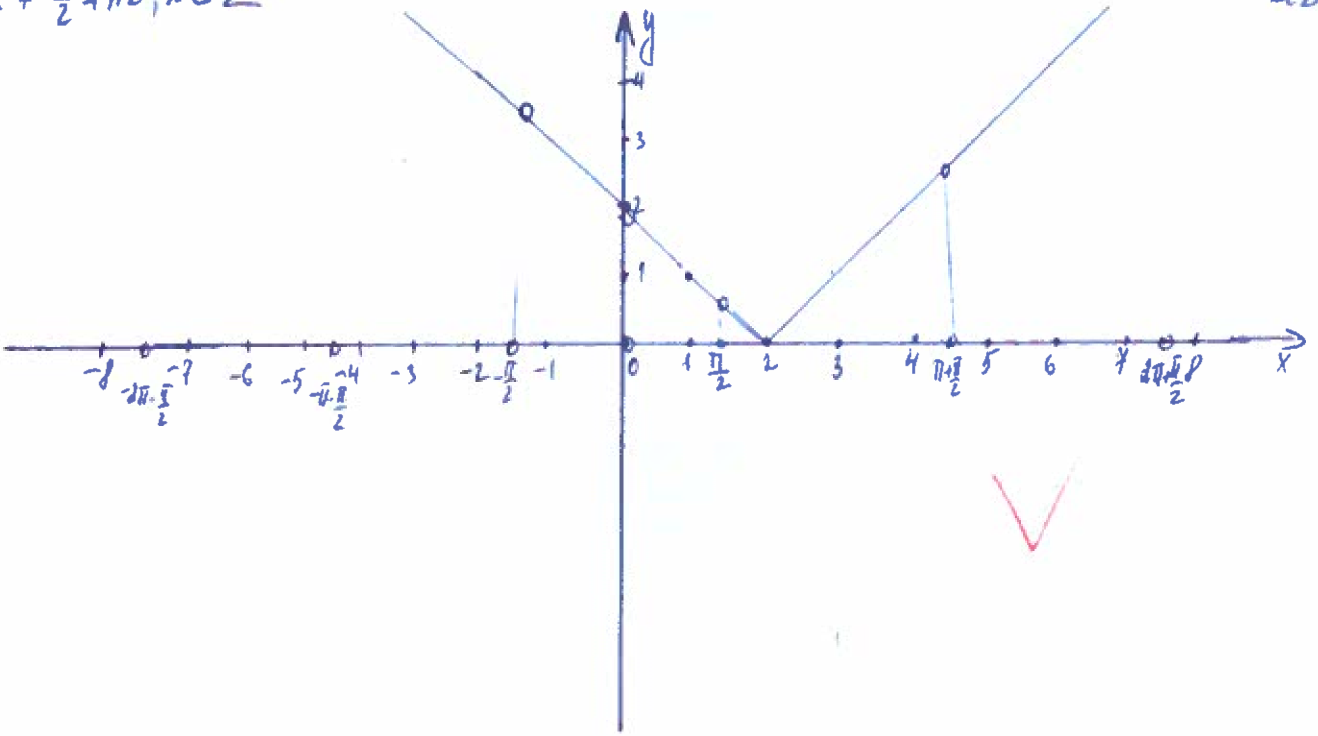
$y = \sqrt{1-\sin^2 x} \cdot \sqrt{1+tg^2 x} \cdot \sqrt{x^2-4x+4}$

$y = \sqrt{\cos^2 x} \cdot \sqrt{\frac{1}{\cos^2 x}} \cdot \sqrt{x^2-4x+4}$

Т.к. $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $tg^2 x + 1 = \frac{1}{\cos^2 x}$ – основные тригонометрические тождества

$\begin{cases} y = \sqrt{x^2-4x+4} \\ x \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$, т.к. при таких x ~~cos~~ $tg\,x$ не определен $\left(\frac{1}{\cos x}\right)$

$\begin{cases} y = |x-2| \\ x \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z} \end{cases}$ $\left(y=|x| \xrightarrow{2}\right)$ Т.е. это график функции $y=|x|$ смещенный вправо на 2 и с выколотыми точками при $x=\frac{\pi}{2}+\pi k$, $k \in \mathbb{Z}$



ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 46061

№1

Когда минутная стрелка проходит 1 полный круг, часовая проходит $\frac{1}{12}$, тогда если минутная проходит часть круга t, часовая $\frac{t}{12}$ часть. Заметим, что спустя полчаса минутная стрелка точно обгонит часовую, т.е. искомое время меньше часа, если это равно $60\cdot\frac{t}{60}$ минут, то минутная пройдет часть круга t; часовая $\frac{t}{12}$, причем т.к. часовая и минутная совпали и часовая начинала с $\frac{5}{12}$ ч. круга, имеем уравнение $\frac{t}{12}+\frac{5}{12}=t$, т.е. $t=\frac{5}{11}$, значит, стрелки встретятся через $\frac{300}{11}$ минут.

Ответ. через $27\frac{3}{11}$ минуты

№2

Т.к. при фиксированной сумме двух положительных чисел их произведение наибольшее, когда разность по модулю наименьшая, т.е. 0, то $2019^2 > 2018\cdot 2020$, т.е.

$2\sqrt{2018\cdot 2020} < 2\cdot 2019$ (т.к. числа положительные можно извлекать корень и умножать на положительное)

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

$(\sqrt{2018}+\sqrt{2020})^2 < (2\sqrt{2019})^2$

$\sqrt{2018}+\sqrt{2020} < 2\sqrt{2019}$ — что нужно было найти

Ответ. $\sqrt{2018}+\sqrt{2020} < 2\sqrt{2019}$

№3

Во-первых, чтобы существовали такие действительные x и y, уравнение $t^2-(a+1)t+a^2-7a+16=0$ должно иметь решения (по т. Виета $x+y=a+1$, $xy=a^2-7a+16$), т.е. $(a+1)^2 \geqslant 4(a^2-7a+16)$

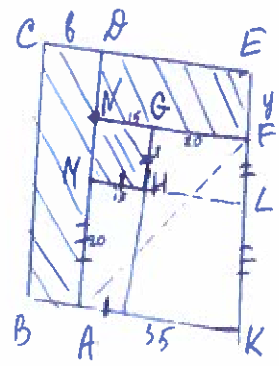
$a^2+2a+1 \geqslant 4a^2-28a+64$

$0 \geqslant 3a^2-30a+63$

$0 \geqslant (a-3)(a-7)$, т.е. $a\in[3;7]$

Во-вторых, $x^2+y^2=(x+y)^2-2xy = (a+1)^2-2(a^2-7a+16) = a^2+2a+1-2a^2+14a-$
$-31 = -a^2+16a-31 = -(a-8)^2+33$, значит, нужно найти $\max -(a-8)^2+33$ при $a\in[3;7]$

N6



Заметим, что минимальным по длине ~~огр~~ ограждением является ломанная ABCEF, т.к. чтобы оградить AB снизу нужен отрезок (или линия) длины $\geq AB$, BC слева $\geq BC$, CE сверху $\geq CE$, EF справа $\geq EF$ и чтобы точки A и F были внутри ограждения нужно ещё что-то длины $\geq AF$, т.к. линия (в т.ч. ломанная) длиннее чем отрезок, соединяющий её концы. Пусть $GH = x$, $EF = y$, $AB = b$, тогда т.к. площадь участка 1600, то $15 \cdot x + 35y + b(y+x+20) = 1600$ и искомая величина:

$$y + 35 + b + y + x + 20 + b + \sqrt{35^2 + (x+20)^2} = 2y + 2b + x + 55 + \sqrt{35^2 + (x+20)^2}$$

Заметим, что периметр лагеря равен периметру прямоугольника BCEK, т.к. $AM + HG = FK$, $MH + GF = AL$, а оставшиеся отрезки из периметра лагеря лежат на сторонах и ~~сумма~~ всех ~~на~~ как раз и ~~будет~~ это составляют оставшуюся часть (из) периметра прямоугольника. Причем, т.к. $HG \geq 10$, то площадь этого прямоугольника (не меньше) хотя бы $1600 + \underbrace{10 \cdot 20}_{S_{HGFL}} + \underbrace{20 \cdot 35}_{S_{AHLK}} = 2500$, тогда для того, чтобы периметр, а именно $(a+b) \cdot 2$ был ~~наим~~ наименьшим, при $S = a \cdot b \geq 2500$ нужно, чтобы $a = b$ (при фикс. произв. сумма наименьшая, когда числа равны), т.е. $a = b = 50$, а периметр равен $(50+50) \cdot 2 = 200$. Заметим, что длина ограждения хотя бы периметр лагеря, т.е. хотя бы периметр прямоугольника, который ≥ 200. Заметим, что равенство достигается при $GH = 10$, ~~откуда~~ и ~~т.к.~~ $BC = CE = EK = KB = 50$, ~~$NB = 20$~~, ~~т.к. $AB = 35$, $AB = 15$~~ по доказанному.