Тема: FW: Апелляция математика
От: Кукаев Александр Сергеевич <askukaev@etu.ru>
Дата: 29.03.2019 21:02
Кому: "abitur@spmi.ru" <abitur@spmi.ru>

От: Лабуткин Иван
Отправлено: 29 марта 2019 г., 21:02:38 (UTC+03:00) Москва, Санкт-Петербург, Волгоград
Кому: Олимпиада Газпром
Тема: Апелляция математика

Здравствуйте! Меня зовут Лабуткин Иван Алексеевич, ученик 10 класса, писавший в Москве олимпиаду по математике. Мой регистрационный номер - 34351. Я не согласен с оценками, выставленными мне в задачах 5 и 6.
Я считаю, что задача №5 может являться "наполовину решенной" (исходя из критериев к данному заданию), ведь ход решения правильный, но он не совсем реализован ввиду ошибки в конце задания (не указан модуль в итоговой формуле) . Также в данном задании есть поправка от проверяющего, что sin(x) не равен 0, хотя в решении и в итоговом графике это было множество раз показано. Таким образом, за данную задачу может быть выставлено по критериям 10 - 15 баллов, а не 5, полученных за нее при проверке.
Также я не согласен с оценкой за задачу №6, ведь, исходя из критериев к задаче, она решена в целом правильно и получен верный ответ, но есть мелкие замечания к решению. Мной не был доказан один факт, что наименьший периметр фигуры при неизменной площади может быть достигнут в случае, если фигура - квадрат. Я считаю, что данный факт является довольно очевидным, и его недоказанность не может быть сочтена за грубую ошибку. Также стоит отметить, что решение в остальном полностью верное, как и ответ на эту задачу. Тем самым, по критериям, за эту задачу я могу получить 24-28 баллов, а не 10, полученных при проверке.
С уважением, Иван Лабуткин!

В результате апелляции балл не изменён

3.04.2019 [signature] (А.А. Яковлева)

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ГАЗПРОМ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

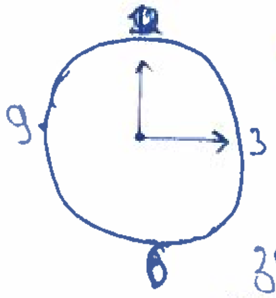
ШИФР 3 4 3 5 1

Класс 10 **Вариант** 12 **Дата Олимпиады** 9.02.2019

Площадка написания МГТУ имени Н.Э.Баумана

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ Цифрой	Σ Прописью	Подпись
Оценка	5	10	10	20	5	10					60	шестьдесят	[illegible]

№1



Рассмотрим движение часовой стрелки. Она проходит весь циферблат за 12 ч ⇒ за 1 ч она пройдёт 5 минутных отметок (сколько проходит минутная стрелка за 1 мин) ⇒ за 1 мин — $\frac{1}{12}$ мин. отметки, когда минутная пройдёт 1 мин отметку. ⇒ за 1 минуту расстояние между ними сокращается на $\frac{11}{12}$ мин. отметок. (обозн. $v = \frac{11}{12}$ отм/мин). Расстояние между ними $3\cdot5 = 15$ отметок (т.к. сейчас ровно 3 часа) ⇒ $S = 15$ отм. ⇒ $t = \frac{S}{v} = \frac{15}{\frac{11}{12}} = \frac{180}{11} = 16\frac{4}{11}$ мин

Ответ: через $16\frac{4}{11}$ минут.

5

№2.

$A = \sqrt{2017} + \sqrt{2019}$ $B = 2\sqrt{2018}$

$A^2 = \underbrace{2017 + 2019}_{4036} + 2\sqrt{2017\cdot2019}$ $B^2 = 4\cdot2018 = 8072$.

$A^2 - B^2 = 4036 + 2\sqrt{2017\cdot2019} - 8072 = 2\sqrt{2017\cdot2019} - 4036 = 2(\sqrt{2017\cdot2019} - 2018)$.

обозначим 2017 за n, 2018 за $n+1$, 2019 за $n+2$. ⇒ $\sqrt{2017\cdot2019} - 2018 = \sqrt{n(n+2)} - n+1 = \sqrt{n^2+2n} - (n+1)$

Рассмотрим $\sqrt{n^2+2n}$ и $n+1$: Возведём их в квадрат: получим n^2+2n и n^2+2n+1. Второе число больше, чем первое, а т.к. мы обозначали 2017 за n, 2018 за $n+1$, 2019 за $n+2$, то сделаем вывод, что $\sqrt{2017\cdot2019} < 2018 \Rightarrow 2(\sqrt{2017\cdot2019} - 2018) < 0 \Rightarrow$ $A^2 - B^2 < 0 \Rightarrow A^2 < B^2 \Rightarrow$ по св-ву степеней $A < B$.

Ответ: $A < B$.

10

№3.

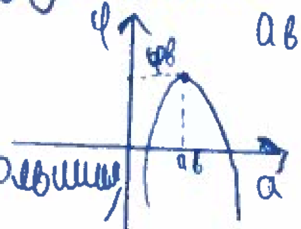
$$\begin{cases} x+y=a-1 \\ xy=a^2-7a+14 \end{cases} \Rightarrow (x+y)^2=(a-1)^2=a^2-2a+1.$$

$(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$. $xy=a^2-7a+14 \Rightarrow$

$2xy=2a^2-14a+28$. Тогда $x^2+y^2+2a^2-14a+28=a^2-2a+1$

16

$x^2+y^2=-a^2+12a-27$. Рассмотрим функцию $f(a)=-a^2+12a-27$. Она является квадратичной (если $a\neq 0$, если $a=0$, то $x^2+y^2=-27$, что невозможно). Её ветви (её графика) будут направлены вниз, а значит, вершина графика (параболы) будет наибольшим значением функции. Схематично это выглядит так:



a_B вычисляется по формуле $a_B=\frac{-12}{-2}=6 \Rightarrow$ $y_B=9$.

При $a=6$ значение $-a^2+12a-27$ будет наибольшим, а значит, $x^2+y^2=9$ тоже будет наибольшим значением.

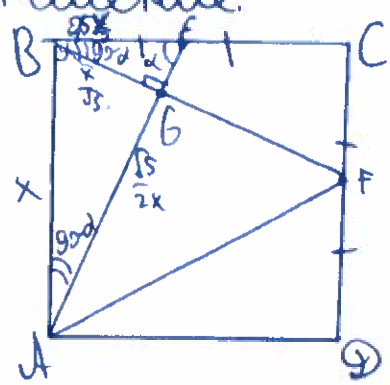
$D\geq 0 \Rightarrow a=5$

Ответ: При $a=6$.

№4.

Дано:
$ABCD$ - квадрат;
E - сер. BC;
F - сер. CD;
$AE\cap BF=G$;
$\frac{S_{GECF}}{S_{AGF}}$?

Решение:



Для начала посмотрим, чья площадь больше. $AB=x \Rightarrow S_{ABCD}=x^2 \Rightarrow S_{ABE}=\frac{AB\cdot BE}{2}=\frac{x^2}{4}$, Аналогично $S_{BCF}=\frac{x^2}{4}$ и $S_{AFD}=\frac{x^2}{4} \Rightarrow$

$S_{AECF}=S_{ABCD}-(S_{ABE}+S_{AFD})=0{,}5x^2$.

но заметим, что $S_{GECF}<0{,}25x^2$, т.к. он меньше в ΔBCF, чья $S=0{,}25x^2$. $\Rightarrow S_{AFG}=0{,}5x^2-S_{GECF}>0{,}25x^2 \Rightarrow$ $S_{AFG}>S_{GECF}$. $\angle BEA=\alpha$. Тогда $\angle BAE=90-\alpha$. $\Delta BAE=\Delta BCF$, т.к. они прямоугольные и имеют одинаковые стороны. $\Rightarrow \angle BCF=\angle BAE=90-\alpha \Rightarrow \angle BGE=90°$. $tg\,\alpha=2$; т.к. $AE=\frac{\sqrt5}{2}x$ по т. Пифагора, то $\sin\alpha=\frac{2}{\sqrt5} \Rightarrow \frac{BG}{BE}=\frac{2}{\sqrt5}$; $BE=0{,}5x \Rightarrow BG=\frac{x}{\sqrt5}$. Тогда ΔBCF и ΔBEG имеют общий угол ($\angle CBF$) и $\frac{S_{BEG}}{S_{BCF}}=\frac{0{,}5x\cdot\frac{x}{\sqrt5}}{\frac{\sqrt5}{2}x\cdot x}=\frac{\frac{1}{2\sqrt5}}{\frac{\sqrt5}{2}}=\frac{\frac{\sqrt5}{10}}{\frac{\sqrt5}{2}}=\frac{1}{5} \Rightarrow S_{GECF}=0{,}8S_{BCF}=0{,}25x^2\cdot0{,}8=0{,}2x^2$; $S_{AGF}=0{,}5x^2-0{,}2x^2=0{,}3x^2 \Rightarrow \frac{S_{GECF}}{S_{AGF}}=\frac{2}{3}$.

20

Ответ: $S_{AGF}>S_{GECF}$; $\frac{S_{GECF}}{S_{AGF}}=\frac{2}{3}$.

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

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

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 3 4 3 5 1

N5.

$y = \sqrt{1-\cos^2 x}\cdot\sqrt{1+ctg^2 x}\cdot\sqrt{x^2-6x+9}$.

ОДЗ: $D(y)\in R$, т.к. $\cos^2 x \le 1$ всегда; $1+ctg^2 x \ge 1$, т.к. $ctg x$ взят в квадрате. $x^2-6x+9=(x-3)^2$ тоже всегда ≥ 0.

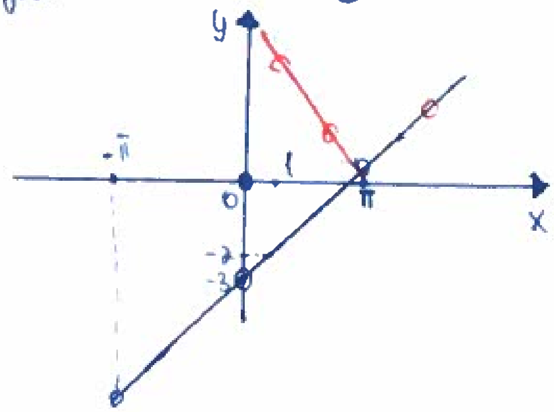
Но заметим, что $\sin x \ne 0$, т.к. тогда $ctg x$ не может существовать $\Rightarrow x \ne \pi n$, где n - целое число.

- $1-\cos^2 x = \sin^2 x \Rightarrow \sqrt{\sin^2 x} = \sin x$.
- $1+ctg^2 x = \frac{\sin^2 x+\cos^2 x}{\sin^2 x} = \frac{1}{\sin^2 x} \Rightarrow \sqrt{\frac{1}{\sin^2 x}} = \frac{1}{\sin x}$
- $x^2-6x+9 = (x-3)^2 \Rightarrow \sqrt{x^2-6x+9} = x-3$.

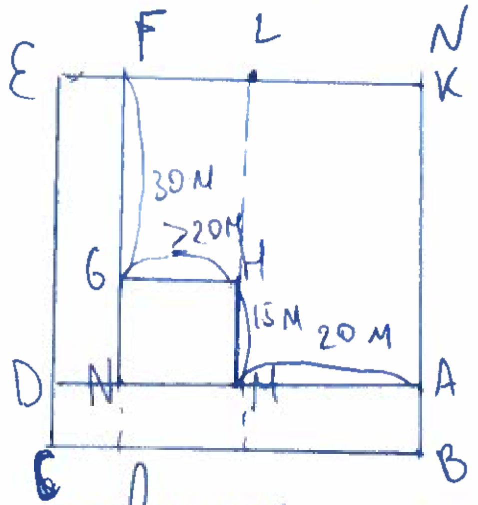
$\Rightarrow y = \sin x \cdot \frac{1}{\sin x}\cdot x-3 = |x-3|$ при соблюдении ОДЗ. График - прямая, возрастающая на всём ОДЗ.

$\sin x \ne 0$

5



N6.



$P = EF+FG+GH+HM+AM+AB+BC+CD+DE =$
$= EF+30+GH+15+20+2AB+GH+AM+EF+DE$, т.к. $BC = EF+GH+AM$ (ведь это прямоугольник)

$P = 130+2GH+2EF+2AB$.

10

Заметим, что вообще, т.е. периметр многоугольника, будет напрямую зависеть от длин сторон EC и BC, а значит, и от всего параллелограмма CEKB. Наименьший периметр CEKB при неизменной его площади будет достигнут тогда, когда CEKB будет квадратом. Итак, рассмотрим этот случай.

вск-60

$S_{LKAM} = 900 м^2$ в независимости от чего-либо. $S_{многоуг.} = 2100 м^2$, значит, для соблюдения наших условий (что S_{CEKB} будет квадратом) необходимо, чтобы $S_{FLHG} = 600 м^2$. Тогда $S_{CEKB} = 3600 м^2$, $GH = \frac{S_{FLGH}}{FG} = 20 м$. $CE = CB = \sqrt{3600} = 60$. $CE = DE + DC = FG + HM + CD = 45 + CD = 60 \Rightarrow CD = 15 (м)$. $BC = EF + GH + AM = 60 \Rightarrow EF = 60 - 20 - 20 = 20 (м)$. $\Rightarrow P = 130 + 2GH + 2EF + 2CD = 130 + 40 + 30 + 40 = \underline{240 м}$.

Тогда $BK = 60$, $KE = 60$, $GH = 20$.

Ответ: $\min P = 240 м$ при $BK = 60$, $KE = 60$, $GH = 20$.