МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 3 ШИФР

Бланк задания должен быть вложен в рабо
Работы без вложенного задания не проверяются.

1. [4 балла] Найдите количество восьмизначных чисел, произведение цифр которых равно 700. Ответ необходимо представить в виде целого числа.

2. [4 балла] Дана геометрическая прогрессия $b_1, b_2, \ldots, b_{3000}$, все члены которой положительны, а их сумма равна S. Известно, что если все её члены с номерами, кратными 3 (т.е. $b_3, b_6, \ldots, b_{3000}$), увеличить в 50 раз, сумма S увеличится в 10 раз. А как изменится S, если все её члены, стоящие на чётных местах (т.е. $b_2, b_4, \ldots, b_{3000}$), увеличить в 2 раза?

3. [4 балла] Решите уравнение $\left(\frac{x}{\sqrt{2}}+3\sqrt{2}\right)\sqrt{x^3-4x+80}=x^2+10x+24$.

4. [6 баллов] Решите неравенство $2x^4+x^2-4x-3x^2|x-2|+4 \geqslant 0$.

5. [5 баллов] По воде вокруг поплавка против часовой стрелки по двум окружностям скользят водомерка и жук-плавунец. На поверхности воды введена прямоугольная система координат, в которой поплавок (общий центр окружностей) находится в точке $(0;0)$. Скорость водомерки в два раза больше скорости жука. В начальный момент времени водомерка и жук находятся в точках $M_0\left(-2;-2\sqrt{7}\right)$ и $N_0\left(5;5\sqrt{7}\right)$ соответственно. Определите координаты всех положений жука, при которых расстояние между насекомыми будет кратчайшим.

6. [6 баллов] а) Две окружности одинакового радиуса 5 пересекаются в точках A и B. На первой окружности выбрана точка C, а на второй – точка D. Оказалось, что точка B лежит на отрезке CD, а $\angle CAD = 90^\circ$. На перпендикуляре к CD, проходящем через точку B, выбрана точка F так, что $BF = BD$ (точки A и F расположены по одну сторону от прямой CD). Найдите длину отрезка CF.

   б) Пусть дополнительно известно, что $BC = 6$. Найдите площадь треугольника ACF.

7. [6 баллов] Найдите все значения параметра a, при каждом из которых система

$$\begin{cases} |y-6-x|+|y-6+x|=12, \\ (|x|-8)^2+(|y|-6)^2=a \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1.) $700 = 2^2 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 7$

Заметим, что только одна цифра кратна 7, то же верно и для 5.

Тогда в наборе цифр числа всегда есть 5, 5 и 7.

Тогда возможные наборы цифр

1 1 1 1 4 5 5 7

1 1 1 2 2 5 5 7

В первом наборе есть $C_8^4 \cdot C_4^2 \cdot 2 = \frac{8\cdot7\cdot6\cdot5}{4\cdot3\cdot2\cdot1} \cdot \frac{4\cdot3}{2\cdot1} \cdot 2 = 840$ (Из 8 мест мы 4 отводим под единицы, из оставшихся 4 мест 2 мы отводим под пятёрки, и на оставшиеся 2 места цифры 4 и 7 расставляются 2 способами) расстановок, а во втором их $C_8^3 \cdot C_5^2 \cdot C_3^2 =$

$= \frac{8\cdot7\cdot6}{3\cdot2\cdot1} \cdot \frac{5\cdot4}{2} \cdot \frac{3\cdot2}{2} = 1680$. (3 места под единицы, 2 под двойки, 2 под пятёрки)

Итого, всего $840 + 1680 = 2520$ таких чисел

Ответ: 2520

2.) пусть $b_i = b \cdot a^{i-1}$

Тогда разделим S на 3 суммы

$S_{1/3} = b + a^3 b + a^6 b + \ldots + a^{2997} b$

$S_{2/3} = ab + a^4 b + a^7 b + \ldots + a^{2998} b$

$S_{3/3} = a^2 b + a^5 b + a^8 b + \ldots + a^{2999} b.$

$$\begin{cases} S = S_{1/3} + S_{2/3} + S_{3/3} \\ 10S = S_{1/3} + S_{2/3} + 50 S_{3/3} \end{cases}$$

Учитывая, что $S_{2/3} = aS_{1/3}$ и $S_{3/3} = a^2 S_{1/3}$, перепишем

$10S_{1/3} + 10aS_{1/3} + 10a^2 S_{1/3} = S_{1/3} + aS_{1/3} + 50a^2 S_{1/3}$

Раз $\forall i, b_i > 0$, то $S_{1/3} \neq 0$.

$10 + 10a + 10a^2 = 1 + a + 50a^2$

$40a^2 - 9a - 9 = 0$

$a = \dfrac{9 \pm \sqrt{81 + 4 \cdot 9 \cdot 40}}{80} = -\dfrac{3}{8}$ или $\dfrac{1}{2}$

$a = \frac{1}{2}$, т.к. $\forall i, b_i > 0$

Теперь разделим S на 2 суммы

$S_{1/2} = b + a^2 b + a^4 b + \ldots + a^{2998} b$

$S_{2/2} = aS_{1/2} = \dfrac{S_{1/2}}{2} = ab + a^3 b + a^5 b + \ldots + a^{2999} b$

$S = \frac{3}{2} S_{1/2}$

$S_{1/2} + 2S_{2/2} = 2S_{1/2} = \frac{4}{3} S$

Ответ: увеличится в $\frac{4}{3}$ раза.

☐ черновик ☑ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3. $\left(\frac{x}{\sqrt{2}} + 3\sqrt{2}\right)\sqrt{x^3-4x+80} = x^2+10x+24$

$(x+6)\sqrt{(x+4)(x-(2-2\sqrt{6}))(x-(2+2\sqrt{6}))} = (x+4)(x+6)\sqrt{2}$

Где определён корень?

$-$ $[-4;\ 2-2\sqrt{6}]$ $+$ $-$ $[2+2\sqrt{6}$ $+$

-4 $2-2\sqrt{6}$ $2+2\sqrt{6}$

на $[-4;\ 2-2\sqrt{6}] \cup [2+2\sqrt{6};\ +\infty)$.

Тогда решать уравнение нужно только на этом участке

В частности, это значит, что $x+6 \neq 0$ и $x+4 \geq 0$

$\sqrt{x+4}\left(\sqrt{x^2-4x-20} - \sqrt{2x+8}\right) = 0$

$x=-4$ – корень. Найдём другие корни

$\sqrt{x^2-4x-20} = \sqrt{2x+8}$

Учитывая рассматриваемый промежуток, знаем, что оба подкоренных выражение больше или равны 0 на всей области, где мы ищем корни уравнение

$x^2-4x-20 = 2x+8$

$x^2-6x-28=0$

$x = 3 \pm \sqrt{37}$

$-4 < 3-\sqrt{37} < 2-2\sqrt{6}$

и

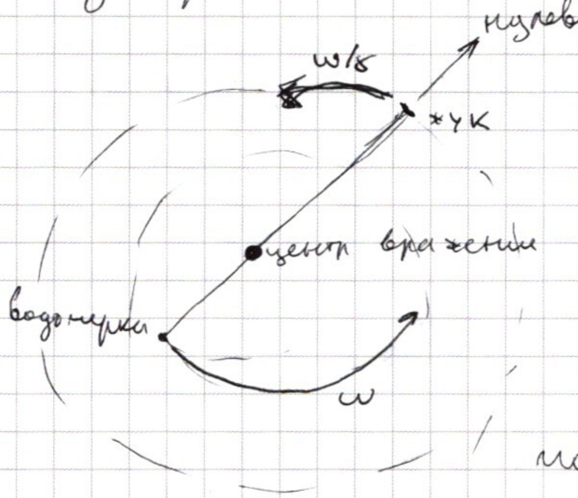
$3+\sqrt{37} > 2+2\sqrt{6}$

Значит, оба эти ответа подходит

Ответ: $x \in \{3-\sqrt{37};\ -4;\ 3+\sqrt{37}\}$.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

5. Заметим, что изначально жук и водомерка лежат на прямой, проходящей через общий центр вращения. Также радиус вращения жука в 2.5 раза больше, а ~~скорость~~ линейная скорость в 2 раза меньше, чем у водомерки. Тогда если угловая скорость водомерки ω, то жука $\frac{\omega}{5}$



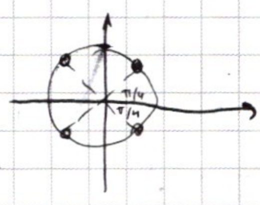
Они находятся на минимальном расстоянии, когда находятся на 1 прямой с центром вращения по одну сторону от него (в начальный момент они лежат по разные).

Это верно, когда угол отклонения от ~~[illegible]~~ начальной позиции жука равен или отличается на $2\pi k$, где k - целые.

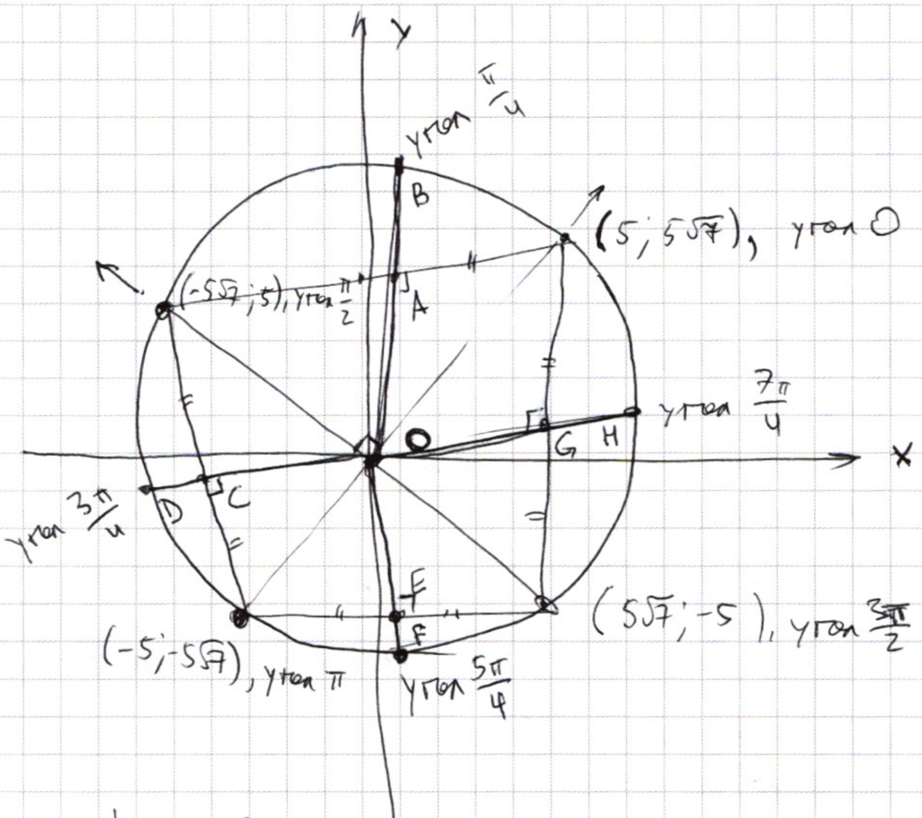
Т.е. $\frac{\omega}{5} t = \pi + \omega t + 2\pi k \quad (k \in \mathbb{Z})$

$\omega t \cdot \frac{4}{5} = 2\pi k - \pi \quad (k \in \mathbb{Z})$

$\frac{\omega t}{5} = \frac{\pi k}{2} - \frac{\pi}{4} \quad (k \in \mathbb{Z})$



Т.е. в нашей системе жук должен быть в одной из этих 4 точек.



На введённой в задаче системе координат мы имеем

$(5; 5\sqrt{7})$ – наш угол 0

$(-5\sqrt{7}; 5)$ – наш угол $\frac{\pi}{2}$

$(-5; -5\sqrt{7})$ – наш угол π

$(5\sqrt{7}; -5)$ – наш угол $\frac{3\pi}{2}$.

Для нахождения точек B, D, F, H, соответствующих углам $\frac{\pi}{4}$, $\frac{3\pi}{4}$, $\frac{5\pi}{4}$, $\frac{7\pi}{4}$ соотв., мы построим середины A, C, E, G отрезков между известными точками, а затем найдём пересечение сер./перп.ов окр-тью.

$A = \left(\frac{5-5\sqrt{7}}{2}; \frac{5+5\sqrt{7}}{2}\right)$; $OA \equiv x + y \cdot \frac{4-\sqrt{7}}{3} = 0$; $B = \left(\frac{5-5\sqrt{7}}{\sqrt{2}}; \frac{5+5\sqrt{7}}{\sqrt{2}}\right)$

$C = \left(\frac{-5-5\sqrt{7}}{2}; \frac{5-5\sqrt{7}}{2}\right)$; $OC \equiv x \cdot \frac{\sqrt{7}-4}{3} + y = 0$; $D = \left(\frac{-5-5\sqrt{7}}{\sqrt{2}}; \frac{-5\sqrt{7}+5}{\sqrt{2}}\right)$

$E = \left(\frac{5\sqrt{7}-5}{2}; \frac{-5-5\sqrt{7}}{2}\right)$; $OE \equiv x + y \cdot \frac{4-\sqrt{7}}{3} = 0$; $F = \left(\frac{5\sqrt{7}-5}{\sqrt{2}}; \frac{-5\sqrt{7}-5}{\sqrt{2}}\right)$

$G = \left(\frac{5+5\sqrt{7}}{2}; \frac{5\sqrt{7}-5}{2}\right)$; $OG \equiv x \cdot \frac{\sqrt{7}-4}{3} + y = 0$; $H = \left(\frac{5+5\sqrt{7}}{\sqrt{2}}; \frac{5\sqrt{7}-5}{\sqrt{2}}\right)$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Ответ: $\left(\frac{-5\sqrt{7}+5}{\sqrt{2}}; \frac{5\sqrt{7}+5}{\sqrt{2}}\right)$, $\left(\frac{-5\sqrt{7}-5}{\sqrt{2}}; \frac{-5\sqrt{7}+5}{\sqrt{2}}\right)$, $\left(\frac{5\sqrt{7}-5}{\sqrt{2}}; \frac{-5\sqrt{7}-5}{\sqrt{2}}\right)$, $\left(\frac{5\sqrt{7}+5}{\sqrt{2}}; \frac{5\sqrt{7}-5}{\sqrt{2}}\right)$.

4. Отдельно решим неравенство при $x \geq 2$ и при $x < 2$.

I. $x \geq 2$. неравенство принимает вид

$2x^4 - 3x^3 + 7x^2 - 4x + 4 \geq 0$.

Перепишем его так

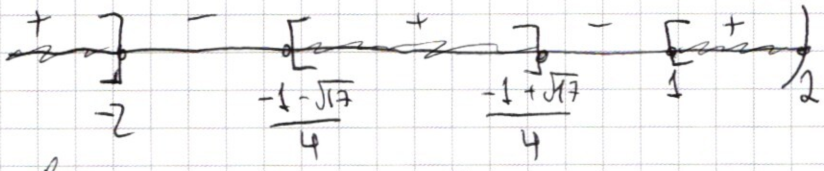
$x^3(2x-3) + x(7x-4) + 4 \geq 0$

Мы представили выражение слева как сумму и произведения функций, которые положительны в $x=2$ и не убывают на $[2;+\infty)$. Тогда выражение слева положительно на $[2;+\infty)$.

II. $x < 2$. неравенство принимает вид

$2x^4 + 3x^3 - 5x^2 - 4x + 4 \geq 0$

$(x-1)(x+2)\left(x - \frac{-1-\sqrt{17}}{4}\right)\left(x - \frac{-1+\sqrt{17}}{4}\right) \geq 0$



В этом варианте нам подходят $(-\infty;-2] \cup \left[\frac{-1-\sqrt{17}}{4}; \frac{-1+\sqrt{17}}{4}\right] \cup [1;2)$.

Ответ: $(-\infty;-2] \cup \left[\frac{-1-\sqrt{17}}{4}; \frac{-1+\sqrt{17}}{4}\right] \cup [1;+\infty)$

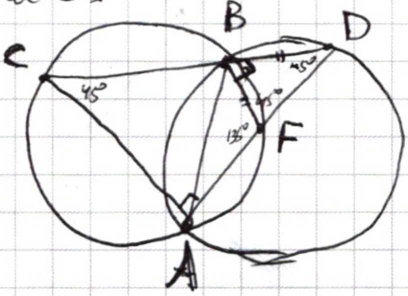
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

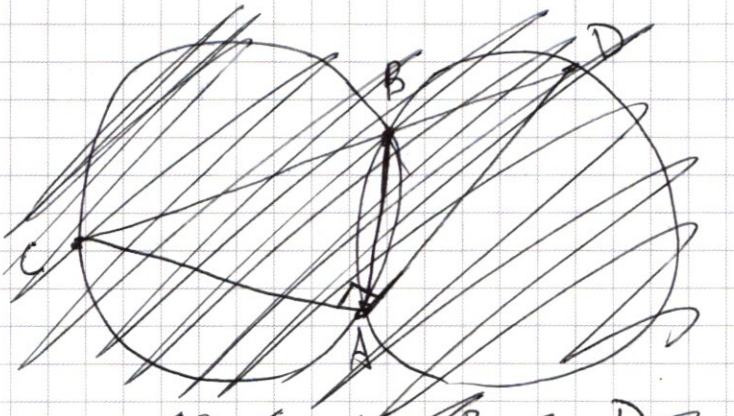
«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

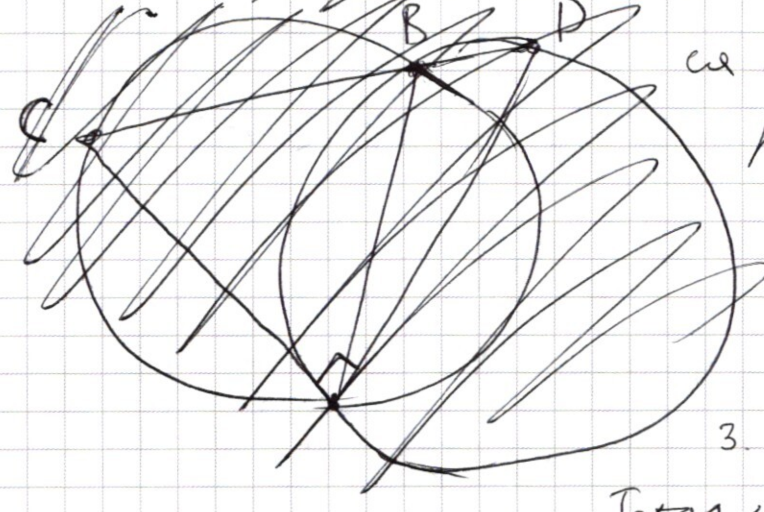
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

6. а)

I. ~~[illegible]~~ B лежит ближе к D, чем основание высоты из A на CD







Заметим следующее

1. $\angle ACD$ и $\angle ADC$ опираются на равные дуги в равных окружностях. Тогда $\angle ACD = \angle ADC$.

2. $\angle CAD = 90°$. Тогда $\angle ACD = \angle ADC = 45°$

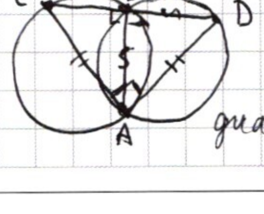
3. $BF = BD$, $\angle FBD = 90°$. Тогда $\angle BDF = 45° = \angle CDA$.

Получается, лучи DF и DA совпадают. Тогда $F \in AD$

4. $\angle AFB = 180° - \angle BFD = 135°$. Тогда $\angle ACB + \angle AFB = 180°$, и ACBF - вписанный, т.е. $F \in$ окр. (ABC)

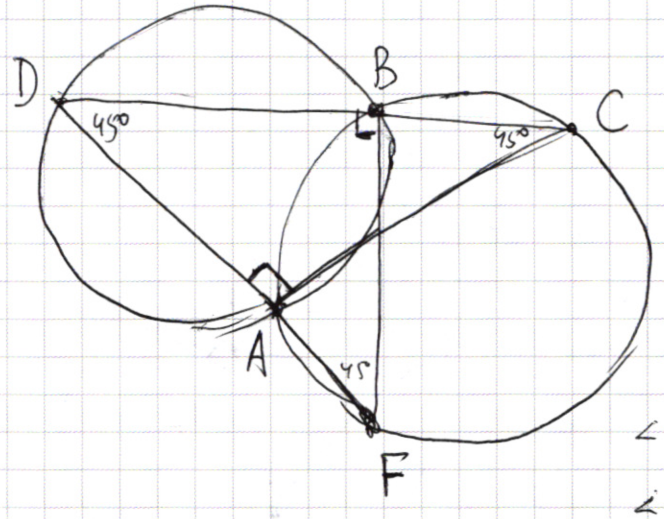
5. $\angle CBF = 90°$, тогда CF - диаметр окр. (ABC) и равен 10

II. B - основание высоты из A к CD



Проведя аналогичные с I рассуждения, получаем, что $F \equiv A$. Тогда $CF \equiv CA$. При этом, CA - диаметр, т.к. $\angle ABC = 90°$. Тогда $CF = CA = 10$

III. B лежит ближе к C, чем перп-р из A на CD



Проведя аналогичные с I рассуждения, делаем вывод, что F лежит на продолжении DA за A.

$\angle CBF = 90°$, т.к. $FB \perp CD$

$\angle FAC = 90°$, т.к. $\angle FAC = 180° - \angle CAD$

Тогда $\angle CBF = \angle FAC$. Тогда FABC – вписанный.

$\angle CAF = 90°$, тогда CF = диаметр $= 10$.

Ответ: 10

б) если $BC = 6$, то $\angle BAC = \arcsin 0.6 < 45°$. Т.е. верен случай III.

$BF = \sqrt{CF^2 - BC^2} = 8$. $BD = BF = 8$.

$CD = DB + BC = 14$, тогда $AD = AC = \frac{CD}{\sqrt{2}} = 7\sqrt{2}$

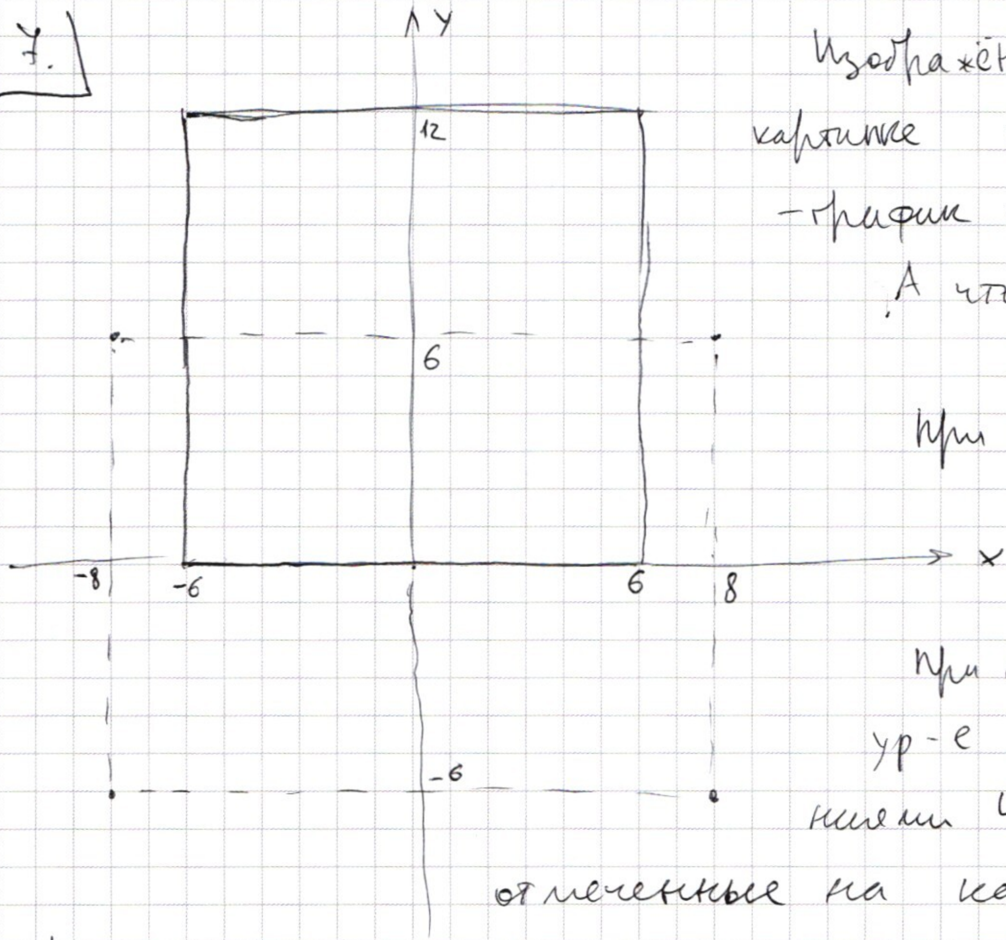
При этом, $DF = BD\sqrt{2} = 8\sqrt{2}$, тогда $AF = DF - AD = \sqrt{2}$

$$S_{ACF} = \frac{AC \cdot AF}{2} = \frac{7\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}}{2} = 7$$

Ответ: 7.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

7.)



Изображённый на картинке квадрат — график первого ур-я. А что есть график второго?

При $a<0$, второе ур-е не имеет решений

При $a=0$ второе ур-е имеет решениями 4 точки, отмеченные на картинке.

при $a>0$, в квадранте $x>0$, $y>0$ график совпадает с окр-тью с центром в $(8;6)$ и радиусом $\sqrt{a}$; в остальных квадрантах график является отражением относительно оси X и/или Y графика из первого квадранта. Заметим, что часть графика на $y<0$ не пересекает квадрат в точках, отличных от пересечений квадрата с верхней частью. Тогда рассмотрим только часть графика на $y>0$.

Пока радиус меньше 2 (т.е., $a<4$), нет пересе-

чений с квадратом.
когда радиус равен 2 $(a=4)$, пересечение с квадратом два - справа и слева.
пока радиус больше 2, но меньше 10 $(4<a<100)$, пересечения с квадратом четыре - два справа и два слева
когда радиус равен 10 $(a=100)$, пересечение с квадратом 2 - точка $(0,0)$ и точка $(0,10)$
когда радиус больше 10 $(a>100)$, пересечений с квадратом нет

Итого, 2 решения при $a=4$ и 100
Ответ: 4, 100.

$b,\ a^2b,\ \dots,\ a^{2998}b$

$\boxed{ab,\ a^3b,\ \dots,\ a^{2999}b}$ 1500 чисел

$$b\cdot\frac{1-a^{3001}}{1-a^2}=S_2\cdot\frac{1-a^3}{1-a^2}=S_2\cdot\frac{1+a+a^2}{1+a}$$

$$10S=S_{\frac13}+aS_{\frac13}+50a^2S_{\frac13}$$

$$10\cancel{S_{\frac13}}+10a\cancel{S_{\frac13}}+10a^2\cancel{S_{\frac13}}=\cancel{S_{\frac13}}+a\cancel{S_{\frac13}}+50a^2\cancel{S_{\frac13}}$$

$$40a^2-9a-9=0$$

1521	3
507	3
169	13

$$a=\frac{9\pm\sqrt{81+4\cdot9\cdot40}}{80}=\frac{9\pm39}{80}=-\frac{3}{8}\text{ или }\frac{3}{5}$$

не подх.

$$S=S_{\frac12}+aS_{\frac12}=\frac{8}{5}S_{\frac12}$$

$$S_{\frac12}+2aS_{\frac12}=2S_{\frac12}=\frac{4}{3}S$$

$$\frac{9}{2}(x+6)\sqrt{(x+4)(x^2-4x-20)}=(x+4)(x+6)$$

$$\frac{9}{2}(x+6)\sqrt{(x+4)(x-(2-2\sqrt6))(x-(2+2\sqrt6))}=(x+4)(x+6)$$

-4, $2-2\sqrt6$, $2+2\sqrt6$; $+$, $-$, $+$

$$\sqrt{x+4}\left(\sqrt2\cdot\sqrt{x+4}-\sqrt{x^2-4x-20}\right)=0$$

$x=-4$ — корень

$$\sqrt{2x+8}=\sqrt{x^2-4x-20}$$

$$2x+8=x^2-4x-20$$

$$x^2-6x-28=0$$

$$x=3\pm\sqrt{37}$$

$2-2\sqrt6 \vee 3-\sqrt{37}$

$\sqrt{37}\vee 2\sqrt6+1$

$37\vee 25+4\sqrt6$

$12\vee 4\sqrt6$

$3\vee\sqrt6$

☑ черновик ☐ чистовик Страница №__

(Поставьте галочку в нужном поле) (Нумеровать только чистовики)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\cancel{\frac{8\cdot7\cdot6\cdot5\cdot4\cdot3}{4\cdot3\cdot2\cdot1\cdot2\cdot1}}\cdot 2$$

$\boxed{6\ 66} \to \boxed{66\ 86}$ 36 526

$8\cdot 7\cdot 30$

$$\frac{b,\ ab,\ \dots,\ a^{2999}b}{}$$

$b,\ a^3b,\ a^6b,\ \dots,\ a^{2997}b$

$ab,\ a^4b,\ a^7b,\ \dots,\ a^{2998}b$

$50a^2b,\ 50a^5b,\ 50a^8b,\ \dots,\ 50a^{2999}b$

$$S = b\cdot\frac{1-a^{3000}}{1-a}$$

$$10S = b\cdot\frac{1-a^{3000}}{1-a^3} + b\cdot\frac{1-a^{3001}}{1-a^3} + 50b\cdot\frac{1-a^{3002}}{1-a^3}$$

$(1-a^{3000})(1+a+a^2) = 52 - a^{3000} - a^{3001} - 50a^{3002}$

$1+a+a^2 - a^{3000} - a^{3001} - a^{3002} = 3 - a^{3000} - a^{3001} - a^{3002}$

$a^2 + a - 2 = 0$

$a = \frac{-1\pm3}{2} = -2$ или 1

$$10(1-a^{3000})(1+a+a^2) = 52 - a^{3000} - a^{3001} - 50a^{3002}$$

$$10 + 10a + 10a^2 - 10a^{3000} - 10a^{3001} - 10a^{3002} = 52 - a^{3000} - a^{3001} - 50a^{3002}$$

$$10S_1 + 10S_2 + 10S_3 = S_1 + S_2 + 50S_3$$

$40S_3 = 9(S_1+S_2)$

$49S_3 = 9S$

$\frac{1-a^{3000}}{1-a}\cdot\frac{9}{49} = \frac{1-a^{3002}}{1-a^3}$

$S_3 = \frac{9S}{49}$

$9(1-a^{3000})(1+a+a^2) = 49 - 49a^{3002}$

$9 + 9a + 9a^2 - 9a^{3000} - 9a^{3001} - 9a^3$

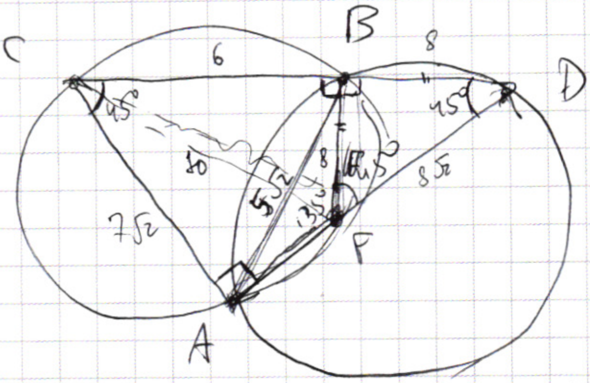
$x \geq 2$

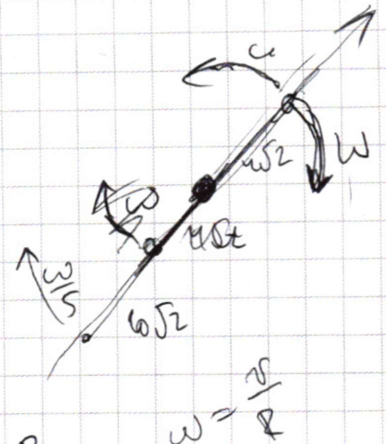
$2x^4 - 3x^3 + 7x^2 - 4x + 4 \geq 0$

☑ черновик ☐ чистовик (Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__ (Нумеровать только чистовики)

$2x^4 + (x-2)^2 - 3x^2|x-2| \geq 0$

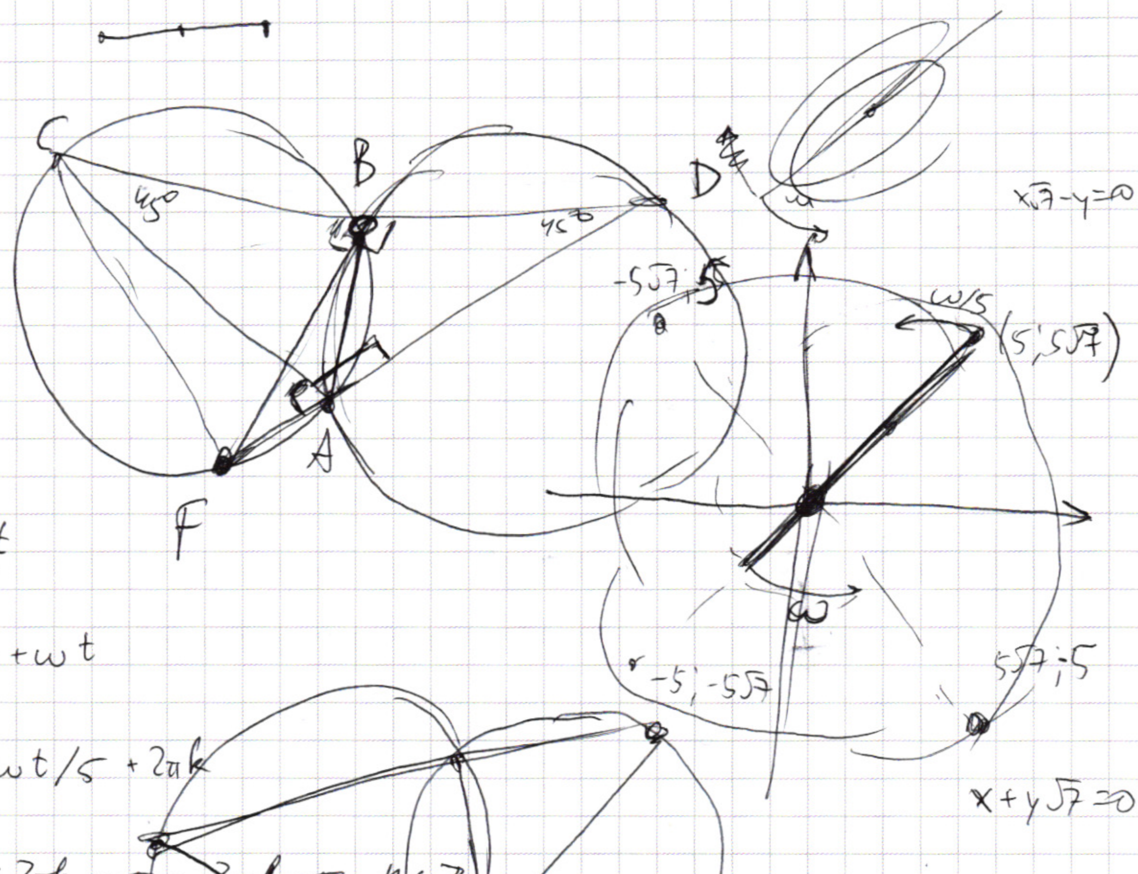




$\omega = \frac{v}{R}$

$v = \omega R$

$\frac{1-\sqrt{7}}{1+\sqrt{7}} = \frac{8-2\sqrt{7}}{1-7} = \frac{\sqrt{7}-4}{3}$



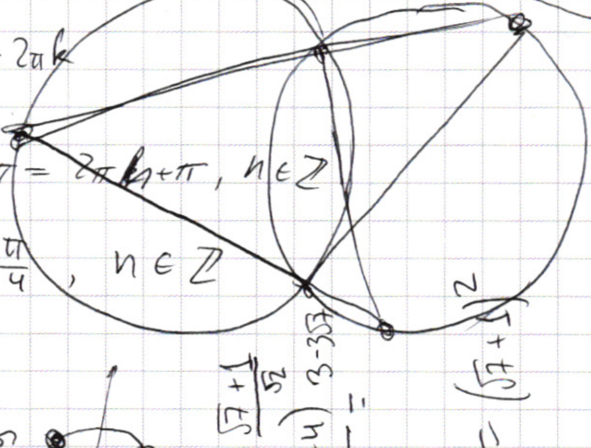
$\angle yk = \frac{\omega t}{5}$

не $\angle yk = \pi + \omega t$

$\pi + \omega t = \omega t/5 + 2\pi k$

$\omega t \cdot \frac{4}{5} = 2\pi k - \pi = 2\pi n + \pi, \; n \in \mathbb{Z}$

$\frac{\omega t}{5} = \frac{\pi n}{2} + \frac{\pi}{4}, \; n \in \mathbb{Z}$



$x^2 + y^2 = 8$

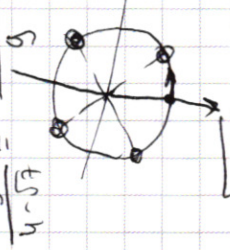
$(x - 2\sqrt{2})^2$

$3x + y(4-\sqrt{7}) = 0$

$y^2 + y^2 \cdot \frac{23-8\sqrt{7}}{9} = 8$

$y^2 \cdot \frac{32-8\sqrt{7}}{9} = 8$

$y^2 = \frac{9}{4-\sqrt{7}} = \frac{36+9\sqrt{7}}{9} = 4+\sqrt{7}$



$y = \sqrt{4+\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{7}+1}{\sqrt{2}}$

$x = \frac{\sqrt{4+\sqrt{7}}(\sqrt{7}-4)}{3} = \frac{3-3\sqrt{7}}{}$

$8 + 2\sqrt{7} = (\sqrt{7}+1)^2$

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\cancel{2x^4 - |x-2|(|x-2| - 3x^2)}$

I. $x \geq 2$

$2x^4 - 3x^3 + 6x^2 + x^2 - 4x + 4 \geq 0$

$2x^4 - 3x^3 + 7x^2 - 4x + 4 \geq 0$

$x^3(2x-3) + x(7x-4) + 4 \geq 0$

II. $x < 2$

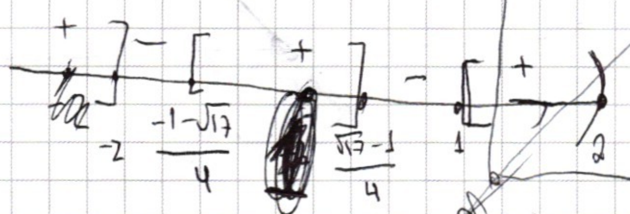
$2x^4 + 3x^3 - 6x^2 + x^2 - 4x + 4 \geq 0$

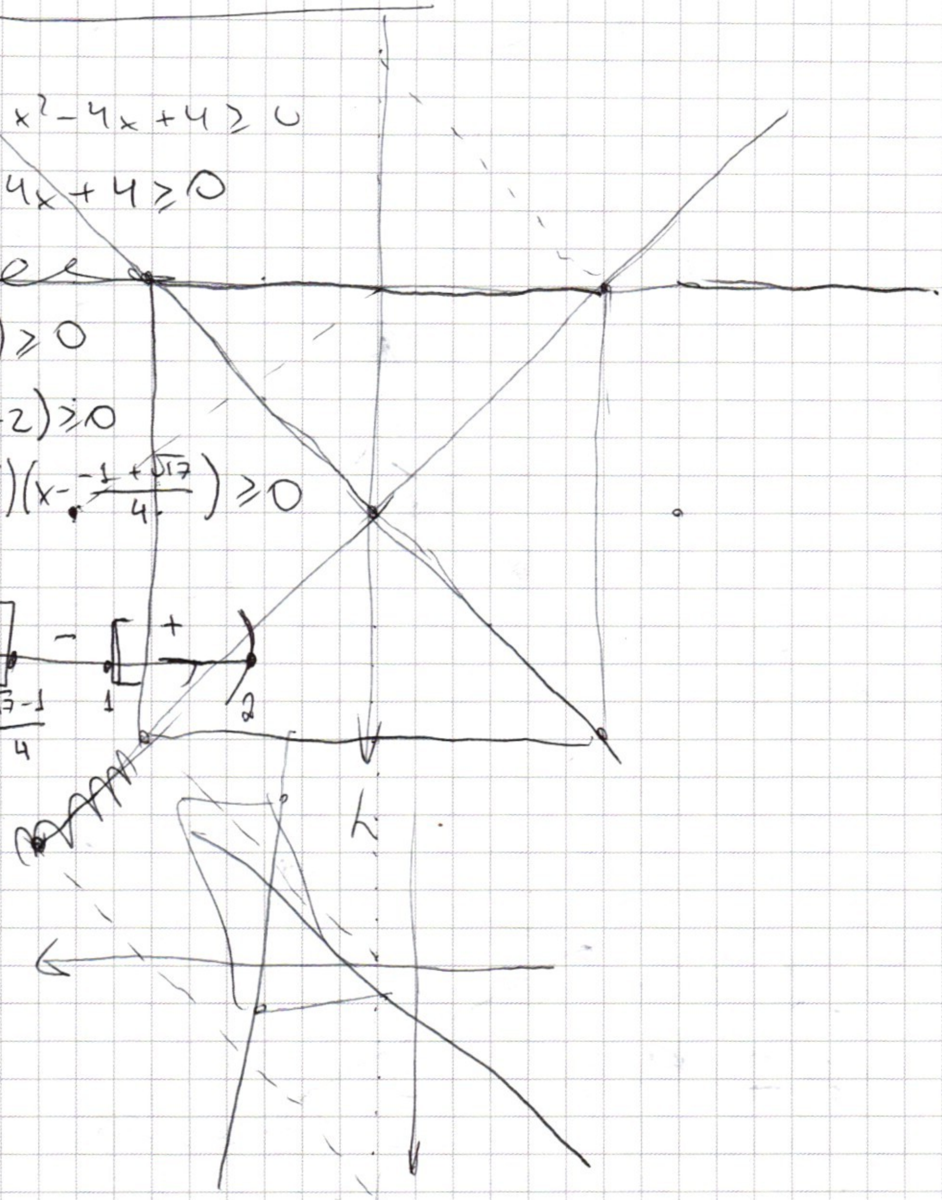
$2x^4 + 3x^3 - 5x^2 - 4x + 4 \geq 0$

$(x-1)(2x^3 + 5x^2 - 4) \geq 0$

$(x-1)(x+2)(2x^2 + x - 2) \geq 0$

$(x-1)(x+2)\left(x - \frac{-1-\sqrt{17}}{4}\right)\left(x - \frac{-1+\sqrt{17}}{4}\right) \geq 0$





☑ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №___
(Нумеровать только чистовики)