

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

9 класс

ВАРИАНТ 9

ШИФР

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

1. [4 балла] Вокруг цветка в одной плоскости с ним по двум окружностям летают шмель и пчела. Скорость пчелы в полтора раза больше скорости шмеля. В указанной плоскости введена прямоугольная система координат, в которой цветок (общий центр окружностей) находится в точке $O(0;0)$. Пчела движется по часовой стрелке, а шмель – против. В начальный момент времени пчела и шмель находятся в точках $M_0\left(-\frac{1}{2}; \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ и $N_0(2;0)$ соответственно. Определите координаты всех положений шмеля, в которых расстояние между ним и пчелой будет кратчайшим.

2. [4 балла] Найдите все тройки целочисленных параметров a , b и c , при каждой из которых система уравнений

$$\begin{cases} ax + 2y + cz = c, \\ 3x + by + 4z = 4b \end{cases}$$

не имеет решений.

3. [4 балла] Решите неравенство $\left(\sqrt{x^3 - 10x + 7} + 1\right) \cdot |x^3 - 18x + 28| \leq 0$.

4. [5 баллов] Решите уравнение $2x^4 + x^2 - 6x - 3x^2|x - 3| + 9 = 0$.

5. [5 баллов] Бросили 70 игральных костей (кубиков с цифрами от 1 до 6 на гранях; вероятность выпадения каждой из граней одна и та же) и посчитали сумму выпавших чисел. Какая из вероятностей больше: того, что сумма больше 350, или того, что сумма не больше 140?

6. [4 балла] Две параллельные прямые ℓ_1 и ℓ_2 касаются окружности ω_1 с центром O_1 в точках A и B соответственно. Окружность ω_2 с центром O_2 касается прямой ℓ_1 в точке D , пересекает прямую ℓ_2 в точках B и E , а также вторично пересекает окружность ω_1 в точке C (при этом точка O_2 лежит между прямыми ℓ_1 и ℓ_2). Известно, что отношение площади четырёхугольника BO_1CO_2 к площади треугольника O_2BE равно $\frac{5}{4}$. Найдите отношение радиусов окружностей ω_2 и ω_1 .

7. [7 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых система уравнений

$$\begin{cases} a^2 - 2ax - 6y + x^2 + y^2 = 0, \\ (|x| - 4)^2 + (|y| - 3)^2 = 25 \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

① Найти расстояние от центра окружности до точки и найти
 r - расстояние до центра, $r = \sqrt{\left(-\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} = 1$

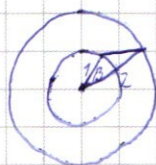
R - расстояние до центра, $R = \sqrt{2^2 + 0^2} = 2$

Найти период вращения:
 T_1 - время $T_1 = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi}{1,50}$
 T_2 - время $T_2 = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi}{1,50}$
 $3T_1 = T_2$, значит угловая скорость ω_1 в 3 раза больше ω_2 линейной. $\omega_1 = 3\omega_2$

Найти угол $\angle M O N_0$. $\angle M O D O_y = 30^\circ$, поскольку
 $\sin \angle M O D O_y = \frac{1}{2} = \sin 30^\circ$, а $\angle O_y O N_0 = 90^\circ$, значит
 $\angle M O N_0 = 120^\circ$. Значит, что расстояние
 или расстояние делится при одинаковом угле

от оси:

Тогда угол равен $R-r=1$,
 Значит, угол $\angle M O N_0 = 120^\circ$.



Тогда это треугольник, значит
 $1 + 1 \geq 2 \Rightarrow 1 \geq 1$.
 расстояние от
 центра до центра

Найти угол между лучами, так как $\omega_1 = 3\omega_2$, то угол
 будет 90° , а линейный 30° , значит угол от оси 30° .

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

②
$$\begin{cases} ax + 2y + cz = 0 \\ 3x + 4y + 9z = 48 \end{cases}$$

$$aX + 2y + cZ - 0 = 3x + 4y + 9z - 48 = 0$$

не имеет решений

$$x(a-3) + y(2-4) + z(c-9) - 0 + 48 = 0$$

не должно иметь решений.

Путем ^{подбора} a, b, c

допустим, что хотя бы один из коэффициентов

$a-3$; $2-4$; $c-9$ не равен 0.

Приравняем x, y, z к 0, иначе одно из которых коэф-
фициент не равен 0. Получается неизвестное число с
известными коэффициентами, которое не равно 0, при этом
равно 0:

$$\underbrace{m}_{\text{число}} \cdot \underbrace{k}_{k \neq 0} + n = 0 \Rightarrow m = \frac{-n}{k}$$

Значит, если один из коэффициентов не равен 0, то нет
решения. Значит, чтобы не было решений, нужно приравнять
коэффициенты к 0. $a-3=0 \Rightarrow a=3$; $2-4=0 \Rightarrow 4=8$;
 $c-9=0 \Rightarrow c=9$. Получили единственное уравнение.

Проверка:
$$\begin{cases} 3x + 4y + 9z = 4 \\ 3x + 4y + 9z = 8 \end{cases}$$

$$4 = 8$$

нет решений.

Ответ: $a=3$; $b=2$; $c=9$.

3) Пусть заменим, что $\sqrt{x^3 - 10x + 7} \geq 0$, что не так, но x не подходит.

$$\left(\sqrt{x^3 - 10x + 7} + 1 \right) \cdot |x^3 - 18x + 28| \leq 0$$

Сначала это равно 1, поэтому для любого x выражение 0, поэтому надо проверить

$$\sqrt{x^3 - 10x + 7} \geq 0$$

$$\sqrt{x^3 - 10x + 7} + 1 \geq 1$$

$$\left(\sqrt{x^3 - 10x + 7} + 1 \right) |x^3 - 18x + 28| \geq 1 \cdot |x^3 - 18x + 28| \geq 1 \cdot 0 = 0$$

значит $\left(\sqrt{x^3 - 10x + 7} + 1 \right) |x^3 - 18x + 28|$ равно 0, а так как $\sqrt{x^3 - 10x + 7} + 1 \neq 0$, то $|x^3 - 18x + 28| = 0$, значит $x^3 - 18x + 28 = 0$.

$$x^3 - 18x + 28 = (x - 2)(x^2 + 2x - 14) = 0 \quad \text{так } x_1 = 2.$$

$$x^2 + 2x - 14 = 0$$

$$x_2 = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 4 \cdot 14}}{2} = \frac{-2 \pm \sqrt{60}}{2} = \frac{-2 \pm 2\sqrt{15}}{2} = -1 \pm \sqrt{15}$$

Проверим: Пусть $x_1 = 2$:

$$\sqrt{8 - 20 \cdot 2 + 7} = \sqrt{-5} \quad \text{Не подходит.}$$

Пусть $x_2 = \sqrt{15} - 1$:

$$\begin{aligned} & \sqrt{15\sqrt{15} - 3 \cdot 15 \cdot 1 + 3\sqrt{15} \cdot 1 - 1 - 10 \cdot \sqrt{15} + 10 + 7} = \\ & = \sqrt{15\sqrt{15} + 3\sqrt{15} - 10\sqrt{15} - 45 - 1 + 10 + 7} = \\ & = \sqrt{8\sqrt{15} - 29} = \sqrt{960} - \sqrt{841} > 0 \quad \text{Подходит} \end{aligned}$$

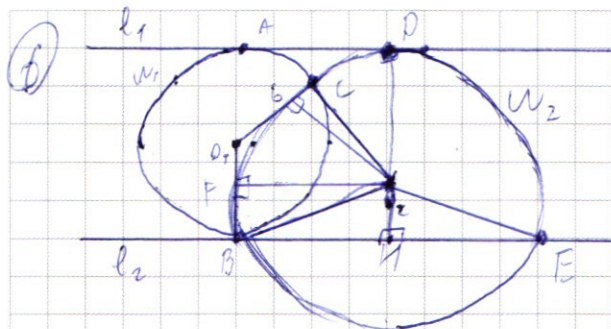
Пусть $x_3 = -\sqrt{15} - 1$:

$$\begin{aligned} & \sqrt{15\sqrt{15} + 3 \cdot 15 \cdot 1 + 3\sqrt{15} \cdot 1 + 1 - 10 \cdot \sqrt{15} + 10 + 7} = \\ & = \sqrt{18\sqrt{15} - 45 + 10\sqrt{15} + 17} = \sqrt{8\sqrt{15} - 29}. \quad \text{Не подходит} \end{aligned}$$

$$x = \sqrt{15} - 1.$$

$$\text{Ответ: } x = \sqrt{15} - 1$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



Дано: l_1, l_2 - параллельные прямые,
касательные окружностям W_1 и W_2 в точках
 A, B . D - точка касания l_1 и W_2 с другой
стороны. O_2, B, E - точки пересечения W_2 и l_2
 l - прямая, проходящая через W_2 и W_1 .

$$\frac{S_{BO_1CO_2}}{S_{O_2BFE}} = \frac{5}{4}$$

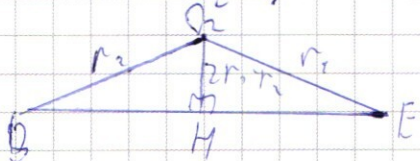
$$\frac{r_2}{r_1} = ?$$

Решение:

- 1) Найдём S_{O_2BFE} . Расстояние между l_1 и l_2 равно $2r_1$, так как
они касаются W_1 . Проведём высоту O_2H на отрезок BE
 $BO_2 + O_2H = DH = 2r_1$, так как l_1 и l_2 параллельны.

$$BO_2 = r_2 = ? \quad O_2H = 2r_1 - r_2. \quad BO_2 = O_2E = DO_2 =$$

$$= CO_2, \quad O_1C = O_1B = r_1.$$



$$S_{BHO_2E} = BH \cdot O_2H = \frac{1}{2} BE \cdot O_2H$$

$$= (2r_1 - r_2) \cdot \sqrt{r_2^2 - (4r_1^2 - 4r_1r_2 + r_2^2)}$$

$$= (2r_1 - r_2) \cdot 2\sqrt{r_1(r_2 - r_1)}$$

- 2) Найдём $S_{BO_2CO_1}$.

$\triangle O_1CO_2 = \triangle O_1BO_2$ по трём сторонам.

Проведём высоту O_2F и O_2G

треугольников O_1O_2B и O_1O_2C соответственно.

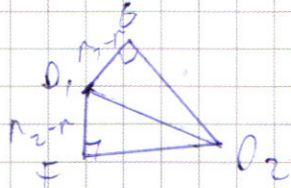
FO_2H и GO_2H параллельны, так как

$FB \parallel O_2H$, так как $AB \parallel DH$ и они

параллельны l_1 и l_2 и $\angle FBH = \angle O_2HB = \angle FHO_2 = 90^\circ$ соответственно и

и $\angle FHO_2$ равен тем, так как BO_2 является биссектрисой $\angle B$ и $\angle C$ и FO_2 и GO_2

$S_{BOCH} = S_{OCH} = S_{OCC_2}$, площадь $\Delta BOC_2 = \Delta BOC_2$, так как
 они составлены из двух смежных
 треугольников. $BF = BC = OC_2 = 2r_1 - r_2 \Rightarrow FO_2 = 0,6 =$
 $= r_2 - r_1$, так как $BO_2 = r_1 = 0,6$. $BC = OC_2 = 0,6 =$
 $= 2\sqrt{r_1(r_2 - r_1)}$.
 $S_{FOCC_2} = FO_2 \cdot FC_2 = 2r_1 \cdot (r_2 - r_1) \cdot (r_2 - r_1)$



3) Найдем отношение ΔFBO_2 и ΔBOC_2 .

$$\begin{aligned}
 \frac{S_{BOCC_2}}{S_{OCC_2}} &= \frac{S}{4} = \frac{\frac{S_{OCC_2}}{2} + S_{FOCC_2}}{(2r_1 - r_2) \cdot 2\sqrt{r_1(r_2 - r_1)}} = \\
 &= \frac{(2r_1 - r_2) \cdot \frac{4}{2} \sqrt{r_1(r_2 - r_1)} + (r_2 - r_1) 2\sqrt{r_1(r_2 - r_1)}}{(2r_1 - r_2) \cdot 2\sqrt{r_1(r_2 - r_1)}} = \\
 &= \frac{2(r_1 - r_2) + (r_2 - r_1)}{2r_1 - r_2} = \frac{r_1}{2r_1 - r_2} = \frac{5}{4}
 \end{aligned}$$

$$4r_1 = 10r_1 - 5r_2 \Rightarrow 5r_2 = 6r_1$$

$$\frac{r_2}{r_1} = \frac{6}{5} = 1,2$$

Ответ: 1,2

5) Разделим многоугольник на 8 частей с суммой Σ .
 Заметим 6 на 1, 5 на 2, 4 на 3, 3 на 4, 1 на 5, 7 на 6.

$$\begin{array}{c}
 \Sigma_1 \dots \Sigma_8 \\
 \Sigma_1 \quad \Sigma_2 \dots
 \end{array}$$

$$\Sigma_1 + \Sigma_2 + \dots + \Sigma_8 = 7 \cdot 70 = 490$$

$$\Sigma_1 = 490 - \Sigma_2$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

③ Пусть есть сумма двух сумм некоторого числа
равна 190, то вероятности ~~они~~ вероятности их сумм
равны, поскольку у каждого есть своя собственная пара из
~~них~~ ~~вероятностей~~ вероятности некоторой другой
суммы. Минимум суммы 1: 70, максимум 8: 70.
Вероятность некоторого 70 равна вероятностям 120, 71-
- 119 и так далее. Вероятность некоторой
суммы не больше 140 ~~равна~~ равна вероятностям некоторой
суммы не меньше $190 - 140 = 350$ (70 - 120; 71 - 119;
... 140 - 350). Вероятность некоторой суммы
не меньше 350 больше вероятности некоторой суммы
меньше 350, поскольку есть хотя бы 1 вероятность некоторого
350 (5; 5; 5; ...; 5, всего 70 комбинаций, сумма 350), а
вероятности они равны. Таким образом вероятность
суммы не больше 140 больше вероятности суммы больше 150.
Вывод: что сумма не больше 140.

④

$$\begin{cases} 2x^4 - 3x^3 + 10x^2 + 6x + 9 = 0 \\ 2x^4 + 3x^3 - 8x^2 + 6x + 9 = 0 \end{cases}$$

Решено логично в решении

$x \geq 3$
 $x < 3$

$$x=1: 2 \cdot 1^4 + 1^2 - 6 \cdot 1 - 3 \cdot 1^2 \mid 1-3 \mid + 9 =$$

$$2 \quad 3 - 6 - 6 + 9 = 0. \quad x=1 \text{ один}$$

из них.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Handwritten notes and calculations on graph paper:

- Top left: 70 , 555555 , (750)
- Top center: 25 , 25 , 5555 , 2222 , 222
- Top right: $8-1$, $5-2$, $4-3$, $3-4$, $2-5$, $1-6$
- Middle left: 70 , $70 \cdot 6 = 420$
- Middle center: 25 , 140 , 5555 , 1111 , 2222
- Middle right: 759 , 555555
- Bottom left: 70 , 420
- Bottom center: 400 , 420 , 10 , a
- Bottom right: 70 , 420 , $70 \cdot 6 = 420$

$$\begin{aligned}
 & 2x^2 - 3x + 9 \quad x^2 + 5x + 9 \\
 & x^2(2x^2 - 3x + 9) + (x+3)^2 \quad 2x^2 - 3x \\
 & \begin{array}{r}
 2x^2 - 3x + 9 \quad | \quad x+3 \\
 \underline{2x^2 - 5x} \\
 3x + 9
 \end{array}
 \end{aligned}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Handwritten work on graph paper, including diagrams, calculations, and algebraic equations.

Diagrams:

- Top left: A circle with points and lines, labeled with numbers like 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.
- Top right: A square with a diagonal, labeled with $U_n = 1,5$ and $U_m = \frac{1}{2}$.
- Middle left: A circle with points and lines, labeled with numbers like 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.
- Middle right: A circle with points and lines, labeled with numbers like 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.
- Bottom left: A circle with points and lines, labeled with numbers like 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.
- Bottom right: A circle with points and lines, labeled with numbers like 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

Equations and Calculations:

- $U_n = 1,5$
- $U_m = \frac{1}{2}$
- $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{2}$
- $2\pi r_2 = 4\pi$
- $2\pi r_1 = 2\pi$
- $k = \frac{5}{1,55}$
- $k = 3$
- $x \approx 3$
- $2x^4 + x^2 - 6x - 3x^3 + 9 = 0$
- $2x^4 - 3x^3 + 10x^2 - 6x + 9 = 0$
- $2x^4 - 3x^3 + 10x^2 - 6x + 9 = 0$
- $2x^4 + x^2 - 6x - 9x^2 + 3x^3 + 9 = 0$
- $8x^3 + 2x - 6 - 18x + 6x^2 = 0$
- $4x^3 + x - 3 - 9x + 2x^2 = 0$

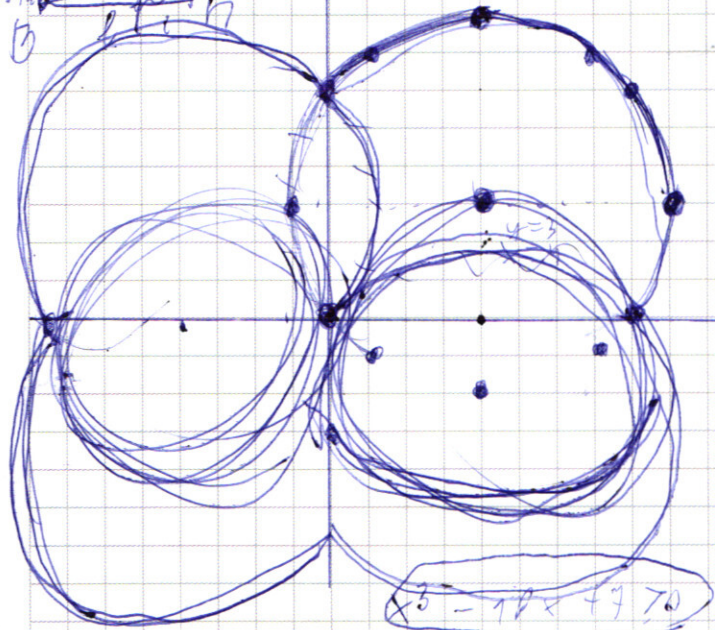
$$(x-1)^2 + (y-3)^2 = 25$$

$$\begin{array}{r} 2+1-6-6+9 \\ 3-3-9-0 \end{array}$$

$$x=1$$

$$\frac{4r_1}{2r_1-r_2} = \frac{5}{4} \quad \begin{array}{l} 10r_1 - 5r_2 \\ 5r_1 = 6r_2 \end{array}$$

$$\frac{\rho(r_1-r_2) + \rho(r_2-r_1)}{\rho(r_1-r_2)} = \frac{ax + 2y + cz}{c} = 0$$



$$3x + 4y + 4z = 46 \Rightarrow 3x + 4y = 46 - 4z$$



$$x^2 - 10x + 7 \geq 0$$

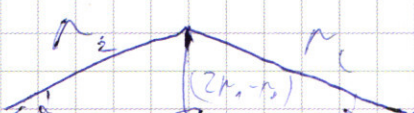
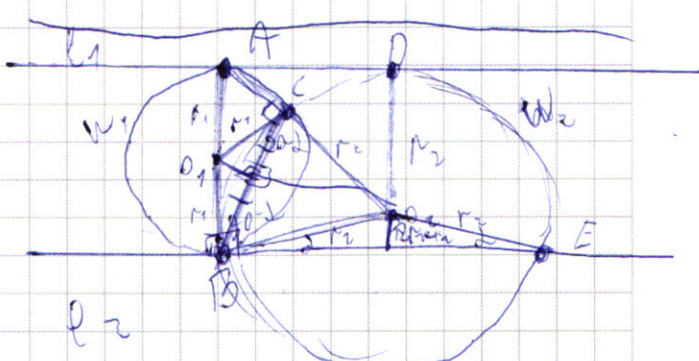
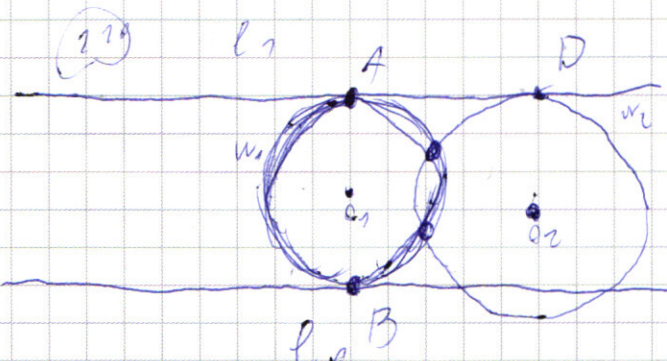
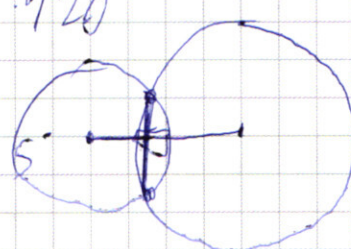
$$x(x^2 - 10) + 7 \geq 0$$

$$1711111 \quad 79$$

$$66666 \quad 420$$

$$\sqrt{24} = 5$$

$$\sqrt{24} = 5$$



$$\frac{S_{BO, CO_2}}{S_{O_2 OF}} = \frac{5}{4}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$a = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 - 2r_1(r_2 - r_1)}$
 $\frac{2r_1 - r_2}{\sqrt{2}}$
 $a^2 = r_1^2 + r_2^2 - 2r_1r_2 \cdot \cos 90^\circ$
 $\sin \alpha = \frac{a}{c}$
 $\cos 90^\circ = 0$
 $\frac{a}{c} = \frac{2r_1 - r_2}{\sqrt{2}}$
 $\sin \alpha = \frac{2r_1 - r_2}{\sqrt{2}}$
 $\cos 90^\circ = 0$
 $\frac{a}{c} = \frac{2r_1 - r_2}{\sqrt{2}}$
 $\sqrt{r_2^2 - (-2r_1 - r_2)} = \sqrt{r_2^2 - (4r_1^2 - 4r_1r_2 + r_2^2)}$
 $4r_1r_2 - 4r_1^2 = 2\sqrt{r_1r_2 - r_1^2}$
 $4r_1 \cdot \sqrt{r_2 - r_1}$
 $S_{BO_1O_2} = \frac{(2r_1 - r_2) \cdot 4\sqrt{r_1r_2 - r_1^2}}{2}$
 $S_{BO_1O_2} = (2r_1 - r_2) \sqrt{r_1r_2 - r_1^2}$
 $S_{BO_1O_2} = S_{BO_2O_1} + 2S_{\triangle BO_1O_2}$
 $r_2 - r_1 = r_1 - \frac{r_2}{2}$
 $(r_2 - r_1) \cdot 2\sqrt{r_1r_2 - r_1^2} = \frac{1}{4}(4r_1 - 2r_2) \sqrt{r_1r_2 - r_1^2}$
 $1,5r_2 = 2r_1$

$$2x^4 + x^2 - 6x - 3x^3 + 9x^2 + 9 = 0 \quad x \geq 3$$

$$2x^4 + x^2 - 6x = 0x^2 + 3x^3 + 9 = 0 \quad x < 3$$

~~2x^4~~ $2x^4 - 3x^3 + 10x^2 - 6x + 9 = 0$

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

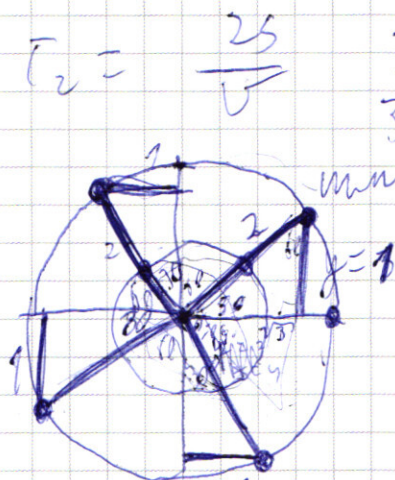
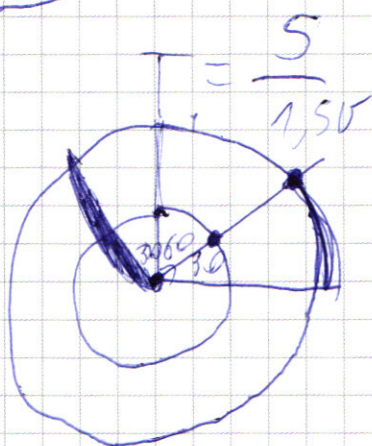
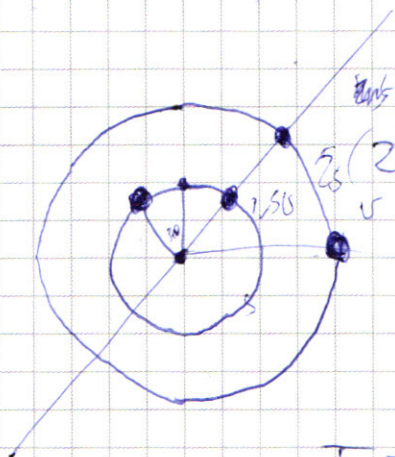
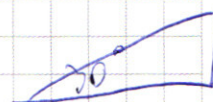
$$(2x^2 - 3x)(x^2 + 5) + 9x + 9 = 0$$

$$25(2x - 3)(x^2 + 5) + 36 = 0$$

120°

$$3w + w = 120^\circ$$

$$4w = 30^\circ$$



$$360^\circ$$

$$\begin{aligned} &(\sqrt{3}; 1) \\ &(-1; \sqrt{3}) \\ &(-\sqrt{3}; -1) \\ &(1; -\sqrt{3}) \end{aligned}$$

$$ax + 2y + 0z - c = 3x + 4y + 4z - 4b$$

$$x(a-3) + y(2-4) + z(0-4) - c + 4b = 0$$

$$\left. \begin{aligned} a=3 & \quad b=2 & c=4 \end{aligned} \right\} -4 - 8 = -12$$

~~3x + 2y + 4z = 4~~

~~3x + 2y + 4z = 8~~

$$3x + 2y + 4z = 4$$

$$3x + 2y + 4z = 8$$

~~3x + 2y + 4z = 4~~

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$ax + 2y + cz = c = 8 \quad (1)$$

$$3x + 4y + 7z = 48 = 4 \quad (2) \quad \times \quad a = 3k \quad b = \frac{2}{k} \quad c = 4k$$

$$x(a-3) + y(2-b) + z(c-4) - c + 48 = 0$$

$$4y = 20$$

$$9x + 16z = 20$$

$$4y = 20$$

$$1 \neq 0$$

Зависимость от m

$$x^3 - 10x + 7 \geq 0$$

$$3x + 2y + 7z = 8 + 48 = 0$$

$$m = 0 \text{ или } m = 0$$

$$z = 1$$

$$\left(\sqrt{\frac{20}{20}} + 1\right) (x^3 - 10x + 28) \leq 0$$

$$x^3 - 10x + 28 \leq 0$$

$$6\sqrt{6} - 18\sqrt{6} + 28 = \times$$

$$x^3 - 10x + 7 - 8x + 28 = 0$$

$$3x^2 - 18 = 0$$

$$x = \sqrt{6}$$

$$x + 2 \leq 54$$

$$28 - 8x \geq 0$$

$$7 - 2x \geq 0$$

$$x^3 - 18x + 28 = 0$$

$$\begin{array}{r} x^3 - 18x + 28 \\ -x^3 + 4x^2 \\ \hline -4x^2 - 18x + 28 \\ -4x^2 + 16x \\ \hline -34x + 28 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x^3 - 18x + 28 \\ x^3 - 2x^2 \\ \hline 2x^2 - 18x + 28 \\ 2x^2 - 4x \\ \hline -14x + 28 \end{array}$$

$$x^3 - 40x + 720$$

$$x = 2$$

$$(x^2 - 20x + 720)(x - 2)(x^2 + 2x - 14) = 0$$

$$(x^2 - 20x + 720)(x - 2)(x^2 + 2x - 14) = 0$$

$$14: 30$$

$$16:$$

$$x^3 - 10x + 7$$

$$x = 23$$

$$(x^3 - 10x + 7) = 0$$

$$15\sqrt{15} - 23$$

$$27 - 10(\sqrt{15} - 1) + 7$$

$$44 - 10\sqrt{15}$$

$$-35 - 4\sqrt{15}$$

$$-29$$

$$84 \cdot 15$$

$$32 \cdot 30$$

$$960$$

$$45 + 7$$

$$(x - \sqrt{15} + 7)(x + \sqrt{15} + 7) =$$

$$= x^2 + 2x - 14$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ 29 \\ 29 \\ \hline 267 \\ 58 \\ \hline 847 \end{array}$$

