

**МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**  
**ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ**

**10 класс**

ВАРИАНТ 3

ШИС

Бланк задания должен быть вложен в |  
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  $b_1, b_2, \dots, b_{3000}$ , все члены которой положительны, а их сумма равна  $S$ . Известно, что если все её члены с номерами, кратными 3 (т.е.  $b_3, b_6, \dots, b_{3000}$ ), увеличить в 50 раз, сумма  $S$  увеличится в 10 раз. А как изменится  $S$ , если все её члены, стоящие на чётных местах (т.е.  $b_2, b_4, \dots, b_{3000}$ ), 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  $2x^4 + x^2 - 4x - 3x^2|x - 2| + 4 \geq 0$ .
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  $M_0(-2; -2\sqrt{7})$  и  $N_0(5; 5\sqrt{7})$  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

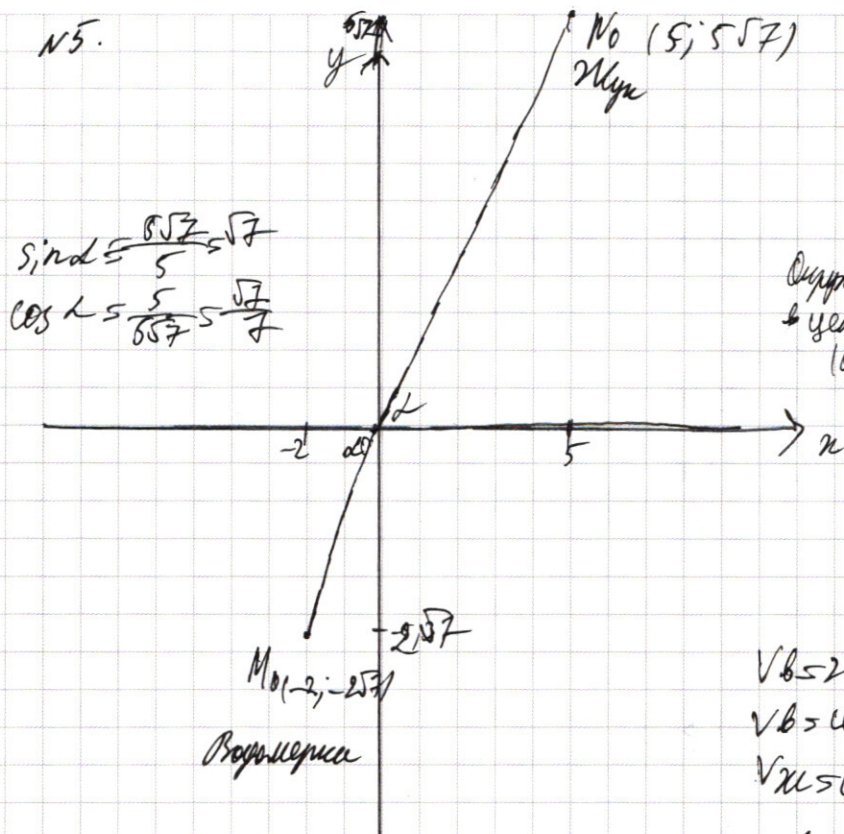
$$\begin{cases} |y - 6 - x| + |y - 6 + x| = 12, \\ (|x| - 8)^2 + (|y| - 6)^2 = a \end{cases}$$

имеет ровно два решения.





N5.



$$\sin \alpha = \frac{5\sqrt{7}}{5} = \sqrt{7}$$

$$\cos \alpha = \frac{5}{5\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{7}}{7}$$

Моу ро-вначавноу  
 $V_b = 2V_{xc}$  *мамаи брши*  
*водперка и хука.*

$V_b$  - *скорост водперка*  
 $V_{xc}$  - *скорост хука.*

Одредим  
 + *уелове*  
 (8,0)

$$R_b = \sqrt{(-2)^2 + (-2\sqrt{7})^2} = \sqrt{4+28} = 4\sqrt{2}$$

$$R_{xc} = \sqrt{5^2 + (5\sqrt{7})^2} = \sqrt{25+1875} = 10\sqrt{2}$$

$$V_b = 2V_{xc}$$

$$V_b = \omega_b \cdot 2\pi R_b$$

$$V_{xc} = \omega_{xc} \cdot 2\pi R_{xc}$$

$$\omega_b \cdot 2\pi R_b = 4\pi R_{xc} \omega_{xc}$$

$$\omega_b \cdot 4\sqrt{2} = 20\sqrt{2} \cdot \omega_{xc}$$

$$\frac{\omega_b}{\omega_{xc}} = 5 \Rightarrow 4\varphi_b = 54\varphi_{xc}$$

$$\frac{R_{xc}}{R_b} = 2,5$$

$$x_b = R_b \cdot \cos(\alpha + \pi + 54\varphi_{xc}) = -R_b \cos(\alpha + 54\varphi_{xc})$$

$$y_b = R_b \cdot \sin(\alpha + \pi + 54\varphi_{xc}) = -R_b \sin(\alpha + 54\varphi_{xc})$$

$$x_{xc} = R_{xc} \cdot \cos(\alpha + 4\varphi_{xc}) = 2,5 R_b \cdot \cos(\alpha + 4\varphi_{xc})$$

$$y_{xc} = R_{xc} \cdot \sin(\alpha + 4\varphi_{xc}) = 2,5 R_b \cdot \sin(\alpha + 4\varphi_{xc})$$

$\delta$  - *расстояние между Водяперкой и хуком*

$$\delta = \sqrt{(-R_b \cos(\alpha + 54\varphi_{xc}) - 2,5 R_b \cos(\alpha + 4\varphi_{xc}))^2 + (-R_b \sin(\alpha + 54\varphi_{xc}) - 2,5 R_b \sin(\alpha + 4\varphi_{xc}))^2} = R_b \sqrt{(\cos(\alpha + 54\varphi_{xc}) + 2,5 \cos(\alpha + 4\varphi_{xc}))^2 + (\sin(\alpha + 54\varphi_{xc}) + 2,5 \sin(\alpha + 4\varphi_{xc}))^2}$$

$$\cos(\alpha + 54\varphi) = \cos \alpha \cdot \cos(54\varphi) - \sin \alpha \cdot \sin(54\varphi)$$

$$= \cos(27) (\cos(4\varphi) \cdot \cos(4\varphi) - \sin(4\varphi) \cdot \sin(4\varphi)) -$$

$$- \sin(27) (\sin(4\varphi) \cdot \cos(4\varphi) + \sin(4\varphi) \cdot \cos(4\varphi))$$



## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

$$\begin{array}{r|l} 2x^4 + 3x^3 - 5x^2 - 4x + 4 & x - 1 \\ \hline -2x^4 - 2x^3 & \\ \hline 5x^3 - 5x^2 & \\ -5x^3 + 5x^2 & \\ \hline -4x + 4 & \\ -4x + 4 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} 2x^3 + 5x^2 - 4 \overline{) 2x^3 + 4x^2} \quad | \quad x + 2 \\ \underline{2x^3 + 4x^2} \phantom{- 4} \quad | \quad 2x^2 + x - 2 \\ \phantom{2x^3 + 4x^2 -} x^2 - 4 \phantom{- 2} \quad | \phantom{2x^2 +} x - 2 \\ \phantom{2x^3 + 4x^2 -} \underline{x^2 + 2x} \phantom{- 2} \quad | \phantom{2x^2 +} \phantom{x} - 2 \\ \phantom{2x^3 + 4x^2 -} \phantom{x^2 - 4} -2x - 4 \phantom{- 2} \quad | \phantom{2x^2 +} \phantom{x} - 2 \\ \phantom{2x^3 + 4x^2 -} \phantom{x^2 - 4} \underline{-2x - 4} \phantom{- 2} \quad | \phantom{2x^2 +} \phantom{x} - 2 \\ \phantom{2x^3 + 4x^2 -} \phantom{x^2 - 4} \phantom{-2x - 4} 0 \end{array}$$

$$x_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{1+8}}{4} = \frac{-1 \pm \sqrt{9}}{4}$$

$$\frac{-1 + \sqrt{17}}{4} < 2$$

$$-1 + \sqrt{17} < 8$$

$$(x-1)(x+2)(x-1+\sqrt{7})(x-1-\sqrt{7}) \geq 0$$

$$(\sqrt{25} = 5 \Rightarrow \sqrt{72} < 5)$$

$$1 \times 17 \angle 4 \angle 8$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 4 \overline{) 157} \\ \underline{-12} \phantom{0} \\ 37 \\ \underline{-36} \phantom{0} \\ 10 \\ \underline{-8} \phantom{0} \\ 20 \\ \underline{-20} \phantom{0} \\ 0 \end{array}$$

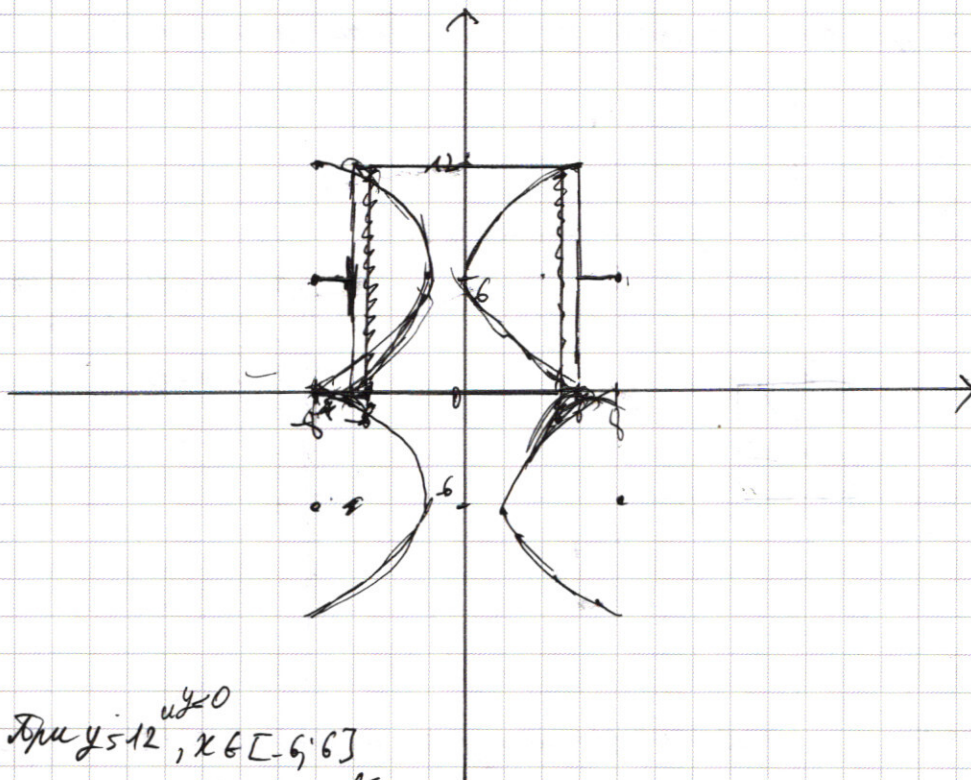
Answers:  $1-\infty, -2j \wedge 1 - \frac{1-\sqrt{17}}{4}, -\frac{1+\sqrt{17}}{4} \wedge \boxed{1, 2}$   
 $\boxed{1, +\infty}$



$$2) (|x|-8)^2 + (|y|-6)^2 = a$$

→ окружность с центрами  $(-8; 6), (-8; -6), (8; 6), (8; -6)$

Значит построим радиусы и график (1).



I. При  $y = 12$  и  $x \in [-6; 6]$

$$a = (|x|-8)^2 + 36 \quad \text{— 4 решения}$$

$$a \in [40; 100]$$

II. При  $x = -6; x = 6$  и  $y \in [0; 12]$

$$a = 4 + (|y|-6)^2$$

$$a \in [4; 40]$$

При  $a = 4$  — 2 решения

При  $a > 4$  и  $a \leq 40$  — по 4 решения

Ответ: 4.

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

$$I. x \geq 2.$$

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

$$\begin{array}{r} 3 \\ 1075 \\ 825 \\ \hline 250 \\ 525 \\ \hline 775 \end{array}$$

$$0,5625$$

$$2x^2(x-0,75)^2 + 6,6375x^2 - 4x + 4 \geq 0$$

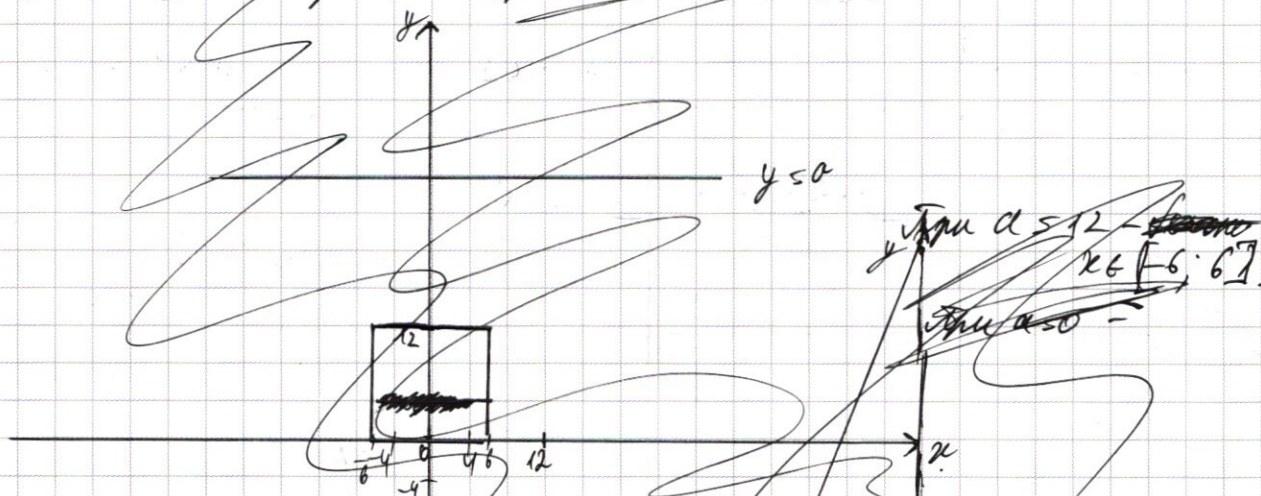
$$2x^2(x-0,75)^2 + \left(\frac{\sqrt{103}}{4}x\right)^2 - 2 \cdot \frac{\sqrt{103}}{4} \cdot \frac{8}{\sqrt{103}} + \frac{64}{103} + 3 \frac{39}{103} \geq 0$$

$$2x^2(x-0,75)^2 + \left(\frac{\sqrt{103}}{4}x + \frac{8}{\sqrt{103}}\right)^2 + 3 \frac{39}{103} \geq 0 \Rightarrow x \geq 2$$



## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Поперек построили график уравнение (1) (выражение а 7).



Поперек построили область  
значения на этих

$$I. (|x|-8)^2 + (|y|-6)^2 \leq 36 + (|x|-8)^2$$

$$E(f(x)) = [40; 100]$$

$$II. (|x|-8)^2 + (|y|-6)^2 \leq 4 + (|y|-6)^2$$

$$E(f(x)) = [4; 40]$$

$$III. (|x|-8)^2 + (|y|-6)^2 \leq 4 + (|y|-6)^2$$

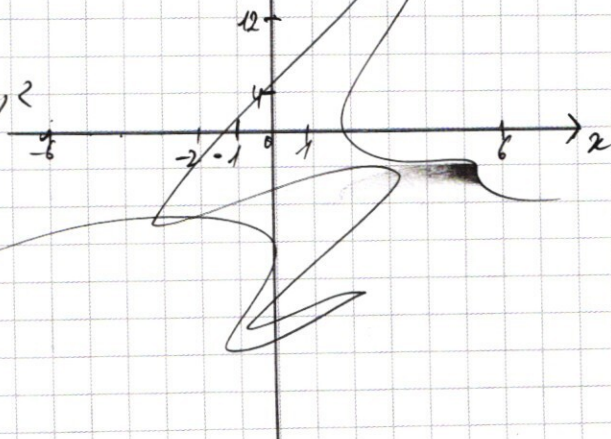
$$E(f(x)) = [4; 40]$$

$$IV. (|x|-8)^2 + (|y|-6)^2 \leq (|x|-8)^2 + 36$$

$$E(f(x)) = [40; 100]$$

применяем для функции  $f(x) = (|x|-8)^2 + (|y|-6)^2$

Построим график этой  
функции.





N3.

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

$$\frac{x+6}{\sqrt{2}} \sqrt{x^2 - 4x + 80} = x^2 + 10x + 24$$

$$\text{ОДЗ: } \begin{cases} x^2 - 4x + 80 \geq 0 \\ x+6 \geq 0 \\ x^2 + 10x + 24 \geq 0 \\ x+6 \leq 0 \\ x^2 + 10x + 24 \leq 0 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} x^2 + 10x + 24 &= 0 \\ x_{1,2} &= -5 \pm \sqrt{25 - 24} = -5 \pm 1 \\ x &= -6 \\ x &= -4 \end{aligned}$$

$$\text{ОДЗ: } \begin{cases} x^2 - 4x + 80 \geq 0 \\ x \geq -6 \\ x \leq -6 \\ x \geq -4 \\ x \leq -6 \\ x \leq -4 \\ x \geq -6 \end{cases}$$

$$\text{ОДЗ: } \begin{cases} x^2 - 4x + 80 \geq 0 \quad (1) \\ x = -6 \quad (2) \end{cases}$$

$$\text{подставим (2) в (1)} \\ -216 + 24 + 80 = -112 < 0 \Rightarrow \text{Решений нет.}$$

Ответ: решений нет

N7.

$$\begin{cases} |y-6-x| + |y-6+x| = 12 \quad (1) \\ (|x|-8)^2 + (|y|-6)^2 = a \quad (2) \end{cases}$$

Рассмотрим 4 случая. (1)

$$\text{I. } \begin{cases} y-6-x \geq 0 \\ y-6+x \geq 0 \end{cases}$$

$$y-6-x+y-6+x=12$$

$$\begin{cases} y-6-x \geq 0 \\ y-6+x \geq 0 \\ y=12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y=12 \\ 6-x \geq 0 \\ 6+x \geq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y=12 \\ x \leq 6 \\ x \geq -6 \end{cases}$$

$$\text{II. } \begin{cases} y-6-x \geq 0 \\ y-6+x \leq 0 \end{cases}$$

$$y-6-x-y+6+x=12$$

$$\begin{cases} y-6-x \geq 0 \\ y-6+x \leq 0 \\ x=-6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x=-6 \\ y \geq 0 \\ y \leq 12 \end{cases}$$

$$\text{III. } \begin{cases} y-6-x \leq 0 \\ y-6+x \geq 0 \end{cases}$$

$$y-6-x-y+6+x=12$$

$$\begin{cases} x=6 \\ y \leq 12 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

$$\text{IV. } \begin{cases} y-6-x \leq 0 \\ y-6+x \leq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y-6+x \leq 0 \\ -(y-6-x+y-6+x)=12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y-6-x \leq 0 \\ y-6+x \leq 0 \\ y=0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y=0 \\ x \geq -6 \\ x \leq 6 \end{cases}$$



## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

N 1.  
Восстановите числа. Произведение чисел - 7000.

$$700 = 7 \cdot 10^2 = 7 \cdot 2^2 \cdot 5^2 = 7 \cdot 4 \cdot 5^2 \cdot 1^4 \rightarrow \text{снова разложим на множители.}$$

$$8 \cdot \frac{7 \cdot 2^3}{2} + \frac{5 \cdot 2^2}{2} + 8 \cdot 7 \cdot \frac{2 \cdot 5}{2} = 8 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 5 (2+1) = 8 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 5 = 72 \cdot 5 \cdot 7 = 360 \cdot 7 = 2580$$

числ.

Ответ: 2580.

N 2.

$b_1, b_2, \dots, b_{3000}$  - геометрическая прогрессия.

$q$  - знаменатель прогрессии.

$$b_1, b_2 > 0, b_2 > 0, \dots, b_{3000} > 0 \Rightarrow q > 0, b_1 > 0.$$

$$S_{3000} = \frac{b_1(q^{3000} - 1)}{q - 1} = S$$

$$= \frac{b_1(q^{3000} - 1)}{q - 1} + 49 \frac{b_1(q^3 - 1)}{q^3 - 1} = 50S$$

$$9S = \frac{49b_1q^2(q^{3000} - 1)}{q^3 - 1}$$

$$\frac{9b_1(q^{3000} - 1)}{q - 1} = \frac{49b_1q^2(q^{3000} - 1)}{q^3 - 1}$$

$$9 = \frac{49q^2}{q^2 + q + 1}$$

$$9q^2 + 9q + 9 = 49q^2$$

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

$$q_{1,2} = \frac{9 \pm \sqrt{81 + 1440}}{80} = \frac{9 \pm 39}{80}$$

$$q = \frac{48}{80} = \frac{3}{5} > 0$$

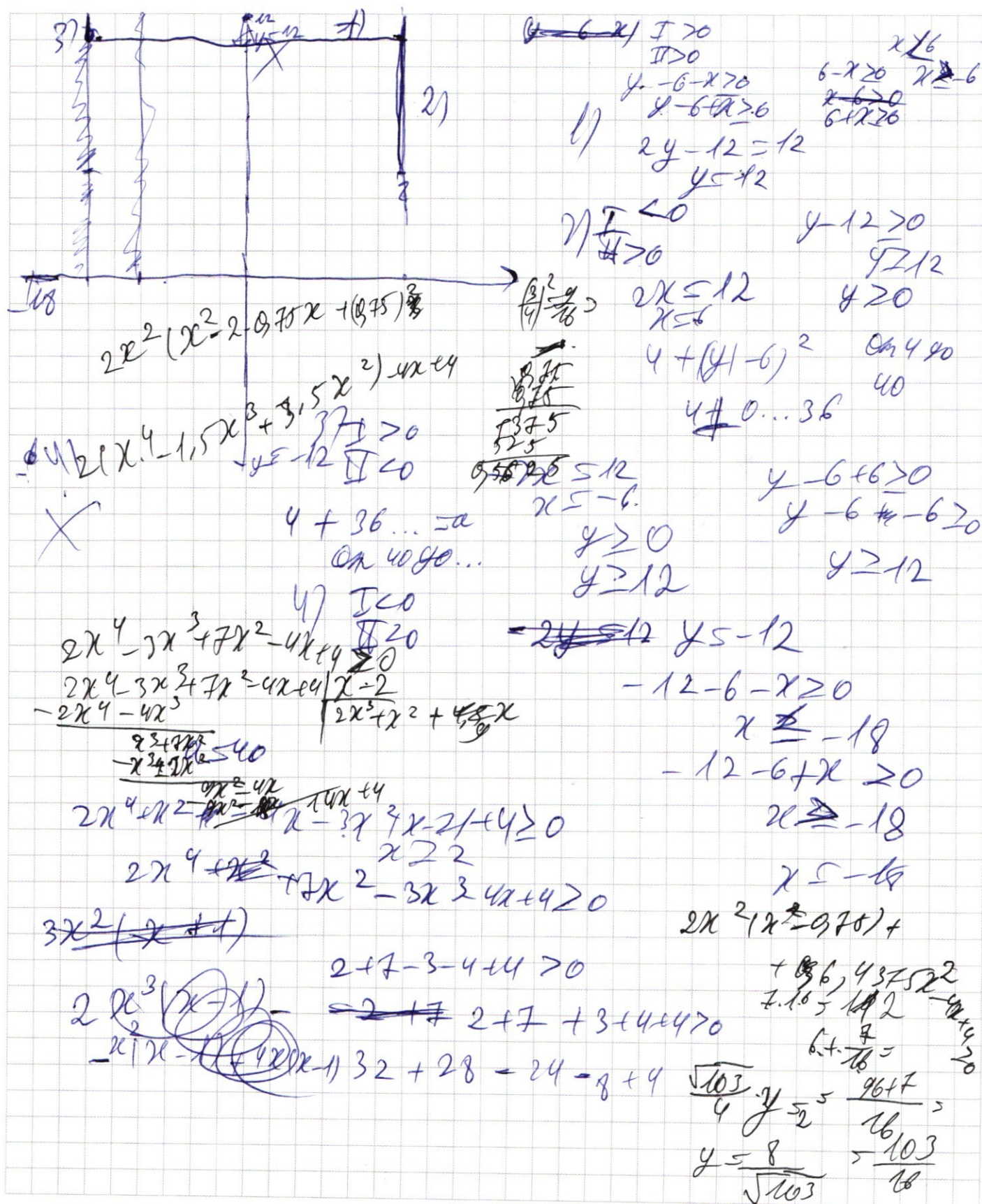
$$q = -\frac{3}{8} < 0 \Rightarrow \theta$$

$$S_{3000} = \frac{b_1(q^{3000} - 1)}{q - 1} + \frac{b_1q(q^{3000} - 1)}{q^2 - 1} = S + \frac{Sq}{q+1} = S(1 + \frac{3}{5}) = 1,375S$$

Ответ:  $1,375S$ .



## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА





$$\frac{2b}{x^2} = \frac{-2 \cos(\alpha\varphi + \alpha)}{5 \cos(\alpha\varphi + \alpha)} = \frac{4 \cos 4\varphi \cos \alpha\varphi + 2 - \sin 4\varphi \sin \alpha\varphi + 2}{5 \cos \alpha\varphi + 2} =$$

$$= \frac{2(\cos 4\varphi - \sin 4\varphi \cdot \sin \alpha\varphi + 1)}{5 \cos \alpha\varphi + 2}$$

$$\sin \alpha\varphi + 2 = \sin \alpha\varphi \cdot \cos 2\alpha + \sin 2\alpha \cdot \cos \alpha\varphi = 2 \sin 2\alpha \cdot \cos 2\alpha =$$

$$\cos 4\alpha + 2 = \cos 4\alpha \cdot \cos 2\alpha - \sin 4\alpha \cdot \sin 2\alpha = 2 \sin 4\alpha \cos \alpha\varphi \cdot \cos \alpha\varphi = \sin 4\alpha$$

$$\frac{2b}{x^2} = \frac{-2 \cos 4\varphi - \frac{\sin 4\varphi \cdot (\sin \alpha\varphi \cos 2\alpha + \sin 2\alpha \cdot \cos \alpha\varphi)}{\cos \alpha\varphi \cos 2\alpha - \sin \alpha\varphi \sin 2\alpha}}{5 \cos \alpha\varphi + 2} = -\frac{2}{3}$$

$$4 \cos 4\varphi = \cos^2 2\varphi - \sin^2 2\varphi = (\cos^2 \alpha\varphi - \sin^2 \alpha\varphi) - 2 \sin^2 \alpha\varphi \cos^2 \alpha\varphi =$$

$$= \cos^4 \alpha\varphi - 4 \sin^2 \alpha\varphi \cos^2 \alpha\varphi + \sin^4 \alpha\varphi$$

$$\frac{2b}{x^2} = -\frac{2}{3} \left( \cos^4 \alpha\varphi - 4 \sin^2 \alpha\varphi \cos^2 \alpha\varphi + \sin^4 \alpha\varphi - \frac{(4 \sin \alpha\varphi \cos^3 \alpha\varphi - 4 \sin^3 \alpha\varphi \cos \alpha\varphi)}{\cos \alpha\varphi \cos 2\alpha - \sin \alpha\varphi \sin 2\alpha} \right) \cdot$$

$$\cdot (\sin \alpha\varphi \cos 2\alpha - \sin 2\alpha \cdot \cos \alpha\varphi)$$

$$CA^2 + AD^2 = CB^2 + BD^2$$

$$CA^2 = CB(CB + CD)$$

$$AD^2 = BD^2 + CB \cdot BD$$

$$AC \leq 2R \sin \alpha + R \sin \beta$$

$$= 2R R (\sin \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta)$$

$$AB = 2R \sin \alpha$$

$$BC = 2R \sin \beta$$

$$AC = 2R (AB \cos \beta + BC \cos \alpha) =$$

$$\frac{AC^2}{AD^2} = \frac{CB^2}{BD^2} = \frac{CB(CB + CD)}{BD(BD + CB)} = \frac{CB}{BD}$$

$$AC = CB(CB + CD) = CB$$

$$AD = BD(CB + BD) = 2R \sin \alpha$$

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

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

$$16 + 20 - 4 \geq 0$$

$$-16 + 20 - 4 \geq 0$$



## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

14.  $2x^4 + x^2 - 4x - 3x^2 | x - 2 | + 4 \geq 0$

$x \geq 2$  или  $x < 2$

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

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

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

$2 + 3 + 7 + 4 + 4 > 0$

$32 - 24 + 28 - 8 + 4 > 0$

$32 + 24 + 28 + 8 + 4 > 0$

$x \leq 2$

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

$32 + 24 - 20 - 16 + 4 > 0$

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

$2x^4 + 3x^3 - 5x^2 - 4x + 4 | x - 2 |$

$2x^4 - 2x^3$

$2x^3 + 5x^2 - 4x$

$16 + 20 - 8$

$54 + 45 + 12$

$-128 + 80 + 16$

$2x^3 + 5x^2 - 4x$

$2 + 5 - 4$

$x < 0$

$2x^2 - 5x - 4$

$x_{1,2} = \frac{5 \pm \sqrt{25 + 32}}{4} = \frac{5 \pm \sqrt{57}}{4}$

$x = 6$  или  $0 < x < 12$







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

$$x^3 - 4x + 80 \geq 0$$

$$x_{1,2} = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 24}}{1}$$

$$= -5 \pm 1$$

$$x_1 = -6$$

$$x_2 = -4$$

$$\frac{x+6}{\sqrt{2}} \sqrt{x^3 - 4x + 80} = x^2 + 10x + 24$$

$$\begin{cases} \frac{x+6}{\sqrt{2}} \geq 0 \\ x^2 + 10x + 24 \geq 0 \\ x^3 - 4x + 80 \geq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{x+6}{\sqrt{2}} \leq 0 \\ x^2 + 10x + 24 < 0 \\ x^3 - 4x + 80 \geq 0 \end{cases}$$

$$x^3 - 4x + 80$$

$$-126$$

$$6.365216$$

$$-216 + 24 + 80 =$$

$$= -112 \neq 0$$

$$\begin{cases} x \geq -6 \\ x \leq -6 \\ x \geq -4 \\ x^3 - 4x + 80 \geq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \leq -6 \\ x \geq -6 \\ x \leq -4 \\ x^3 - 4x + 80 \geq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x \geq -4 \\ x^3 - 4x + 80 \geq 0 \\ x \leq -6 \\ x^3 - 4x + 80 \geq 0 \end{cases}$$

$$\frac{x+6}{\sqrt{2}} \sqrt{x^3 - 4x + 80} = x^2 + 10x + 24$$

$$x_{1,2} = 1 \pm \sqrt{1 + 12\sqrt{2}}$$

$$x = 1 + \sqrt{1 + 12\sqrt{2}}$$

$$x = 1 - \sqrt{1 + 12\sqrt{2}}$$

$$x = 4$$

$$x = -4$$

$$\sqrt{\frac{x^3 - 4x + 80}{2}} = x + 4$$

$$\frac{x^3 - 4x + 80}{2} = x^2 + 8x + 16$$

$$x^3 - 4x + 80 = 2x^2 + 16x + 32$$

$$x^3 - 2x^2 - 20x + 48 = 0$$

$$8 - 8 - 40 + 48 = 8$$

$$-8 - 8 + 40 + 48 = 80$$

$$\begin{array}{r} x^3 - 2x^2 - 20x + 48 \\ -x^3 - 4x^2 \\ \hline 2x^2 - 20x + 48 \\ -2x^2 - 8x \\ \hline -12x + 48 \\ -12x + 48 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$64 - 32 - 80 + 48 = 0$$



## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$700 = 10^2 \cdot 7 = 2^2 \cdot 5^2 \cdot 7 \cdot 1^3 = 2^2 \cdot 5^2 \cdot 7 \cdot 1^4$$

$$\frac{611(q^{3000}-1)}{q-1} = S$$

$$\frac{63((q^3)^{1000}-1)}{q^3-1} = 3q = 10S$$

$$\frac{611(q^{3000}-1)}{q-1} + \frac{61 \cdot q^2(q^{3000}-1)}{(q-1)(q^2+q+1)} \cdot 49 = 10S$$

$$\frac{49 \cdot 61 q^2 (q^{3000}-1)}{(q-1)(q^2+q+1)} = \frac{9 \cdot 61 (q^{3000}-1)}{q-1}$$

$$\frac{49 q^2}{q^2+q+1} = 9$$

$$49 q^2 = 9 q^2 + 9 q + 9$$

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

$$q_{1,2} = \frac{9 \pm \sqrt{81 + 1440}}{80} = \frac{9 \pm 39}{80}$$

$$q = \frac{48}{80} = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$$

$$q = \frac{-30}{80} = -\frac{3}{8}$$

$$\frac{61 q (q^{3000}-1)}{(q-1)(q+1)} = \frac{S q}{q+1} = \frac{S \cdot \frac{3}{5}}{\frac{3}{5}+1} = \frac{3S}{8} = 1,375S$$