

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 3

ШИФР

Бланк задания должен быть вложен в ра
боты 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.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

11

$$700 = 1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 7$$

$$1 + 2 + 2 + 1 = 8$$

$$a = 3$$

$$N = 8 \cdot \frac{7 \cdot 6}{2 \cdot 1} \cdot \frac{5 \cdot 4}{2 \cdot 1} \cdot \frac{3 \cdot 2 \cdot 1}{3 \cdot 2 \cdot 1} = 1680$$

Ответ: 1680

22

$$b_n = k^{n-1} b_1 > 0$$

$$S_n = \frac{k^n - 1}{k - 1} b_1$$

$$S_{3n} = \frac{k^{3n} - 1}{k^3 - 1} k^2 b_1$$

$$S_{2n} = \frac{k^{2n} - 1}{k^2 - 1} k b_1$$

$$S_{3000} - S_{3 \cdot 1000} + 50 S_{3 \cdot 1000} = 10 S_{3000}$$

$$\frac{49k^2}{k^3 + 1} = 9 \quad k = \frac{9 \pm 39}{80} \quad k = \frac{3}{5}, \text{ т.к. } b_n > 0$$

$$S_{3000} - S_{2 \cdot 1500} + 2 S_{2 \cdot 1500} = S_{3000} + \frac{k}{k+1} S_{3000} = \frac{11}{8} S_{3000}$$

Ответ: увеличится в $\frac{11}{8}$ раз.

23

$$\left(\frac{x}{\sqrt{2}} + 3\sqrt{2}\right) \sqrt{x^3 - 4x + 80} = x^2 + 10x + 24 \quad \text{или} \quad x^3 - 4x + 80 > 0$$

$$(x+6) \sqrt{x^3 - 4x + 80} = \sqrt{2} (x+6)(x+4)$$

$$(\sqrt{13}-1)^3 - 4(\sqrt{13}-1) + 80 > 0$$

$$1) x+6=0$$

$$2) x+4=0$$

$$\text{т.к. } 3 > \sqrt{13}-1 > 2$$

$$x = -6$$

не подходит, т.к.
 $-6^3 + 4 \cdot 6 + 80 < 0$

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

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

$$(x-4)(x^2 + 2x - 12) = 0$$

Ответ: 4 и $\sqrt{13}-1$

$$1) x=4$$

$$2) x^2 + 2x - 12 = 0$$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 4 \cdot 12}}{2} = -1 \pm \sqrt{13}$$

$x = -1 - \sqrt{13}$ не подходит

$$-1 + \sqrt{13} + 4 > 0$$

$$-1 - \sqrt{13} + 4 < 0$$

24

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

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

$$1) x \geq 2$$

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

$$x^2(2x^2 - 3x + 6)/(x-2)^2 \geq 0$$

$$\text{Числ } 2x^2 - 3x + 6 \quad \Delta_n = 9 - 48$$

$$2x^2 - 3x + 6 > 0$$

$$x^2 \geq 0$$

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

$$x \geq 2$$

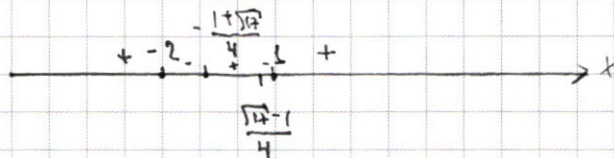
$$\text{Ответ: } (-\infty; -2] \cup \left[-\frac{1+\sqrt{17}}{4}; \frac{\sqrt{17}-1}{4}\right] \cup [1; +\infty)$$

$$2) x < 2$$

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

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

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



$$\begin{cases} x \in (-\infty; -2] \cup \left[-\frac{1+\sqrt{17}}{4}; \frac{\sqrt{17}-1}{4}\right] \cup [1; +\infty) \\ x < 2 \end{cases}$$

27

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

Рассмотрим (1)

$$1) \begin{cases} y-6-x \geq 0 \\ y-6+x \geq 0 \end{cases}$$

$$y = 12, x \in [-6; 6]$$

$$2) \begin{cases} y-6-x \geq 0 \\ y-6+x \leq 0 \end{cases}$$

$$x = -6, y \in [0; 12]$$

$$3) \begin{cases} y-6-x \leq 0 \\ y-6+x \geq 0 \end{cases}$$

$$x = 6, y \in [0; 12]$$

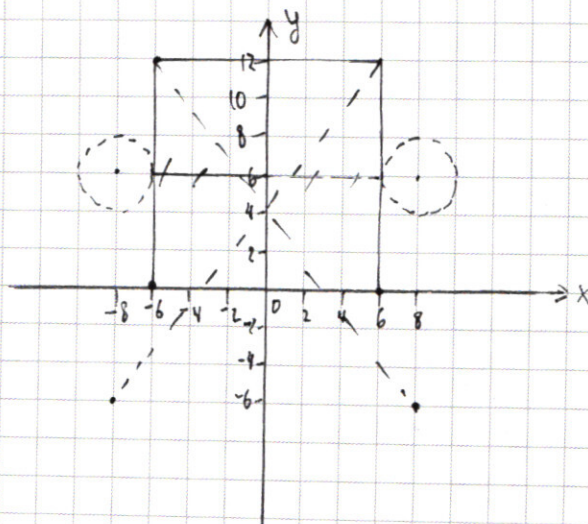
$$4) \begin{cases} y-6-x \leq 0 \\ y-6+x \leq 0 \end{cases}$$

$$y = 0, x \in [-6; 6]$$

$$a = 4$$

$$a = 520$$

$$\text{Ответ: } 4/520$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

15

$$L_a^2 = (x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2$$

$$x_1 = r_1 \cos \varphi_1, \quad x_2 = r_2 \cos \varphi_2$$

$$y_1 = r_1 \sin \varphi_1, \quad y_2 = r_2 \sin \varphi_2$$

$$\varphi_1 = a_1 + \omega_1 t$$

$$\varphi_2 = a_2 + \omega_2 t$$

$$\omega_1 = \frac{20}{r_1}$$

$$\omega_2 = \frac{V}{r_2}$$

$$x_1^2 + y_1^2 = r_1^2, \quad x_2^2 + y_2^2 = r_2^2$$

$$r_1^2 = 4 + 4 \cdot 7 = 32, \quad r_2^2 = 25 + 25 \cdot 7 = 200$$

$$4\sqrt{2} \cos a_1 = -2$$

$$\cos a_1 = -\frac{1}{2\sqrt{2}}$$

$$a_1 - a_2 = \pi$$

$$10\sqrt{2} \cos a_2 = 5$$

$$\cos a_2 = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

$$\sin a_2 = \frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}}$$

$$L_0^2 = (r_1 \cos \varphi_1 - r_2 \cos \varphi_2)^2 + (r_1 \sin \varphi_1 - r_2 \sin \varphi_2)^2 = 232 - 2 \cdot 100 \cos(\varphi_1 - \varphi_2) =$$

$$= 232 + 2 \cdot 100 \cos\left(\frac{\sqrt{2}}{5} t\right) = 232 + 2 \cdot 100 \cos\left(\frac{\sqrt{2}}{5} t\right)$$

$$L_0 = \sqrt{232 + 2 \cdot 100 \cos\left(\frac{\sqrt{2}}{5} t\right)}$$

$$\text{Вектор: } \left(\frac{5(1-\sqrt{2})}{\sqrt{2}}, \frac{5(1+\sqrt{2})}{\sqrt{2}}\right); \left(-\frac{5}{\sqrt{2}}(1+\sqrt{2}), \frac{5}{\sqrt{2}}(1-\sqrt{2})\right)$$

$$L_0 = \sqrt{232 + 2 \cdot 100 \cos\left(\frac{\sqrt{2}}{5} t\right)} \quad \left(\frac{5(\sqrt{2}-1)}{\sqrt{2}}, -\frac{5}{\sqrt{2}}(1+\sqrt{2})\right); \left(\frac{5}{\sqrt{2}}(1+\sqrt{2}), \frac{5}{\sqrt{2}}(\sqrt{2}-1)\right)$$

$$\frac{dL}{dt} = 0 = -\frac{1}{2} (232 + 2 \cdot 100 \cos\left(\frac{\sqrt{2}}{5} t\right))^{-\frac{1}{2}} \cdot 2 \cdot 100 \sin\left(\frac{\sqrt{2}}{5} t\right) \cdot \frac{\sqrt{2}}{5} V$$

$$\sin\left(\frac{\sqrt{2}}{5} t\right) = 0$$

$$\frac{\sqrt{2}}{5} t = \pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$\cos\left(\frac{\sqrt{2}}{5} t\right) = -1$$

$$\frac{\sqrt{2}}{5} t = \pi + 2\pi n, \quad n \in \mathbb{Z} \quad t = \frac{5(\pi + 2\pi n)}{\sqrt{2}}, \quad n \in \mathbb{Z}$$

$$x_2 = r_2 \cos\left(a_2 + \frac{Vt}{r_2}\right) = 10\sqrt{2} \left(\frac{1}{2\sqrt{2}} \cos\left(\frac{\pi + 2\pi n}{4}\right) - \frac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}} \sin\left(\frac{\pi + 2\pi n}{4}\right) \right) =$$

$$= 5 \left(\cos\left(\frac{\pi}{4} + \frac{2\pi n}{2}\right) - \sqrt{7} \sin\left(\frac{\pi}{4} + \frac{2\pi n}{2}\right) \right)$$

$$CF^2 = CB^2 + BD^2$$

$$CB + BD = CN$$

$$AC = k_1 x + b_1$$

$$AD = k_2 x + b_2$$

$$b_1 = y_0 = b_2$$

$$k_1 = -\frac{1}{k_2}$$

$$x_0^2 + y_0^2 = r^2$$

$$CD = k_0 x + b_0$$

$$b_0 = -y_0$$

$$CD = k_0 x - y_0$$

$$(x - k_0)^2 + y^2 = r^2 / D$$

$$(x + k_0)^2 + y^2 = r^2 / C$$

16

$$(y_c - y_0)(y_0 - y_d) = x_c x_d$$

$$(x_d - k_0)^2 + y_d^2 = r^2$$

$$(x_c + k_0)^2 + y_c^2 = r^2$$

$$(y_c + y_0)x_d = (y_d + y_0)x_c$$

$$CB^2 = x_c^2 + (y_c + y_0)^2$$

$$BD^2 = x_d^2 + (y_d + y_0)^2$$

$$CD^2 = (x_d - x_c)^2 + (y_d - y_c)^2$$

$$Orko: 5\sqrt{2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

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

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

$$y-6-x > 0$$

$$y-6+x > 0$$

$$-6-x \geq 0$$

$$x \leq -6$$

$$-6+x \geq 0$$

$$x \geq 6$$

$$y-6 > x > 0$$

$$y-6+x > 2x$$

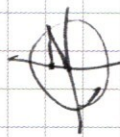
$$y-6-x + y-6+x = 12$$

$$12-6=6 \quad \cos(a+\pi) = -\cos a$$

$$y-x-6 \geq 0$$

$$y+x-6 \geq 0$$

$$6 \geq x \geq -6$$

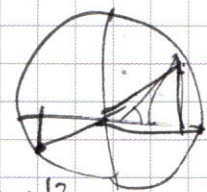


$$y-x-6 > 0$$

$$y+x-6 < 0$$

$$y > 0$$

$$y < 12$$



$$y-6-x + y-6+x = 2y-12 = 12$$

$$y = 12$$

$$x \in (-6, 6)$$

$$y-x-6 + 6-x-y = -2x = 12$$

$$x = -6$$

$$y \in (0, 12)$$

$$y-x-6 < 0$$

$$y+x-6 > 0$$

$$y < 12$$

$$y > 0$$

$$y-x-6 < 0$$

$$y+x-6 < 0$$

$$x > -6$$

$$x < 6$$

$$y-6-x \geq 0$$

$$y-6+x \geq 0$$

$$x+6-y + y+x-6 = 2x = 12$$

$$y-x-6 + y+x-6 = 2y-12 = 12$$

$$y = 12$$

$$x \in (-6, 6)$$

$$y-x \geq 6$$

$$y+x \geq 6$$

$$y = 6+x$$

$$6+x+x=6$$

$$x=0$$

$$y=6$$

$$-\cos\left(\frac{2\pi t}{T_1} - \frac{\pi t}{T_2}\right)$$

$$S \geq a_2$$

$$\frac{2\pi t}{T_1}$$

$$\gamma = 2\pi t$$

$$\frac{2\pi t}{T_1} = a$$

$$\cos\left(\pi + \frac{2\pi t}{T_1} - \frac{\pi t}{T_2}\right)$$

$$\cos(a-b) = \cos a \cos b + \sin a \sin b$$

$$r_1^2 + r_2^2 - 2r_1 r_2 (\cos \varphi_1 \cos \varphi_2 + \sin \varphi_1 \sin \varphi_2)$$

$$2 \cdot 32 \cdot 200 = 64$$

$$128 \cdot 100$$

$$14^2 + 18^2$$

$$2^2 (7^2 + 9^2) = 81 + 49 = 130 \cdot 4$$

$$520$$

$$\cos\left(\pi + \frac{\pi t}{T_2}\right) = -\cos \frac{\pi t}{T_2}$$

$$\varphi_1 - \varphi_2 = \varphi_1 + \frac{2\pi t}{T_1} - \varphi_2 - \frac{\pi t}{T_2}$$

$$\cos(4\pi t) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$$

$$r_1^2 \cos^2 \varphi_1 + r_2^2 \cos^2 \varphi_2 - 2r_1 r_2 \cos \varphi_1 \cos \varphi_2 + r_1^2 \sin^2 \varphi_1 + r_2^2 \sin^2 \varphi_2 - 2r_1 r_2 \sin \varphi_1 \sin \varphi_2$$

$$2 \cdot 100$$

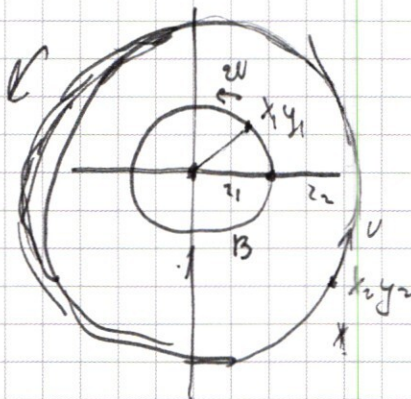
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$x^2 + y^2 = z_1^2$$

$$x^2 + y^2 = z_2^2$$

$$4 + 4 \cdot 7 = 4 \cdot 8 = z_1^2 = 32$$

$$z_2^2 = 25 \cdot 8 = 200$$



$$L^2 = (x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2$$

$$x_1 = z_1$$

$$5 \left(\cos \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} \right) - \sqrt{7} \sin \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{2} \right) \right)$$



$$\sin \left(\alpha + \frac{3\pi}{2} \right) = -\cos(\alpha)$$

$$\cos \left(\frac{\pi}{2} \right) = \sin \alpha$$

$$\sqrt{32} = \sqrt{32}$$

$$5 \left(\sin \left(\frac{\pi}{4} \right) + \sqrt{7} \cos \left(\frac{\pi}{4} \right) \right)$$

$$(zy)^2 = 25 \cdot 2 \quad 5 \left(\frac{1}{\sqrt{5}} + \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{5}} \right) = \frac{5}{\sqrt{2}} (1 + \sqrt{7})$$

$$zy = \frac{10}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2} \quad 5 \left(\sqrt{7} \sin \left(\frac{\pi}{4} \right) + -\cos \left(\frac{\pi}{4} \right) \right)$$

$$\frac{5}{\sqrt{2}} (\sqrt{7} - 1)$$

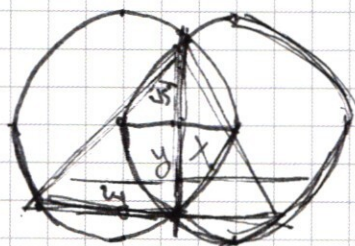


$$2 \cdot (zy)^2$$

$$(zy)^2 + zy$$

$$\frac{25}{2} \cdot 2 = 25$$

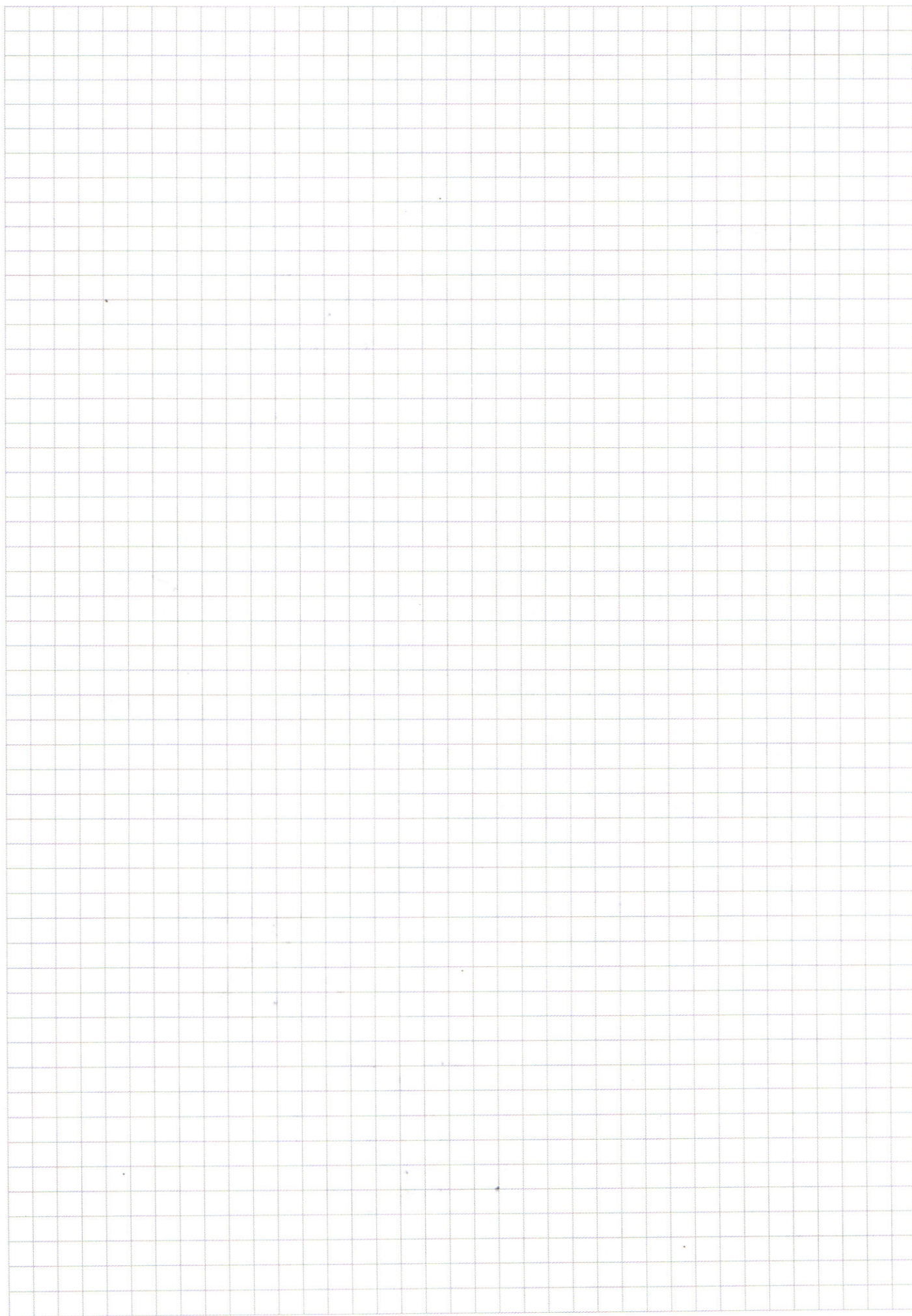
$$y = \frac{5}{25\sqrt{2}}$$



$$(zy)' = \frac{zy}{\frac{25}{2\sqrt{2}}}$$

$$zy \cdot \sqrt{2} = 10$$

$$2\sqrt{2} y = 1$$



☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$200 = 7 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 1$$

$$1 + 2 + 2 + 1 = 8$$

$$\lambda = 3$$

$$1 \ 1 \ 1 \ 5 \ 5 \ 2 \ 2 \ 7$$

$$\frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 2}{10 \cdot 2 \cdot 8} =$$

$$\frac{k^{3001} - k^6}{k^2 - 1} = \frac{k^{3001} - k^6}{k^2 - 1}$$

$$(1680)$$

$$S_1 k^2 = S - b_2 + b_{3001}$$

$$S_1 = \frac{b_{3001} - b_2}{k^2 - 1}$$

$$S_1 = b_2 + b_4 + b_6 + \dots$$

$$S_2 = \frac{k^{3000} - 1}{k^2 - 1} k^6 = \frac{k}{k+1} \frac{k^{3000} - 1}{k-1} b_1$$

$$S_0 - S_2 + 2S_2 = S_0 + S_2$$

$$b_3 + b_6 + b_9 + \dots b_{3000} = S_1 = S_0 \left(1 + \frac{k}{k+1}\right) = S_0 \left(\frac{2k+1}{k+1}\right)$$

$$S_1 k^3 = b_6 + b_9 + \dots b_{3003} = S_1 - b_3 + b_{3003}$$

$$S_1 = \frac{b_{3003} - b_3}{k^3 - 1} = \frac{k^{3002} - k^3}{k^3 - 1} b_1$$

$$S_1 = \frac{k^{3000} - 1}{k^3 - 1} k^2 b_1$$

$$\frac{2 \cdot 0,6 + 1}{0,6 + 1} = \frac{2,2}{1,6} = \frac{11}{8}$$

$$S_0 = \frac{b_{3001} - b_1}{k-1} = \frac{k^{3000} b_1 - b_1}{k-1} = \frac{k^{3000} - 1}{k-1} b_1$$

$$k = \frac{9 \pm \sqrt{81 + 4 \cdot 40 \cdot 9}}{80}$$

$$S_0 - S_1 + 50S_1 = 10S_0$$

$$\frac{49k^2}{k^2 + k + 1} = 1$$

$$S_0 + 49S_1 = 10S_0$$

$$49k^2 = 9k^2 + 9k + 9$$

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

$$9 \cdot 9 + 4 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 9$$

$$9(9 + 4 \cdot 4 \cdot 10)$$

$$49S_1 = 9S_0$$

$$49 \frac{k^{3000} - 1}{k^3 - 1} k^2 b_1 = 9 \frac{k^{3000} - 1}{k-1} b_1$$

$$9 \cdot 169$$

$$k = \frac{9 \pm \sqrt{81 + 4 \cdot 40 \cdot 9}}{80} = \frac{9 \pm 39}{80}$$

$$\frac{49k^2}{k^3 - 1} = \frac{9}{k-1}$$

$$k = \frac{3}{5}$$

$$\frac{48}{80} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

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

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

$$80 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \quad 2 \cdot 10 \cdot 4 \cdot 8$$

$$80 + x^3 - 4x \quad 2 \cdot -8$$

$$1) x = -6 \quad 2) x = 4 \quad 3) -1 - \sqrt{3} \quad 4) \sqrt{3} - 1$$

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

$$\sqrt{2}(x+4) = \sqrt{\dots} \quad (2x^2 + x - 2)(x+2) \quad 2x^3 + x^2 - 1$$

$$\pm 2 \pm 1 \pm 7$$

$$2x^2 + x - 2$$

$$x = \frac{-1 \pm \sqrt{1+4 \cdot 2 \cdot 2}}{4}$$

$$x+4 \geq 0$$

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

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

$$\frac{1 \pm \sqrt{17}}{4}$$

$$\frac{-1 \pm \sqrt{17}}{4}$$

$$2(x+4)^2 = x^3 - 4x + 80$$

$$-1 - \sqrt{3} + 4 = 3 - \sqrt{3}$$

$$\sqrt{9} - \sqrt{3}$$

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

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

$$48 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \quad 2 \cdot 24 \cdot 8 \cdot 2$$

$$64 - 2 \cdot 16 - 80 + 48 \quad x^2 + 2x - 12 = 0$$

$$32 + 48 - 80$$

$$2x^2 + x - 2$$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 4 \cdot 12}}{2}$$

$$\frac{-1 \pm \sqrt{1+4 \cdot 2 \cdot 2}}{4}$$

$$x = \frac{-2 \pm 2\sqrt{13}}{2} = -1 \pm \sqrt{13}$$

$$x^3 - 2x^2 - 20x + 48 \quad | x-4$$

$$\frac{x^3 - 2x^2 - 20x + 48}{x^2 + 2x - 12}$$

$$\frac{-2x^2 - 20x}{-2x^2 - 8x}$$

$$-12x + 48$$

$$x^3 + 2x^2 - 12x - 4x^2 - 8x + 48 = x^3 - 2x^2 - 20x + 48$$

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

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

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

$$1) x \geq 2$$

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

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

$$|x-2| = \pm$$

$$7 \cdot 5551$$

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

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

$$\pm 2 \pm 1 \pm 7$$

$$x^2/(2x^2 + 3x - 6)$$

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

$$5 - \frac{1}{8} = 4 \frac{7}{8}$$

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

$$71555$$

$$75155$$

$$75515$$

$$75551$$

$$57155$$

$$57515$$

$$57551$$

$$55715$$

$$55751$$

$$55571$$

$$\frac{45-1}{4} = \frac{44}{4} = 11$$

$$\frac{17-1}{4}$$

$$4$$

$$6 - \frac{9}{8}$$

$$\frac{48-9}{8}$$

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

$$4x - 3 = 0$$

$$x = \frac{3}{4}$$

$$\frac{9}{8} - \frac{9 \cdot 2}{8} + 6$$

$$x^2/(2x^2 - 3(x-2))$$

$$2x^4 + x - 2$$

$$2x^2 - 3x + 6 = 3 \pm \sqrt{9-46}$$

$$2 \cdot \frac{9}{8} - \frac{9}{4} + 6$$

$$\frac{-9}{8} + 6$$

$$x^2/(2x^2 - 3x + 6) + (x-2)^2 \geq 0$$

$$2) x \leq 2 \quad 2x^4 + (x-2)^2 + 3x^2/(x-2) = (x-1)(x+2)$$

$$-6^3 = 4 \cdot 6 + 80$$