

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ" ПО МАТЕМАТИКЕ

10 класс

ВАРИАНТ 4

ШИФ

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

1. [4 балла] Найдите количество восьмизначных чисел, произведение цифр которых равно 4900. 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 40 раз, сумма S увеличится в 5 раз. А как изменится S , если все её члены, стоящие на чётных местах (т.е. $b_2, b_4, \dots, b_{3000}$), увеличить в 3 раза?

3. [4 балла] Решите уравнение $\left(\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5\sqrt{2}}{2}\right) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = x^2 + 6x - 40$. $x = -10$

$$\frac{5 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 2}{3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}$$

4. [6 баллов] Решите неравенство $4x^4 + x^2 + 4x - 5x^2|x + 2| + 4 \geq 0$.

5. [5 баллов] Вокруг крючка с червяком в одной плоскости с ним по двум окружностям плавают карась и пескарь. В указанной плоскости введена прямоугольная система координат, в которой крючок (общий центр окружностей) находится в точке $(0; 0)$. В начальный момент времени карась и пескарь находятся в точках $M_0(-1; 2\sqrt{2})$ и $N_0(2; -4\sqrt{2})$ соответственно. Скорость карася в два с половиной раза больше скорости пескаря, оба двигаются по часовой стрелке. Определите координаты всех положений пескаря, при которых расстояние между рыбами будет кратчайшим.

6. [6 баллов] а) Две окружности одинакового радиуса 13 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 $BC = 10$. Найдите площадь треугольника ACF .

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

$$\begin{cases} |y + x + 8| + |y - x + 8| = 16, \\ (|x| - 15)^2 + (|y| - 8)^2 = a \end{cases}$$

имеет ровно два решения.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

√1

$4900 = 2^2 \cdot 5^2 \cdot 7^2$ — в запись числа должны участвовать 2 двойки или 1 четвёрка, 2 пятёрки, 2 семёрки, оставшиеся цифры — единицы.

Две 7 можно поставить $C_8^2 = \frac{8!}{6!2!} = 7 \cdot 4 = 28$ способами. Далее возможны 2 ситуации:

1) В числе 2 двойки, 2 пятёрки, остальные 2 цифры — единицы.

$$C_6^2 \cdot C_4^2 = \frac{6!}{4!2!} \cdot \frac{4!}{2!2!} = 15 \cdot 6 = 90 \text{ способов.}$$

2) В числе 1 четвёрка, 2 пятёрки, остальные единицы.

$$C_6^1 \cdot C_5^2 = 1 \cdot \frac{5!}{3!2!} = 10 \text{ способов.}$$

Итак, после постановки 2 семёрок есть 100 способов расставить цифры. Всего ~~28~~ в ответе $28 \cdot 100 = 2800$

Ответ 2800

√2

$$b_1 + b_2 + \dots + b_{3000} = S$$

$$b_1 + b_2 + 40b_3 + \dots + 40b_{3000} = 5S \quad (1)$$

$$b_1 + 3b_2 + b_3 + 2b_4 + \dots + 2b_{3000} = kS \quad (2)$$

Найдём k .

$$(1) \text{ Левая часть равна } S + 39(b_3 + b_6 + \dots + b_{3000}) = \\ = S + 39(b_1 q^2 + b_1 q^5 + \dots + b_1 q^{2999}) = S + 39 \cdot b_1 q^2 \cdot \frac{q^{3 \cdot 1000} - 1}{q^3 - 1}.$$

геом. прогрессия с первым членом $b_1 q^2$, знаменателем q^3 , всего членов 1000.

$$\text{Итак, } S + 39 b_1 q^2 \frac{q^{3000} - 1}{q^3 - 1} = 5S$$

$$39 b_1 q^2 \frac{q^{3000} - 1}{q^3 - 1} = 4 \left(b_1 \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q - 1} \right)$$

сумма ~~на~~ данной геом. прогр.

$$\frac{39 q^2}{(q-1)(q^2+q+1)} = \frac{4}{q-1}$$

$$39 q^2 = 4 q^2 + 4 q + 4$$

$$35 q^2 - 4 q - 4 = 0$$

$$D = 16 + 16 \cdot 35 = 16 \cdot 36 \Rightarrow$$

$$\begin{cases} q_1 = \frac{4 - 4 \cdot 6}{70} = -\frac{2}{7} \\ q_2 = \frac{4 + 4 \cdot 6}{70} = \frac{2}{5} \end{cases}$$

~~q~~

$$(2) \text{ Левая часть равна } S + 2(b_2 + b_4 + \dots + b_{3000}) = S + 2(b_1 q + b_1 q^3 + \dots + b_1 q^{2999}) = S + 2 b_1 q \cdot \frac{q^{2 \cdot 1500} - 1}{q^2 - 1}$$

геом. прогр.: знаменатель q^2 , всего 1500 членов.

$$\text{Итак, } S + 2 b_1 q \frac{q^{3000} - 1}{q^2 - 1} = kS$$

$$2 b_1 q \frac{q^{3000} - 1}{q^2 - 1} = (k-1) \cdot b_1 \frac{q^{3000} - 1}{q - 1}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\frac{2q}{q+1} = k-1, \quad 2q = qk + k - q - 1$$
~~$$2qk - 2q = 0$$~~

$$k(q+1) = 3q+1$$

$$k = \frac{3q+1}{q+1}$$

Подставляя q_1 : $k = \frac{-\frac{6}{7} + \frac{7}{7}}{-\frac{2}{7} + \frac{7}{7}} = \frac{1}{5} \Rightarrow$ сила уменьшилась,

но такое не может быть,
т.к. увеличивались положи-
тельные числа.

$$q_2: k = \frac{\frac{6}{5} + \frac{5}{5}}{\frac{2}{5} + \frac{5}{5}} = \frac{11}{7}$$

Ответ S увеличится в $\frac{11}{7}$ раз.

N5

~~В~~ v — линейная скорость: $v_M = 2,5 v_N$.

ω — угловая скорость,

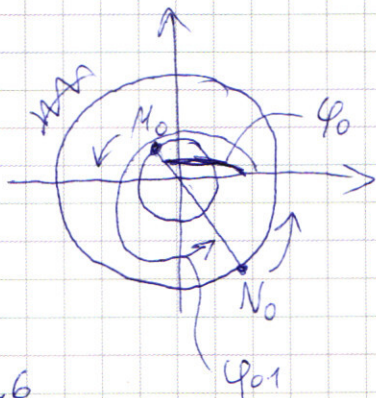
R — радиус окружности движения.

$$\begin{aligned} M_0(-1; 2\sqrt{2}) &\Rightarrow R_M = \sqrt{1+8} = 3, \quad \omega_M = \frac{v_M}{3} \\ N_0(2; -4\sqrt{2}) &\Rightarrow R_N = \sqrt{4+32} = 6, \quad \omega_N = \frac{v_N}{6} = \frac{v_M}{2,5 \cdot 2 \cdot 3} \end{aligned} \Rightarrow$$

~~$$\omega_N = \frac{1}{5} \omega_M$$~~

Составим уравнения ~~движения~~ зависимости координат от времени.

$$\begin{cases} x_M = 3 \cos m \\ y_M = 3 \sin m \end{cases}, \text{ где } m = \varphi_0 - \omega_M t, \text{ } t - \text{время.}$$



$$\cos \varphi_0 = \frac{x_{M0}}{R_M} = -\frac{1}{3}$$

$$\cos \varphi_{01} = \frac{x_{N0}}{R_N} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \varphi_{01} = \pi + \varphi_0$$

$$\begin{cases} x_N = 6 \cos n \\ y_N = 6 \sin n \end{cases}$$

$$\text{где } n = \varphi_{01} - \frac{1}{5} \omega_M t$$

$$n = \pi + \varphi_0 - \frac{1}{5} \omega_M t$$

квадрата

Формула расстояния м/у двумя точками M и N:

$$\begin{aligned} (x_M - x_N)^2 + (y_M - y_N)^2 &= (3 \cos m - 6 \cos n)^2 + (3 \sin m - 6 \sin n)^2 \\ &= 9 \cos^2 m + 36 \cos^2 n - 36 \cos m \cos n + 9 \sin^2 m + 36 \sin^2 n - 36 \sin m \sin n \\ &= 9 + 36 - 36 (\cos m \cos n + \sin m \sin n) = \\ &= 45 - 36 \cos(n - m) \end{aligned}$$

Наименьшее расстояние равно расстоянию м/у окружностями $R_N - R_M = 3$.

$$3^2 = 45 - 36 \cos(n - m)$$

$$\cos(n - m) = 1$$

$$n - m = 2\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$\pi + \varphi_0 - \frac{1}{5} \omega_M t - \varphi_0 + \omega_M t = 2\pi k$$

$$\pi + \frac{4}{5} \omega_M t = 2\pi k$$

$$\frac{4}{5} \omega_M t = -\pi + 2\pi k$$

$$\omega_M t = -\frac{5\pi}{4} + \frac{10\pi k}{4}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Найдем координаты центра X_N, Y_N .

$$x_N = 6 \cos \left(\pi + \varphi_0 - \frac{1}{5} \left(-\frac{5\pi}{4} + \frac{10\pi k}{4} \right) \right) = 6 \cos \left(\pi + \varphi_0 + \frac{\pi}{4} - \frac{\pi k}{2} \right) =$$

$$= 6 \cos \left(\cancel{\frac{5\pi}{4}} + \pi + \pi - \arccos \frac{1}{3} + \frac{\pi}{4} - \frac{\pi k}{2} \right) = 6 \cos \left(\frac{\pi}{4} - \arccos \frac{1}{3} - \frac{\pi k}{2} \right)$$

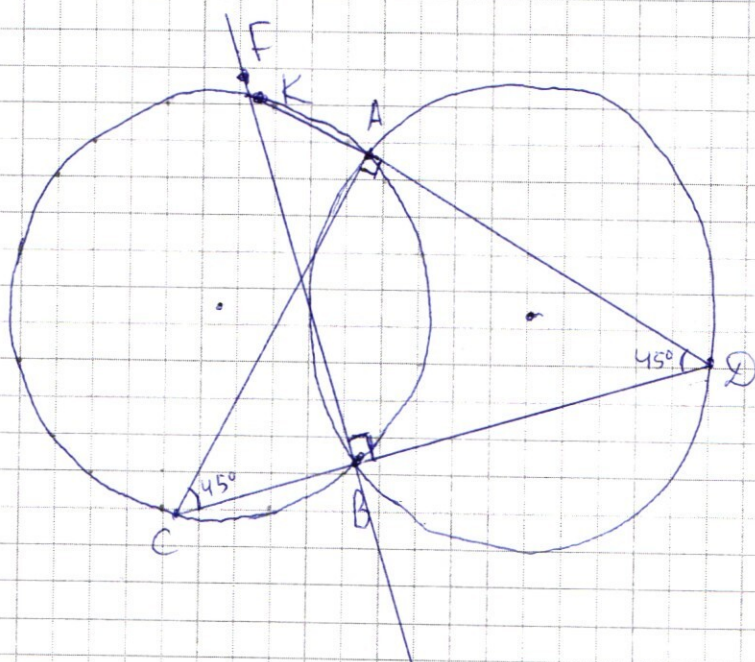
$$y_N = 6 \sin\left(\frac{\pi}{4} - \arccos\frac{1}{3} - \frac{\pi k}{2}\right)$$

Ответ

$$\begin{cases} x = 6 \cos \left(\frac{\pi}{4} - \arccos \frac{1}{3} - \frac{\pi k}{2} \right) \\ y = 6 \sin \left(\frac{\pi}{4} - \arccos \frac{1}{3} - \frac{\pi k}{2} \right) \end{cases}$$

26

a)



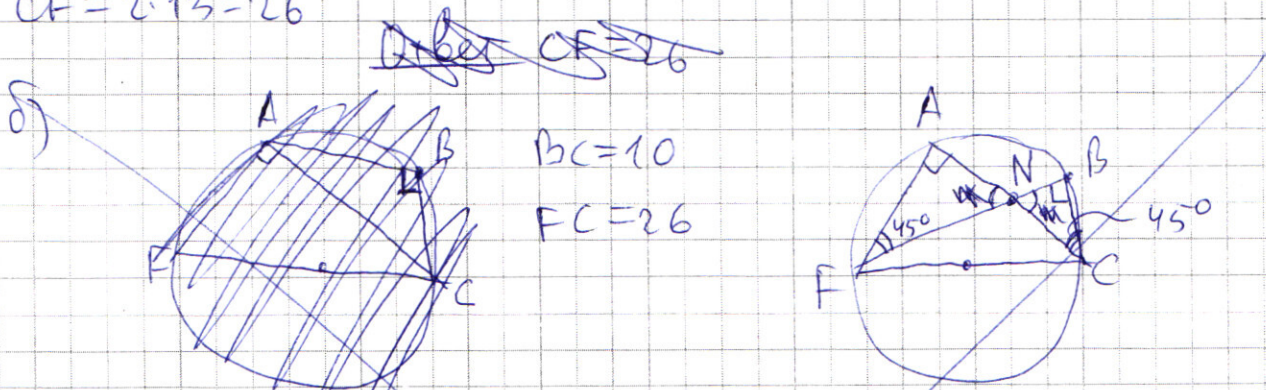
$$BF = B\cancel{D}$$

1. AB отсекает равные дуги, т.к. окружности равны $\Rightarrow$
 $\Rightarrow \angle ACB = \angle ADB$ как центральных $\cup AB$. ~~$\angle ADB = \angle ACB$~~

~~и т.к.~~ $\angle A = 90^\circ$, $\angle ACD = \angle ADC = 45^\circ$

2. Пусть прямая AD пересекает левую окр. в точке K .
 $\angle ABK = \angle ACD = 90^\circ \Rightarrow \angle AKB = 45^\circ$
 $\angle KBD = 45^\circ \Rightarrow \triangle KBD$ с $\angle B = 90^\circ$ имеет $KB = BD$.
 Но по условию $FB = BD \Rightarrow F = K$, F лежит на окружности левой.

3. $\triangle FCB$ — прямоугольный $\Rightarrow CF$ — диаметр,
 $CF = 2 \cdot 13 = 26$



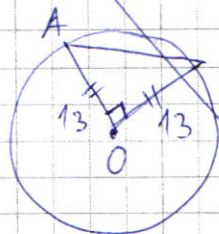
~~$AN \cdot NC = FN \cdot NB \Rightarrow AN \cdot NB = FN \cdot NC$~~

~~$\frac{S_{AFC}}{S_{BNC}} = \frac{S_{ANE}}{S_{BNE}} = \frac{\frac{1}{2} AN \cdot FN \sin \alpha}{\frac{1}{2} NB \cdot NE \sin \alpha} = \frac{AN \cdot FN}{NB \cdot NE}$~~

$BC = 10 \Rightarrow NC = 10\sqrt{2}, NB = 10$

~~$AN \cdot NC = FN \cdot NB$~~

~~$AN \cdot 10\sqrt{2} = FN \cdot 10$~~



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№3

$$\left(\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5\sqrt{2}}{2}\right) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = x^2 + 6x - 40$$

ОДЗ!
 $x \notin [-10; 4]$

$$\frac{1}{2\sqrt{2}} (x+10) \sqrt{x^3 - 64x + 200} = (x+10)(x-4) \Rightarrow x = -10 - \text{корень}$$

$$\frac{1}{2\sqrt{2}} \sqrt{x^3 - 64x + 200} = 2\sqrt{2}(x-4)$$

$$x^3 - 64x + 200 = 8(x^2 - 8x + 16)$$

$$x^3 - 8x^2 + 200 - 128 = 0$$

$$x^3 - 8x^2 + 72 = 0$$

Легко угадывается $x = 6$: $216 - 8 \cdot 36 + 72 = 6^3 - 6^2 = 0$

Поделим на $(x-6)$:

$$\begin{array}{r|l} x^3 - 8x^2 + 72 & x-6 \\ - (x^3 - 6x^2) & x^2 - 2x - 12 \\ \hline -2x^2 + 72 & \\ - (-2x^2 + 12x) & \\ \hline -12x + 72 & \\ - (-12x + 72) & \\ \hline 0 & \end{array}$$

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

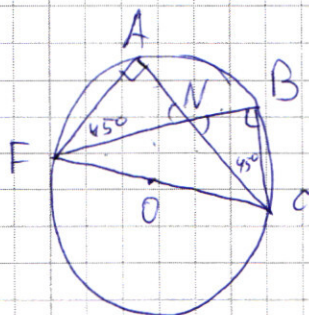
$$D = 4 + 48 = 50$$

$$\begin{cases} x = \frac{2-5\sqrt{2}}{2} \\ x = \frac{2+5\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

$\in [-10; 4]$
 $\Rightarrow 1 - 2,5\sqrt{2} \notin [-10; 4]$ — не подходит ОДЗ.

Ответ $x = -10; x = 6; x = \frac{2+5\sqrt{2}}{2}$

√6
5)



$$BC=10, FC=26$$

$$BF = \sqrt{FC^2 - BC^2} = 4 \cdot 6 = 24$$

$$BN = BC = 10 \Rightarrow FN = BF - BN = 14 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow AF = \frac{14}{\sqrt{2}} \Rightarrow AC = \sqrt{FC^2 - AF^2} =$$

$$= \sqrt{26^2 - \frac{196}{2}} = \sqrt{26^2 - 98} \Rightarrow AN = \frac{14}{\sqrt{2}}$$

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

$$NC = BC \cdot \sqrt{2} = 10\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow AC = \frac{14}{\sqrt{2}} + 10\sqrt{2} =$$

$$= 7\sqrt{2} + 10\sqrt{2} = 17\sqrt{2}$$

$$S_{ACF} = \frac{AF \cdot AC}{2} = \frac{\frac{14}{\sqrt{2}} \cdot 17\sqrt{2}}{2} = 7 \cdot 17 = 119$$

Ответ $CF=26, S_{ACF}=119$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№1

4900 = 7 · 7 · 100, 100 = 10² = 2² · 5²

$C_8^2 = \frac{8!}{6!2!} = 7 \cdot 4 = 28$

осталось 6 мест.

1) 2 гвоздя, 2 нитерки, 2 ег.
2) 1 метр, 2 нит. 5 ег.
3) .

$b_1 + \dots + b_{3000} = \dots$

$40(b_3 + b_6 + \dots + b_{3000}) + b_1 + b_2 + \dots + b_{2999} = 55$

$3(b_2 + b_4 + \dots + b_{3000}) = \dots + b_3 + b_5 + b_6 + \dots + b_{2999} = kS$

$55 - S = 39(b_3 + b_6 + \dots + b_{3000})$

$4S = 59$

$40S_2 = 55 - S$

$S_2 + S_3 = S$

$h \leq X$

$h - X = 10 - k$

$55 = 40(1 + 10^{-2} + 10^{-4} + \dots + 10^{-2998}) + \dots$

$25 - 2 \cdot 8 = 9$

$kS = \dots$

$b_1 q^2 + b_1 q^5 + b_1 q^8 = \dots$

$\frac{q^{3 \cdot 1000} - 1}{q^3 - 1} \cdot b_1 q^2 = \dots$

$0 = (b - 2x)^8 - 4x$

$0 = 2x + 2x^8 - 4x$

$821 + 4x - 2x^8 = 002 + 4x - 4x$

$\frac{1}{25}(x + 10) \int x^2 64x + 200 = \dots$

$01 - x9 + 2x = 002 + 4x - 4x$

$$S = b_1 + b_2 + b_3 + b_4 + \dots + b_{2999} + b_{3000}$$

$$S_3 = b_3 + b_6 + \dots + b_{3000}$$

$$S_{-3} = b_1 + b_2 + b_4 + \dots + b_{2999}$$

$$S_2 = b_2 + b_4 + b_6 + b_8 + b_{10} + \dots + b_{3000}$$

$$40S_3 + S_{-3} = 5S$$

$$3S_2 + S_{-2} = kS$$

$$3(b_2 + b_4 + \dots + b_{3000}) + b_1 + b_3 + b_5 + \dots = k(b_1 + b_2 + \dots + b_{3000})$$

$$40 \frac{q^{3000} - 1}{q^3 - 1} b_1 q + b_1 q + b_1 q^3$$

$$39S_3 = 4S$$

$$39b_1 q \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q^3 - 1} = 4b_1 \frac{q^{3000} - 1}{q - 1}$$

$$2(b_2 + b_4 + \dots + b_{3000}) = (k-1)S$$

$$2b_1 q \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q^2 - 1} = (k-1) \cdot b_1 q \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q - 1}$$

$$\frac{2}{q+1} = k-1 \quad x(x^2 - 64) = 200$$

$$D = 36 + 160 = 196 \quad 2 = kq + k - q - 1$$

$$x_{1,2} = \frac{-6 \pm 14}{2} = -3 \pm 7 \quad (k-1)q + k - 3 = 0$$

$$k(q+1) - q - 3 = 0$$

$$k = \frac{q+3}{q+1}$$

$$x = -10 \quad x = 4$$

$$\begin{array}{r} 128 \\ + 64 \\ \hline 192 \end{array}$$

$$x = 3$$

$$x = 4$$

$$\begin{array}{r} 84 \\ \times 6 \\ \hline 504 \end{array}$$

$$27 - 192 = -200$$

$$\begin{array}{r} 846 \\ \times 7 \\ \hline 5922 \end{array}$$

$$3x^2 - 64 = 0 \quad \text{при } x = \pm \frac{8}{\sqrt{3}}$$

$$xt = 200 \quad \nearrow \searrow \nearrow$$

$$x(x-8)(x+8)$$

$$x^2 - 64 = t, \quad t \in [-64; +\infty)$$

$$\frac{x}{\sqrt{2}} = -5\sqrt{2} \quad \left(\frac{x}{2\sqrt{2}} + \frac{5}{\sqrt{2}}\right) \sqrt{xt+200} = t + 6x + 24$$

$$\frac{1}{2} \left(\frac{x}{2} + 5\right)^2 (xt+200) = t^2 + 36x^2 + 24^2$$

$$x = -10$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} (x+25)^2 (xt+200) = t^2 + 26x^2 + 24t^2 + 12tx + 48t + 24tx$$

$\sqrt{2}$

$$39S_3 = 4S \quad | \quad b_1 q^2 + b_1 q^5$$

$$39 \cdot q^2 \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q^3 - 1} = 4 \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q - 1}$$

$$\frac{39q^2}{q^2 + q + 1} = 4$$

$$35q^2 = 4q + 4$$

$$35q^2 - 4q - 4 = 0$$

$$D = 16 + 16 \cdot 35 = 16 \cdot 36$$

$$q_1 = \frac{4 - 4 \cdot 6}{70} = -\frac{2}{7}$$

$$q_2 = \frac{4 + 24}{70} = \frac{28}{70} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$$

$$2S_2 = (k-1)S \quad | \quad b_1 q + b_1 q^3$$

$$2 \cdot q \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q^2 - 1} = (k-1) \cdot \frac{q^{3000} - 1}{q - 1}$$

$$2q = (k-1)(q+1)$$

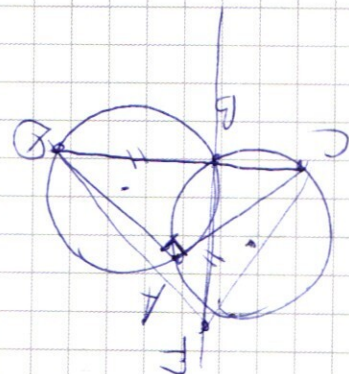
$$2q = kq - 1 - q + k$$

$$k(q+1) = 3q+1$$

$$k = \frac{3q+1}{q+1}$$

$$k = \frac{-\frac{6}{7} + 1}{-\frac{2}{7} + 1} = \frac{\frac{1}{7}}{\frac{5}{7}} = \frac{1}{5}$$

$$k = \frac{\frac{6}{5} + \frac{5}{5}}{\frac{2}{5} + \frac{5}{5}} = \frac{11}{7}$$



24

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

1) $x \leq -2$

$$4x^4 + x^2 + 4x + 5x^3 + 10x^2 + 4 \geq 0$$

$$4x^4 + 5x^3 + 11x^2 + 4x + 4 \geq 0$$

$$4x^4 + 4x^3 + 4x^2 + 4x + 4 = 4(1 + x + x^2 + x^3 + x^4) = 4 \cdot \frac{1+x^5}{1-x} = 40 + 10x$$

$$4x^4 + 5x^3 + 11x^2 + 4x + 4 \geq 0$$

$$\frac{x^5-1}{x-1} = x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$$

$$4 - 5 + 11 - 4 + 4 = 10$$

$$4 \cdot 5^4 - 5^4 + 11 \cdot 25 - 20 + 4 = 3 \cdot 5^4 + 275 - 20 + 4 = 3 \cdot 5^4 + 259$$

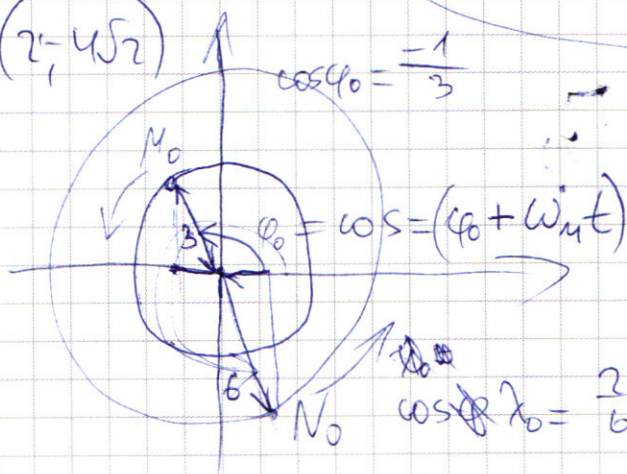
$$= 3 \cdot 5^4 + 275 - 20 + 4 = 3 \cdot 5^4 + 259$$

$$4 \cdot 243 - 5 \cdot 81 + 11 \cdot 9 - 4 \cdot 3 + 4 = 5V1$$

$$M_0(-1; 2\sqrt{2})$$

$$N_0(2; 4\sqrt{2})$$

$$\cos \varphi_0 = \frac{1}{3}$$



$$v_M = 2,5 \text{ V}$$

$$\omega_M = \frac{v_M}{3}$$

$$\omega_N = \frac{v_N}{2,5 \cdot 6}$$

$$R_M = \sqrt{1+8} = 3$$

$$\omega_M = 5 \omega_N$$

$$R_N = \sqrt{4+52} = 6$$

$$\omega_M t \cdot \frac{4}{5} = \arccos \frac{1}{6} - \pi$$

$$\omega_M t =$$

$$r^2 = (x_M - x_N)^2 + (y_M - y_N)^2$$

$$r^2 = (3 \cos m - 6 \cos n)^2 + (3 \sin m - 6 \sin n)^2$$

$$= 9(\cos^2 m + \sin^2 m) + 36 = 45 - 36(\cos m \cos n + \sin m \sin n) = 45 - 36 \cos(m-n)$$

$$= 45 - 36 \cos(m-n)$$

$$g = 45 - 36 \cos(m-n)$$

$$x_M = 3 \cos(\varphi_0 - \omega_M t) = m$$

$$y_M = 3 \sin(\varphi_0 - \omega_M t) = m$$

$$x_N = 6 \cos(\varphi_0 + \pi + 0,2 \omega_M t) = n$$

$$y_N = 6 \sin(\varphi_0 + \pi + 0,2 \omega_M t) = n$$

$$36 \cos(m-n) = 6$$

$$\cos \left(\frac{n-m}{\omega_M t} \right) = \frac{1}{6}$$

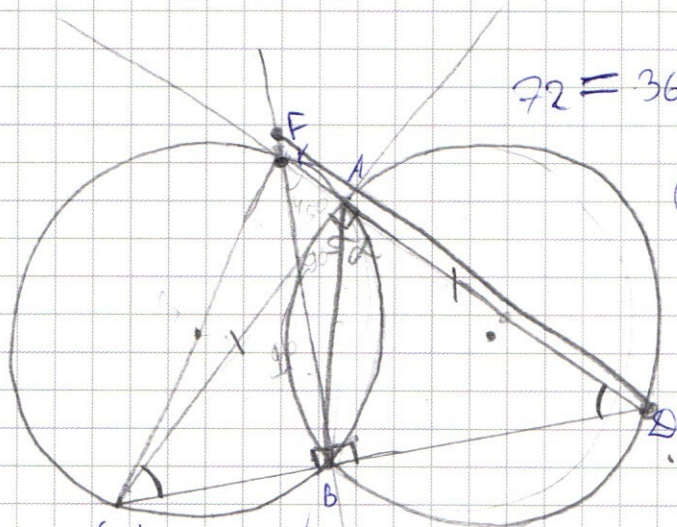
$$\pi - 0,2 \omega_M t + \omega_M t = \arccos \frac{1}{6}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$BF = BQ$$

$$R = 13$$

Haar: CF



$$72 = 36 \cdot 2 =$$

6.

$$AB = 13$$



$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 17 \\ \hline 7 \\ 170 \end{array}$$

[Handwritten signature]

$$CF_{26} = 26$$

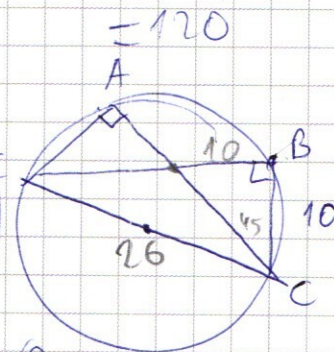
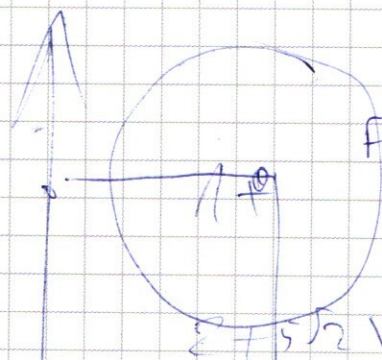
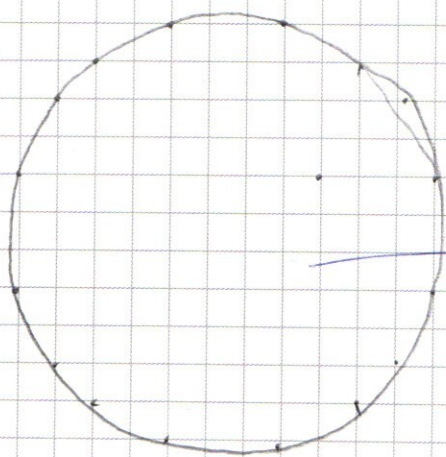
16 C $\searrow$
~~64~~ - 4 10

$$S = \frac{BF \cdot BC}{7} =$$

$$x^2(x-8) = -72$$

$$\textcircled{705} \cdot 5 \cdot \overbrace{26^2 - 10^2}^{46} = 5 \cdot 4 \cdot 6 =$$

$$= 120$$



$$2\sqrt{5} \sqrt{2} \sqrt{8}$$

$$\sqrt{50} \sqrt{36}$$



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

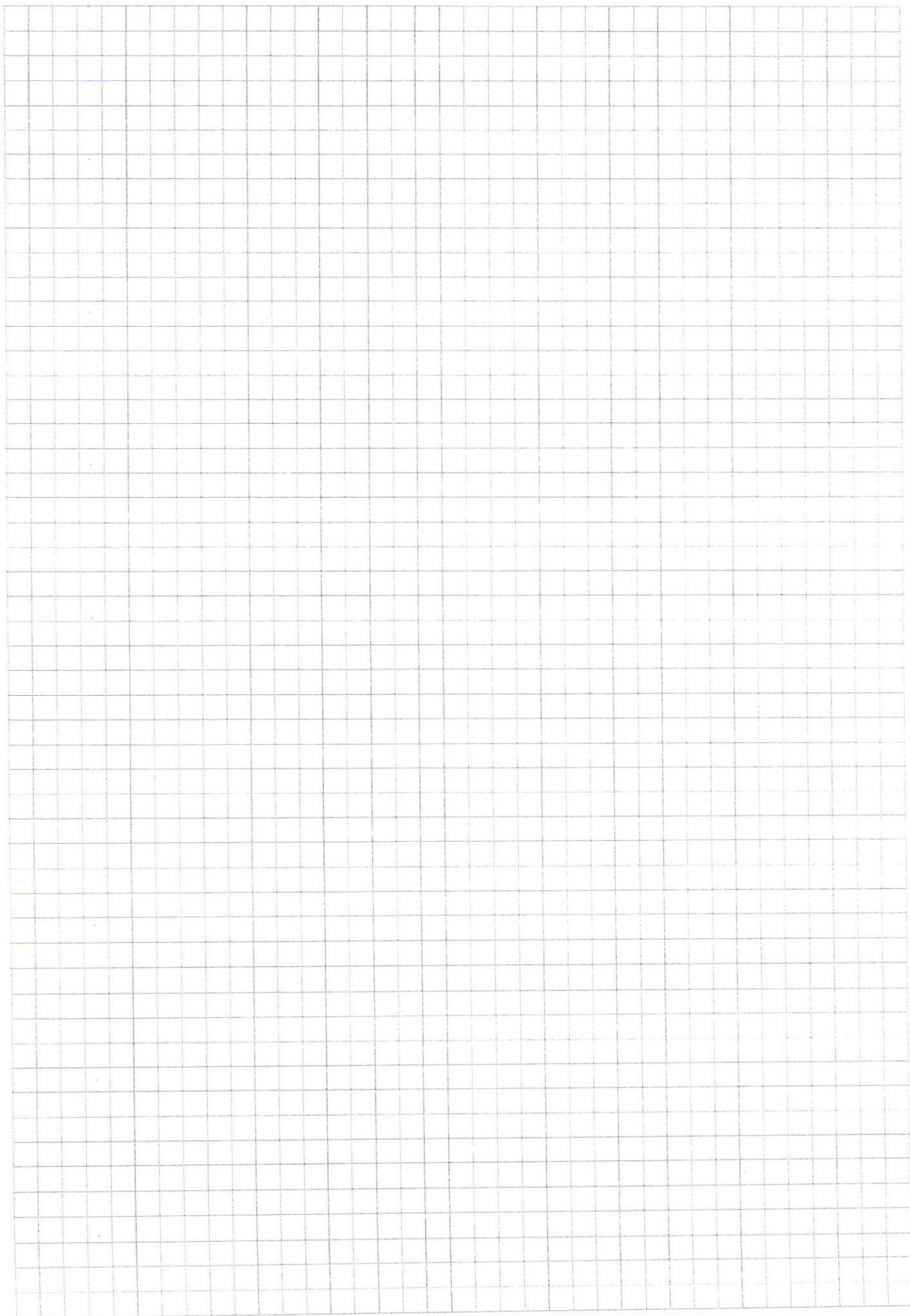
«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ)»

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

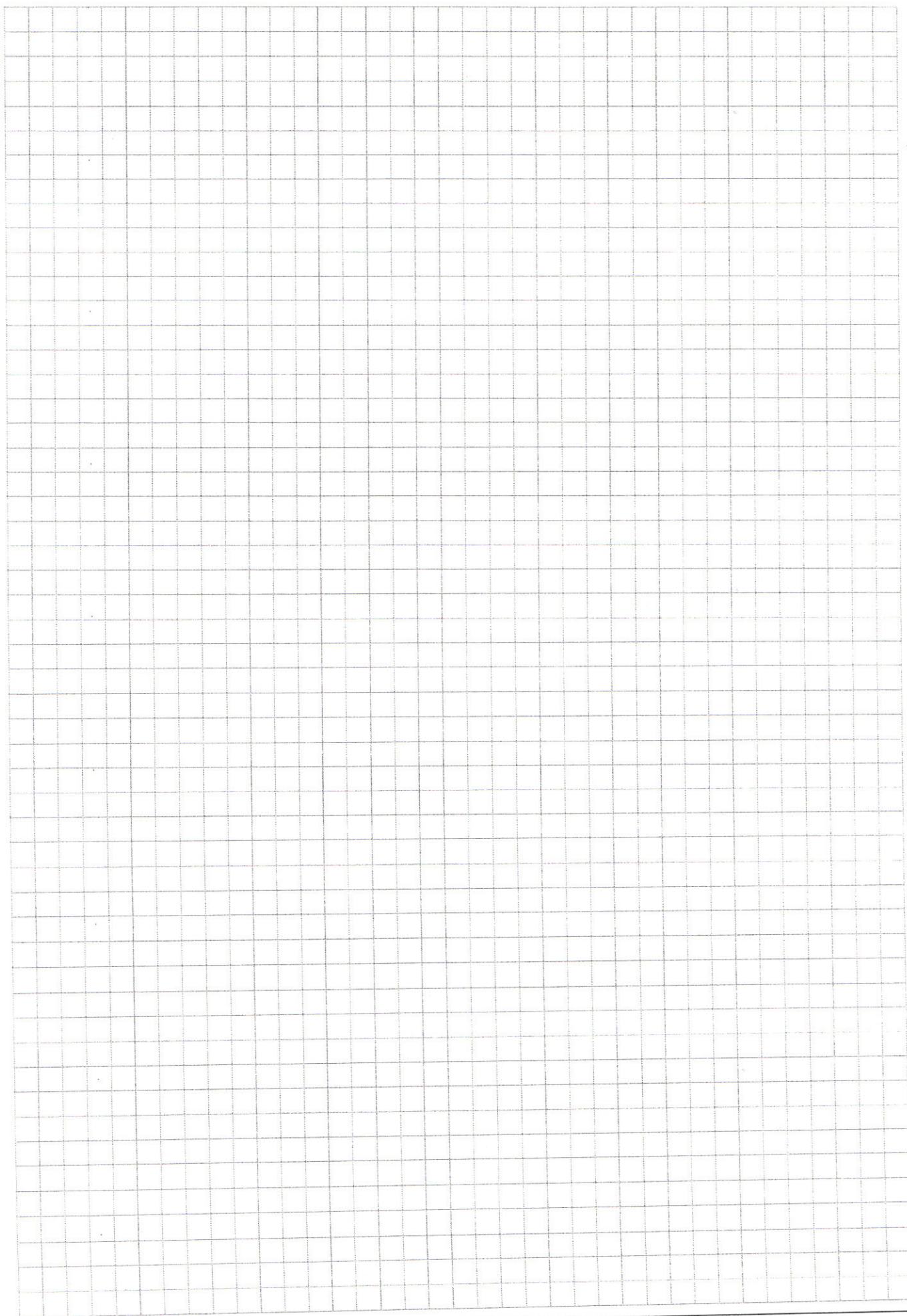
«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ)»

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница № ____
(Нумеровать только чистовики)



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №
(Нумеровать только чистовики)