I $2e^x - 2x - 3 = 0$ Вариант 24

① Определим корни

при $x = 0$ знач. ф-ии -1, а при $x \to \infty$ функция стремится к ∞. Т.к. ф-ия e^x растет быстрее, доминирует над линейной ф-ией $2x \Rightarrow$ график будет восходящая.

Т.о. ур-ие имеет только 1 корень, а именно от $-\infty$ до 0.

②

• Исх. интер. $[-2, 0]$ середина -1, знач. ф-ии в середине $\approx -0,28$ (корень в левой половине интервала)

• $[-2; -1]$, середина $-1,5$, знач. ф-ии $\approx 0,58$ (корень в правой половине интерв.)

$[-1,5; -1]$ середина $-1,25$, знач. ф-ии $\approx -0,08$

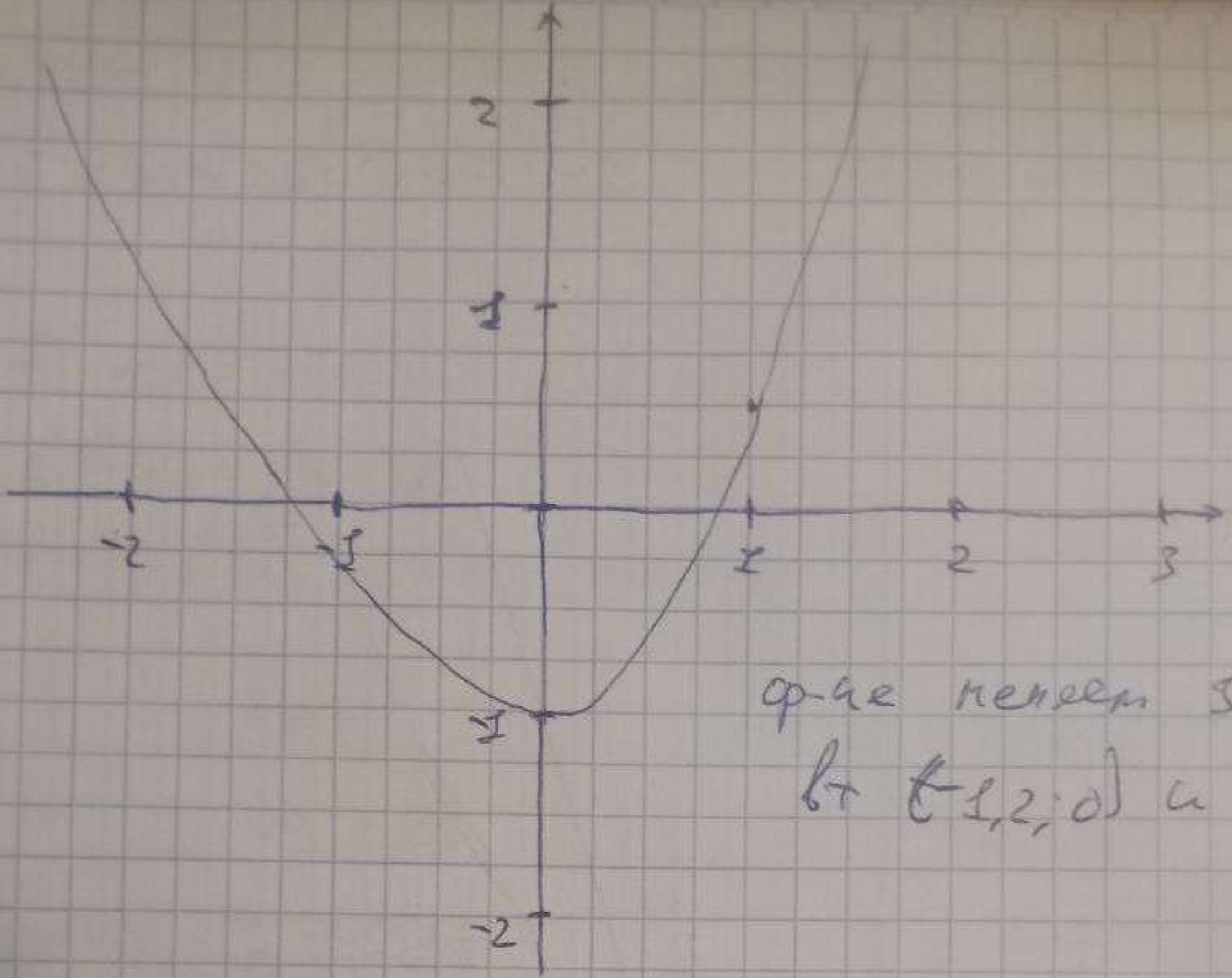
$[-1,25; -1]$ середина $-1,125$, знач. ф-ии $\approx 0,15$

$[-1,125; -1]$ середина $-1,0625$, знач. ф-ии $\approx 0,03$

$[-1,0625; -1]$, середина $-1,03125$, знач. ф-ии $\approx 0,03$

пора знак. не меняет $<$ точности

③



ф-ие меняет знак в т (-1,2; 0) и ~(0,86; 0)

④

[-1,5; -1] середина -1,25, знак ≈ -0,08

[-1,25; -1] середина -1,125, знак ≈ 0,19

[-1,125; -1] середина -1,0625, знак ≈ 0,07

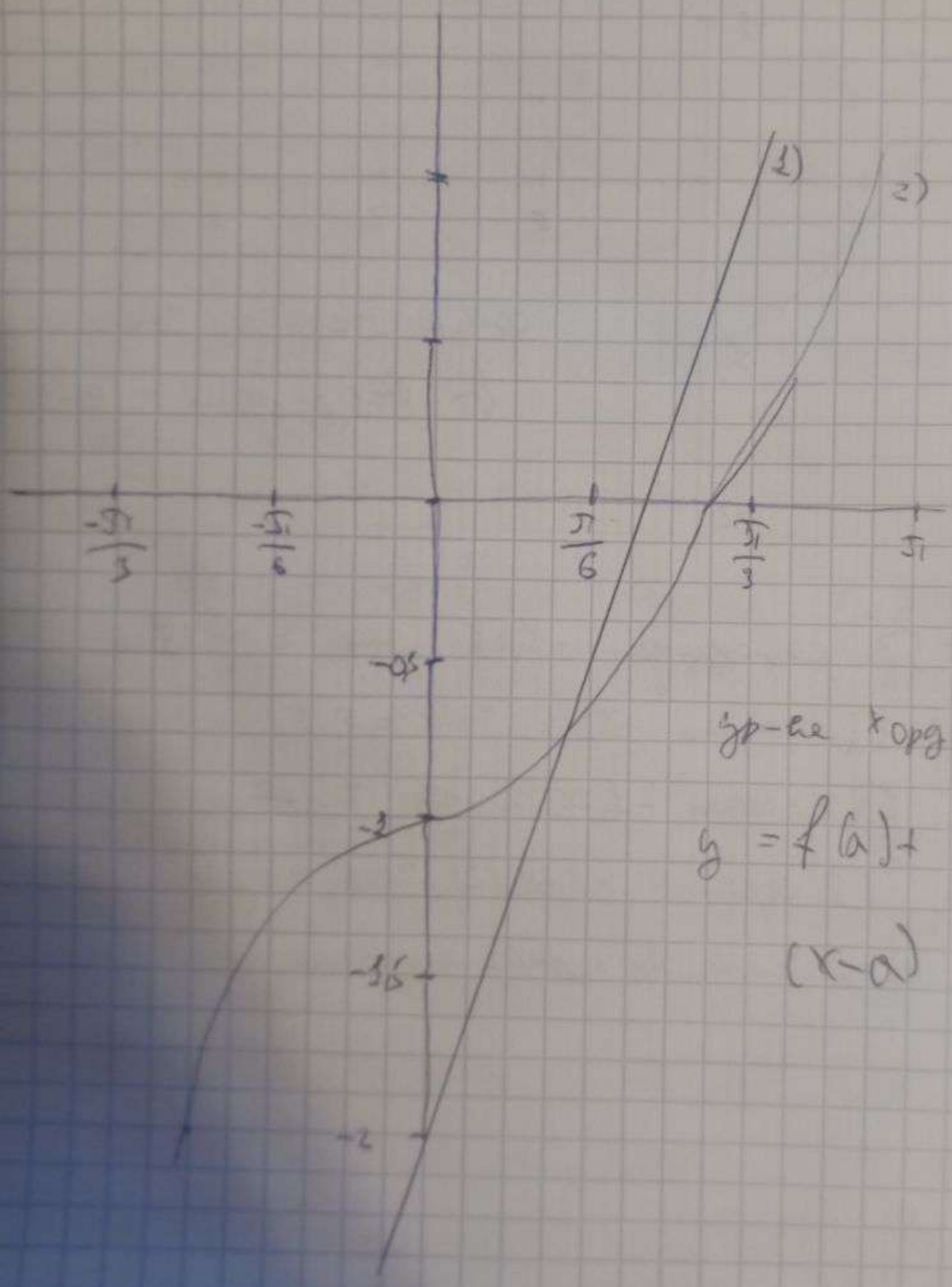
[-1,0625; -1] середина -1,03125, знак ≈ 0,03

по/а знак, не меняет точности

№2

1) $3x - \cos x - 1 = 0$

2) $x^3 - 0{,}2x^2 + 0{,}1x - 1 = 0$



ур-ие хорд

$$y = f(a) + \frac{f(b) - f(a)}{b - a}(x - a)$$

будем брать промежуток $[-10, 10]$

$f(-10)$ $f(10)$ со => функ которая имеет разные знаки

$f(-10) = -50,161$

$f'(-10) = -9839$

$f(a) \cdot f''(a) > 0 \Rightarrow x_0 = a = -10$

x	$F(x)$	$h = F(x) \cdot (x-a) / (f(x) - f(a))$
10	29,8391	0,05364
0,05364	-1,8376	0.7059
0.7059	0,3568	0,5808
0.5908	-0.09374	0.6138
0.6138	0.02377	0.6054
0.6054	-0.00609	0.6075
0.6075	0.00156	0.607

$x = a.607 - (0.607) = 0.606990176757374$ $F(x) = -0,000398$

2) $f(-10) = -1026$

$f(10) = 989$

$f(-10) \cdot f(10) < 0$

$f(-10) = -1026$

$f'(-10) = -60,4$

$f(a) \cdot f'(a) > 0 \Rightarrow x_0 = a = -10$

x	F(x)	$h = F(x) + (x - a) / (f(x) - f(a))$
10	989	0.209
0.209	-0,8951	0.2179
0.2179	+0,8902	0.2267
0.2267	-0.8853	0.2356
0.2356	-0,8802	0.2444
0.2444	-0,8752	0.2531
0.2531	-0,87	0,2618
0.2618	-0,8649	0.2705
0.2705	-0.8596	0.2791
0.2791	-0.8541	0.2876
0.2876	-0.8489	0.2962

0.7597	-0.2372	0.7628
0.7628	-0.2912	0.7653
0.7659	-0.2852	0.7688
0.7688	+0.2794	0.7713
0.7713	-0.2756	0.7746
0.7746	-0.2679	0.7774
0.7774	-0.2623	0.7802
0.7802	-0.2567	0.7829
0.7829	-0.2512	0.7855
0.7855	-0.2459	0.7881
0.7881	-0.2406	0.7907

$x = 0.788 - (a791) = 0.790652449616994$

$F(x) = -0.235$

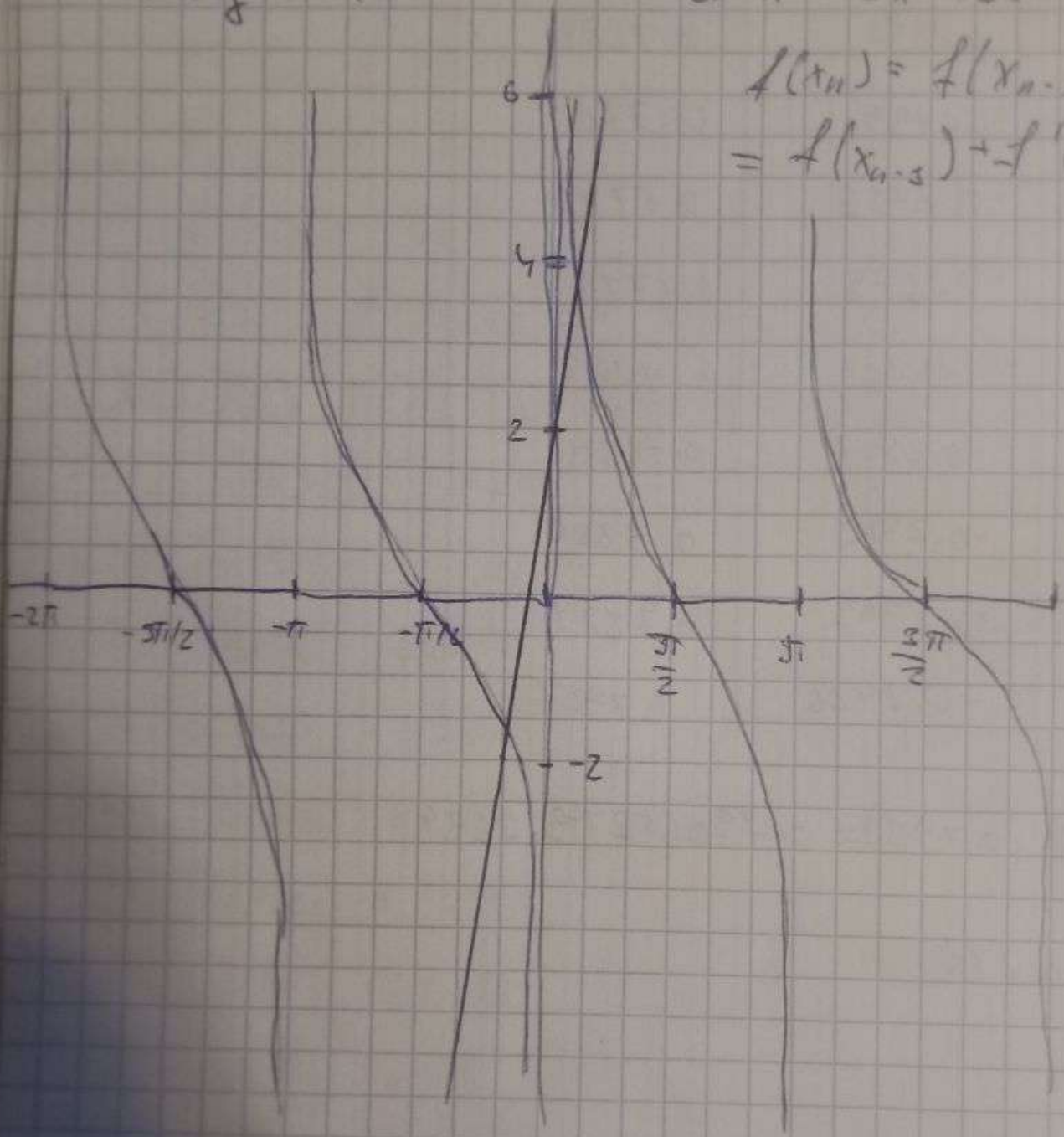
№ 3

1) $\operatorname{ctg} x - \frac{x}{10} = 0$

2) $x^5 + 3x^2 + 12x + 9 = 0$

$f(x_n) = f(x_{n-1} + h_{n-1}) =$

$= f(x_{n-1}) + f'(x_{n-1}) h_{n-1} =$



2) [-100; 100] разделен на 10

$h_4 = -100 + 4(100 - (-100))/10 = -20$

$h_5 = -100 + 5(100 - (-100))/10 = 0$

$f(-20) = -7037 \quad f(0) = 3$

$f(-20) \cdot f(10) < 0 = 0$

$a = -20$

$f(-20) = -7037$

$f'(-20) < -114$

$|f(x_n)| < \varepsilon_{m1}$ или $|x_k - x_{k-1}| < \sqrt{\frac{2\varepsilon_{m1}}{M_2}}$

где: $M_2 = \max |f'(x)|$; $m_1 = \min |f'(x)|$

$f(a) \cdot f'(a) > 0 \Rightarrow x_0 = a = -20$

x	F(x)	dF(x)	$h = f(x)/f'(x)$
-20	-7037	1092	-6.4441
-13.5559	-2094.4297	481.9489	-4.3461
-9.1097	-632.1129	250.707	-3
-6.1098	-191.3879	90.113	-2.1572
-3.9526	-62.5307	36.7726	-1.701
-2.2516	-25.4892	14.3397	-1.7925
-0.4591	-3.64	9.0682	-0.622

-0.2273	0.4155	10.7911	0.03851
0.2658	0.00338	10.6771	0.000318

$x = -0.2658 - 0.00338 / 10.6771 = -0.266136274039$

$f(x) = 2.23638029925 9E-7$

№ 4

$x^3 - 5x^2 - 24x + 10 = 0$

① если $f'(b_0) f(b_0) > 0$:

$$x_{n+1} = x_n - f(x_n) \frac{b_n - x_n}{f(b_n) - f(x_n)}$$

$$b_n = b_{n-1} - \frac{f(b_{n-1})}{df/dx(b_{n-1})}$$

② если $f'(a_0) f(a_0) > 0$:

$$x_{n+1} = a_n - f(a_n) \frac{x_n - a_n}{f(x_n) - f(a_n)}$$

$$a_n = a_{n-1} - \frac{f(a_{n-1})}{df/dx(a_{n-1})}$$

1-е производная

$$\frac{df}{dx} = 3x^2 - 6x - 24$$

2-е производная:

$$\frac{d^2f}{d^2x} = 6x - 6$$

$[-100; 100]$

$h_4 = -100 + 4(100 - (-100))/10 = -20$

$h_5 = -100 + 5(100 - (-100))/10 = 0$

$f(-20) = -8710 \quad f(0) = 10$

$f(-20) \cdot f(0) < 0 = 0$

$a = 20$

$f(-20) = -8700$

$f'(20) = -126$

$f(a) \cdot f'(a) > 0 \Rightarrow x_0 = a = -20$

x	F(x)	a	F(a)	h	h_a
0	10	-20	-8710	0.02294	-6.7207
-0.02294	10.5489	-13.2793	-2541.9977	0.05478	-4.3475
-0.07772	11.8467	-8.9318	-727.5137	0.1419	-2.7053
-0,2196	15.1199	-6.2265	-198.264	0.4255	-1.529
-0.6451	23.9653	-4.6974	-47.1111	1.3663	-0.6634
-2.014	37.9987	-4.0281	-7.3583	1.6895	-0.1506
-3.7009	7.0418	-3.8774	-6.7389	0.1684	-0.00764
-3.8693	0.01072	-3.8699	-0.000893	0.00447	-1.9332044053

x = -3.869297187137289; F(x) = 0.0197