

محمد مهدی نظری - ۹۹۳۱.۴۱ - گزارش کار آزمایش ۹۰

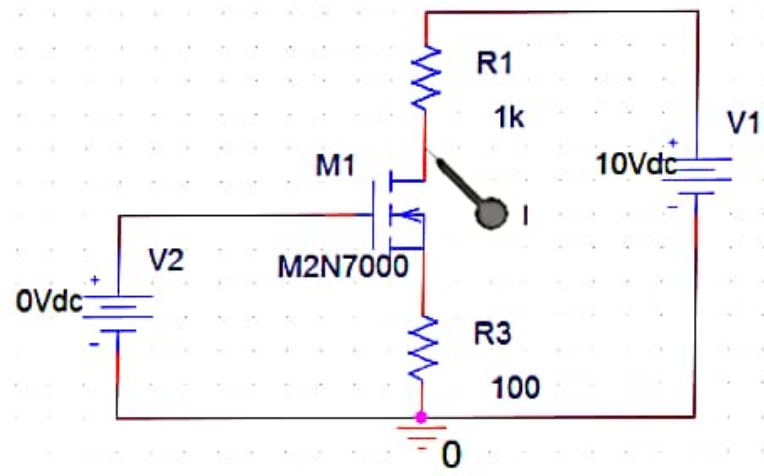
① هدف از این آزمایش بدست آوردن V_t ترانزیستور است. در ادامه به از ترانزیستورهای

سی MOS می‌رساند اگر $V_{GS} < V_t$ باشد، آنگاه جریان درین - بولس یا I_{DS} قطع

خواهد بود پس از ادین و نشان نه به V_{GS} به هم و $I_{DS} \geq 0$ باشد، آنگاه به V_t

رسیده ایم. که درین آزمایش از گیتینگ DC sweep برای V_{GS} استفاده کرده ایم

و ولت را خطی افزایش داده ایم تا به V_t برسیم. طبق نتایج گیتینگ مقدار حدود ۱.۷ را دارد.



Simulation Settings - Lab9-1

General Analysis Include Files Libraries Stimulus Options Data Collection Probe Window

Analysis type:
 DC Sweep

Options:

- ☒ Primary Sweep
- ☐ Secondary Sweep
- ☐ Monte Carlo/Worst Case
- ☐ Parametric Sweep
- ☐ Temperature (Sweep)
- ☐ Save Bias Point
- ☐ Load Bias Point

Sweep variable

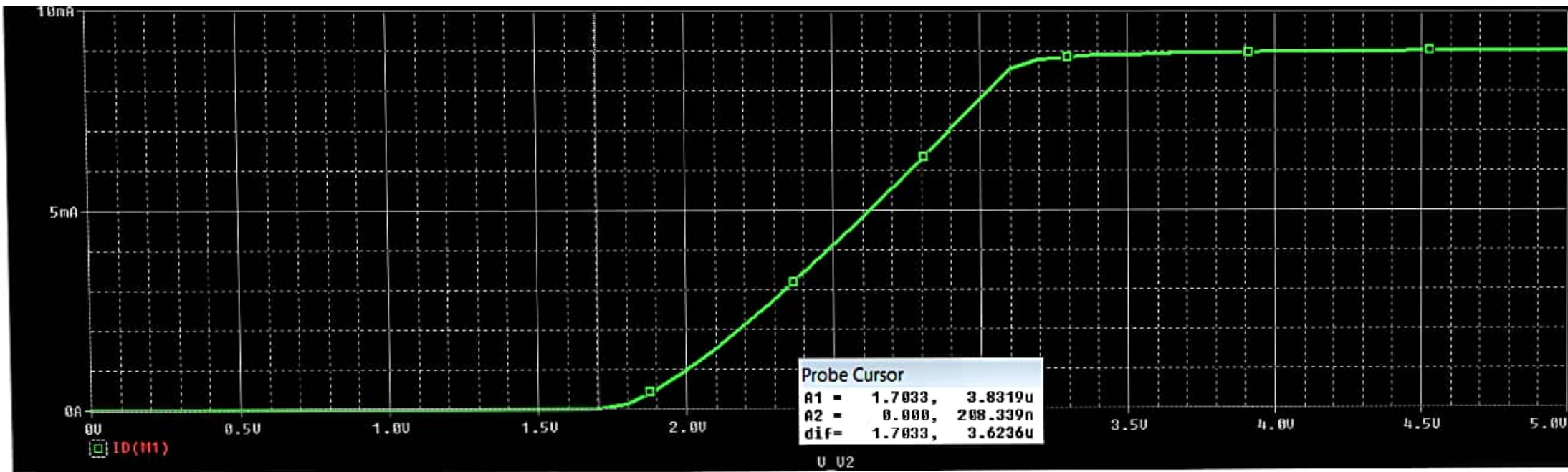
- ☒ Voltage source Name: V2
- ☐ Current source Model type:
- ☐ Global parameter Model name:
- ☐ Model parameter Parameter name:
- ☐ Temperature

Sweep type

- ☒ Linear Start value: 0 End value: 5 Increment: 0.1
- ☐ Logarithmic Decade
- ☐ Value list

OK Cancel Apply Help

V1



lab9-1-SCHE...

$$R_D = \frac{10 - 1}{20 \times 10^{-3}} = 100 \, \Omega$$

حل برای آینه R_S را یک میاریم، اولاً باید ترانزیستور در منطقه $V_G - V_S > 1.7$ باشد، پس ولتاژ فرض ۵ یا ۱۰ دقت ۱ را برای V_G و $V_S = 5 - 2 = 3$ را برای V_S در نظر میگیریم به طوری آن V_{GS} فرضی

$$R_S = \frac{3 - 0}{20 \times 10^{-3}} = 150 \, \Omega$$

حال به مدار مسجیب میرویم به ولتاژ V_G را DC sweep میگیریم تا به ولتاژ برسیم که

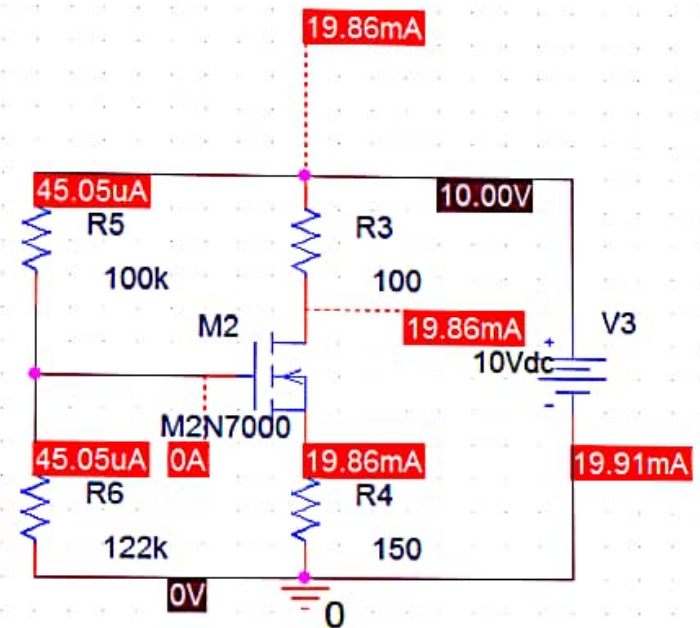
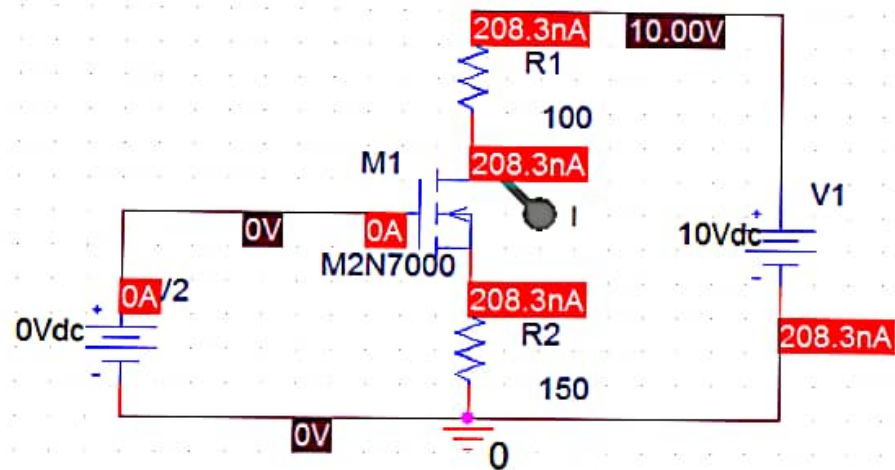
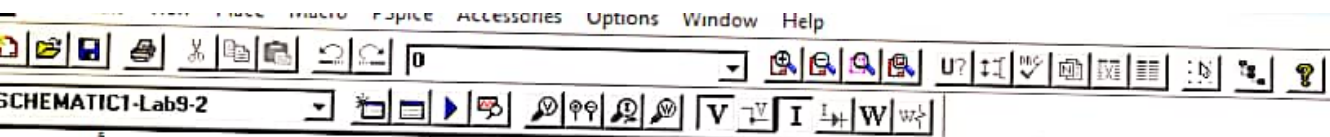
به از جریان $20 \, \text{mA}$ از درین کورس بلند شد به طبق نتایج کپی سازی ولتاژ حدودی 5.52 است

حال اگر $V_G = 5.5$ باشد، بدلیل ایند از لیس جریانی نمی‌گذرد، در حلقه بزرگ
یک تقسیم ولتاژ داریم که طبق آن

$$\left(\frac{R_G}{R_G + 100k} \right) (10) = 5.5 \rightarrow R_G = 122k\Omega$$

حال مدار کس را تحلیل Bias Point می‌کنیم و به نتایج V_{DSQ} برای

I_{DS} ، V_{GS} و V_D می‌گیریم که نتیجه مطلوب آزمایش است.



Simulation Settings - Lab9-2

General

Analysis

Include Files

Libraries

Stimulus

Options

Data Collection

Probe Window

Analysis type:

DC Sweep

Options:

☒ Primary Sweep

☐ Secondary Sweep

☐ Monte Carlo/Worst Case

☐ Parametric Sweep

☐ Temperature (Sweep)

☐ Save Bias Point

☐ Load Bias Point

Sweep variable

☒ Voltage source

☐ Current source

☐ Global parameter

☐ Model parameter

☐ Temperature

Name:

V2

Model type:

Model name:

Parameter name:

Sweep type

☒ Linear

☐ Logarithmic

☐ Value list

Decade

Start value:

0

End value:

7

Increment:

0.1

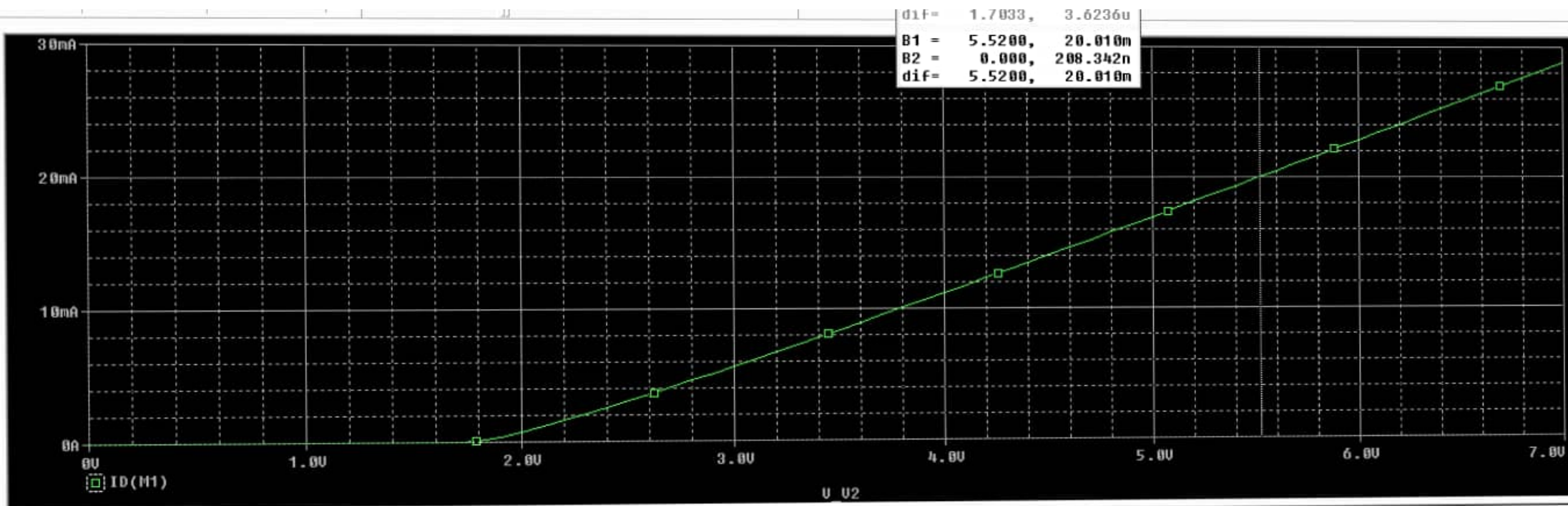
OK

Cancel

Apply

Help

Scanned with CamScanner



(A) lab9-1-S... (B) lab9-2-SC...

④ ابتدا برای بیس آردن V_D, V_G, I_D از تحلیل Bias point استفاده

$V_D \approx V_G$, $V_G \approx 1.1$, $I_D \approx 3 \text{ mA}$ ← $R_D = 1 \text{ k}\Omega$

$V_D \approx 1.8$, $V_G \approx 1.1$, $I_D \approx 3 \text{ mA}$ ← $R_D = 5 \text{ k}\Omega$

$R_D = 1 \text{ k}\Omega$ حالت ۱

$V_{in} = 1 \text{ mV}$, $V_{out} \approx -449 \text{ mV}$ ← تحلیل معی

$A_{V_{\text{معی}}} = -449$

← تحلیل نوی

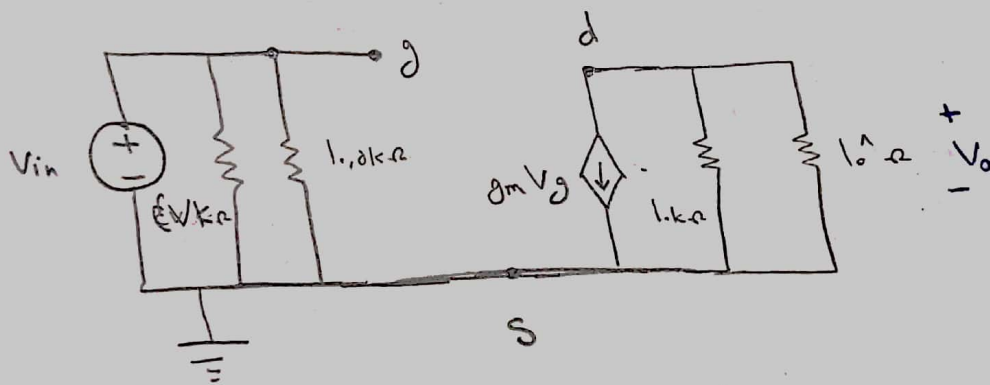
$$V_{ds} > V_{gs} - V_t \rightarrow V > 1.1 - 1.1$$

یہ مدارات استعمال کرتے ہیں

$$I_D = \frac{\beta}{2} (V_{gs} - V_t)^2 \rightarrow r_{ds} = \frac{1}{\beta (V_{gs} - V_t)} = \frac{1}{\beta (1.1 - 1.1)} \rightarrow \frac{A}{V}$$

$$g_m = \beta (V_{gs} - V_t) = 1.4 \times 1.1 = 1.54 \frac{A}{V}$$

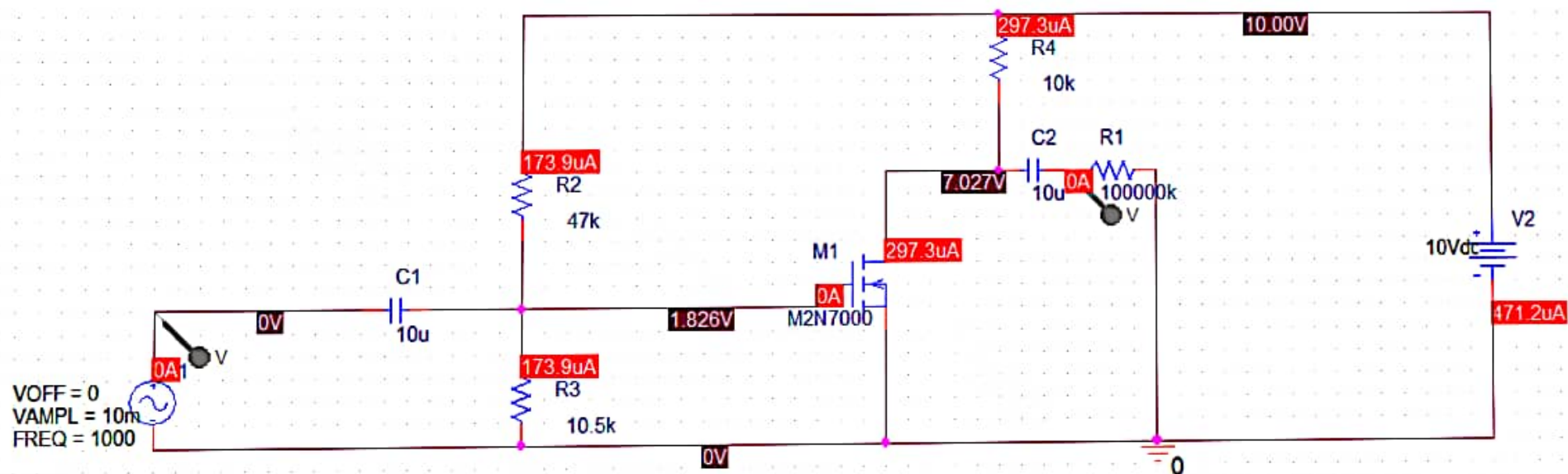
ac مداری

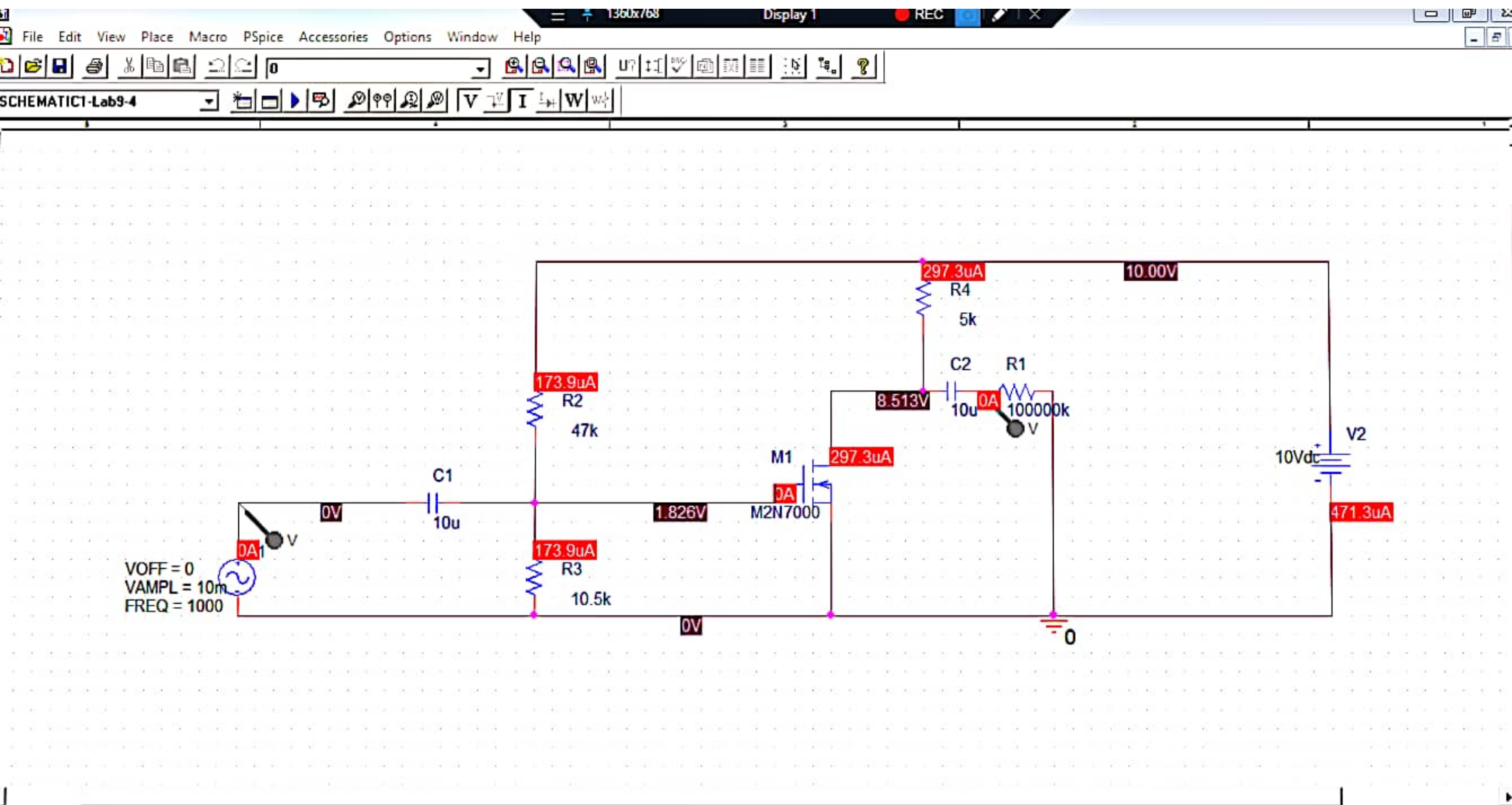


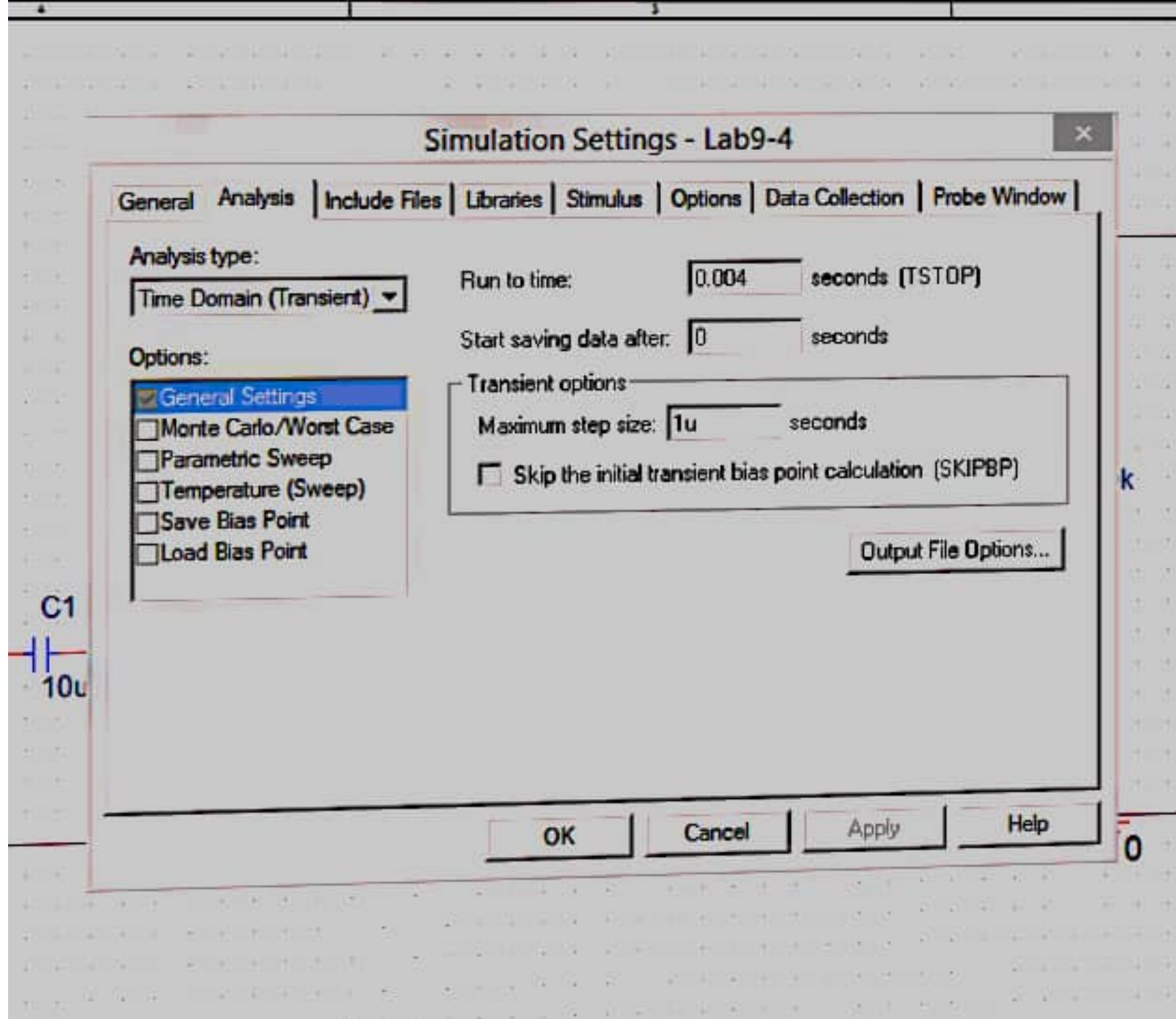
$$V_o = - (1.1) (1.54 V_g) \left(\frac{\frac{1}{1.1}}{\frac{1}{1.1} + \frac{1}{1.1}} \right) \approx -4.0 V_g$$

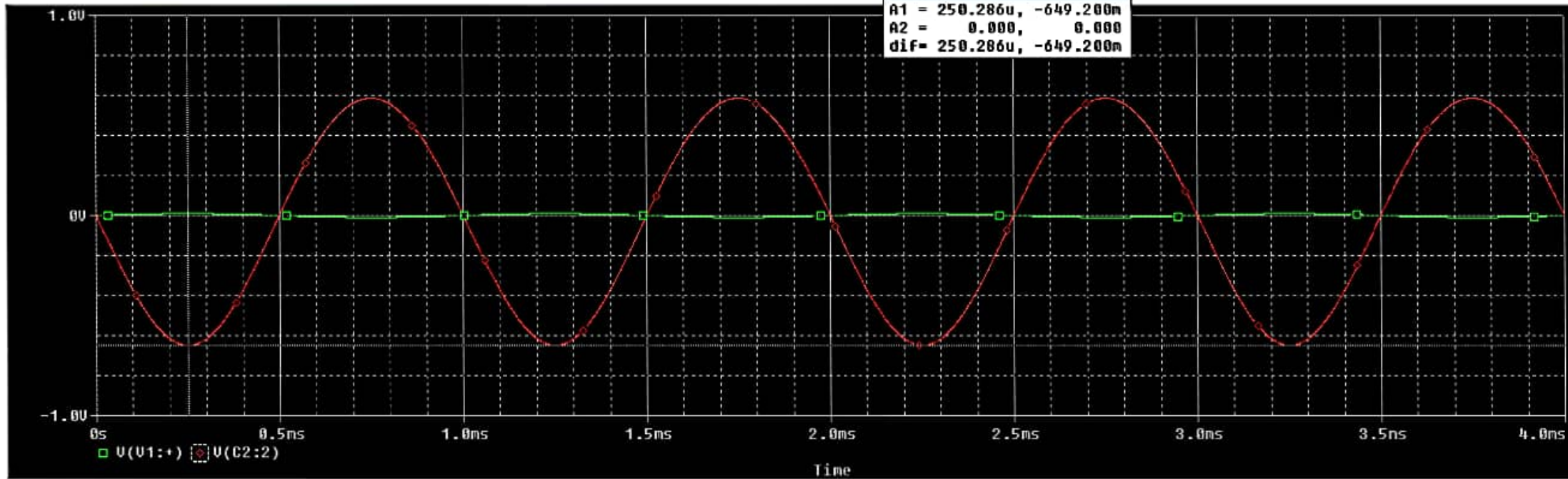
$$V_{in} = V_g \rightarrow A_v = \frac{V_o}{V_i} = -4.0$$

$$\text{Gain} = \frac{-4.0 + 4.0}{-4.0} \times 100 = 100\%$$









lab9-4-SCHE...

Simulation running...
** Profile: "SCHEMATIC1-Lab9-4" [X:\VORCAD\Capture\lab9-4-schematic1-lab9-4.sim]
Reading and checking circuit
Circuit read in and checked, no errors
Calculating bias point for Transient Analysis
Bias point calculated
Transient Analysis
Transient Analysis finished
Simulation complete

Time step = 628.5E... Time = 4.000E-03 End = 4.000E-03

Analysis Watch Devices

For Help, press F1

Time= 4.000E-03

100%

Desktop

ENG 5:38 AM

$$R_f = 8k\Omega \quad \text{حالت ۲}$$

$$V_{in} = 1.0 \text{ mV}, \quad V_{out} \approx -32.40 \text{ mV}$$

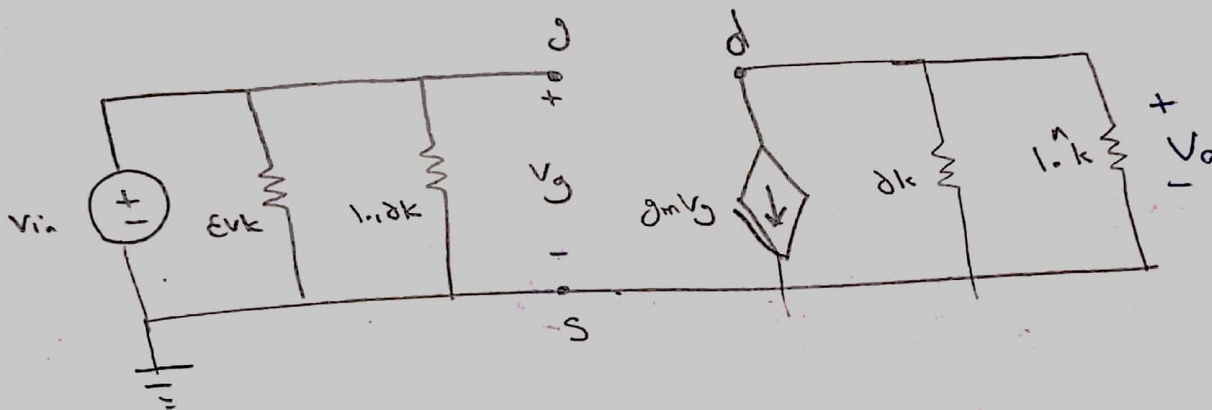
تحلیل سلفی \Rightarrow

$$A_{v \text{ سلفی}} \approx -32.40$$

تحلیل سلفی \Rightarrow

چون V_o و I_{D1} «مردمان برابر است» با معادلات سلفی $g_m = 1.4$ و معادلات استیج است

تحلیل h_{ac}



$$V_o = - (1.0) (1.4 V_g) \left(\frac{\frac{1}{1.0}}{\frac{1}{5.0} + \frac{1}{1.0}} \right) = -3.0 V_g$$

$$V_{in} = V_g \rightarrow \underline{A_{v \text{ سلفی}} \approx -3.0}$$

$$\text{درصد خطا} \approx \frac{-32.40 + 3.0}{-32.40} \times 100 = \underline{71.80 \%}$$

