

- 課題: 1) 次シートに、あるトランジスタのドレインソース間のIV特性を示す。グラフから値を読み取り、動作点 $V_{gs}=300\text{mV}$, $V_{ds}=300\text{mV}$ におけるNorton等価回路を求めなさい。
- 2) Norton等価回路の電流源に並列にVCCSを追加すると、その動作点でのトランジスタの線形モデル(近似)が作れる。そのVCCSの g_m を求めなさい。
- 3) $V_{gs}=0$ のときはVCCSの出力電流は g_m に関わらず0になる。もし $V_{gs}=300\text{mV}$ でトランジスタモデルを合わせようとするなら、Norton等価回路を修正しなければならない。適切な修正をして、トランジスタのDrain-Gate-Sourceが揃ったトランジスタモデル(注目している動作点で有効なモデル)を示せ。

質問・コメント・感想・意見等がありましたら追記ください。

提出先: yuji.gendai@gunma-u.ac.jp

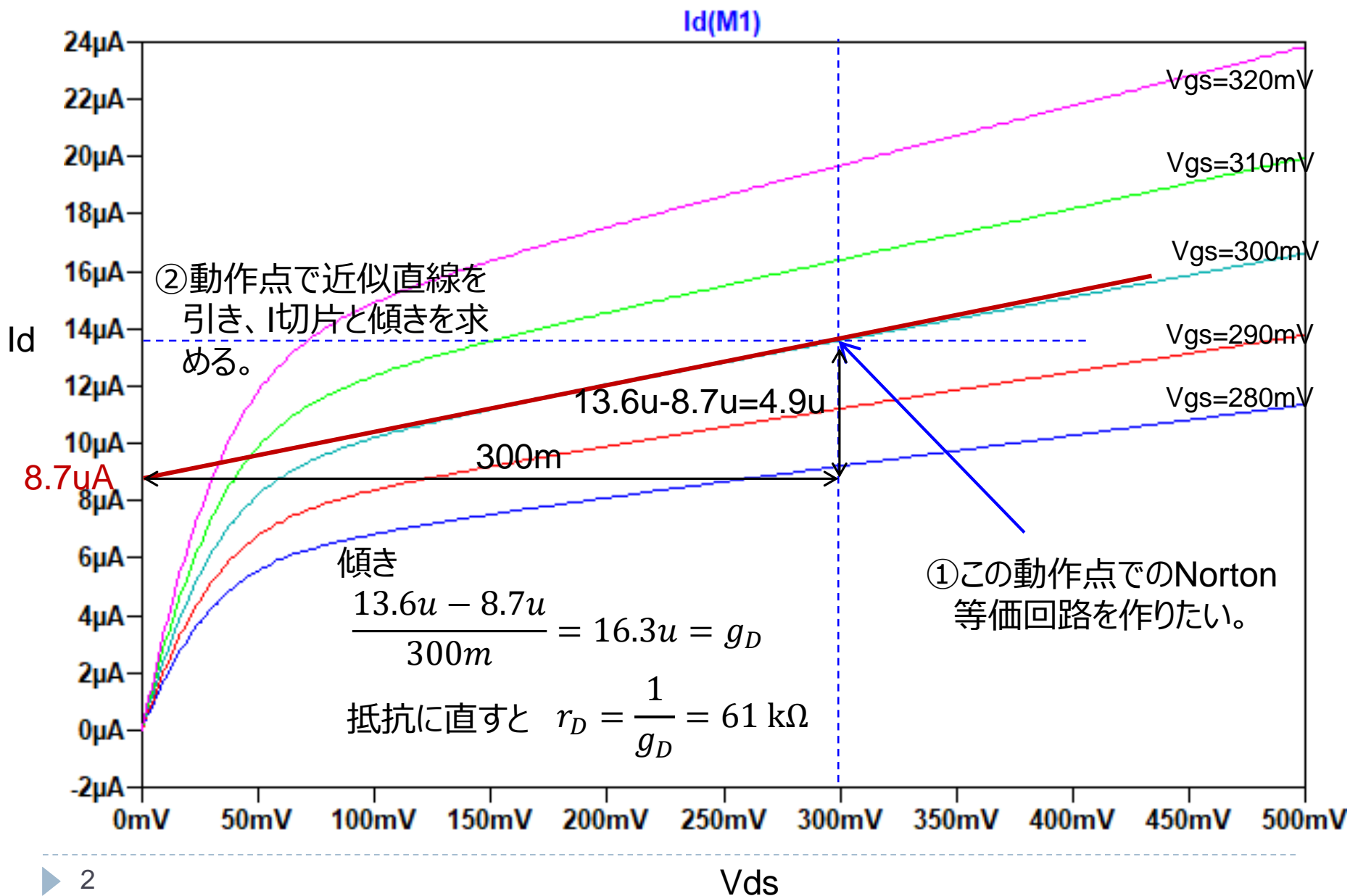
提出期限: 2022年10月31日

件名は以下の形式でお願いします。

[講義レポート] 第4回 学籍番号・氏名 (よみがな)

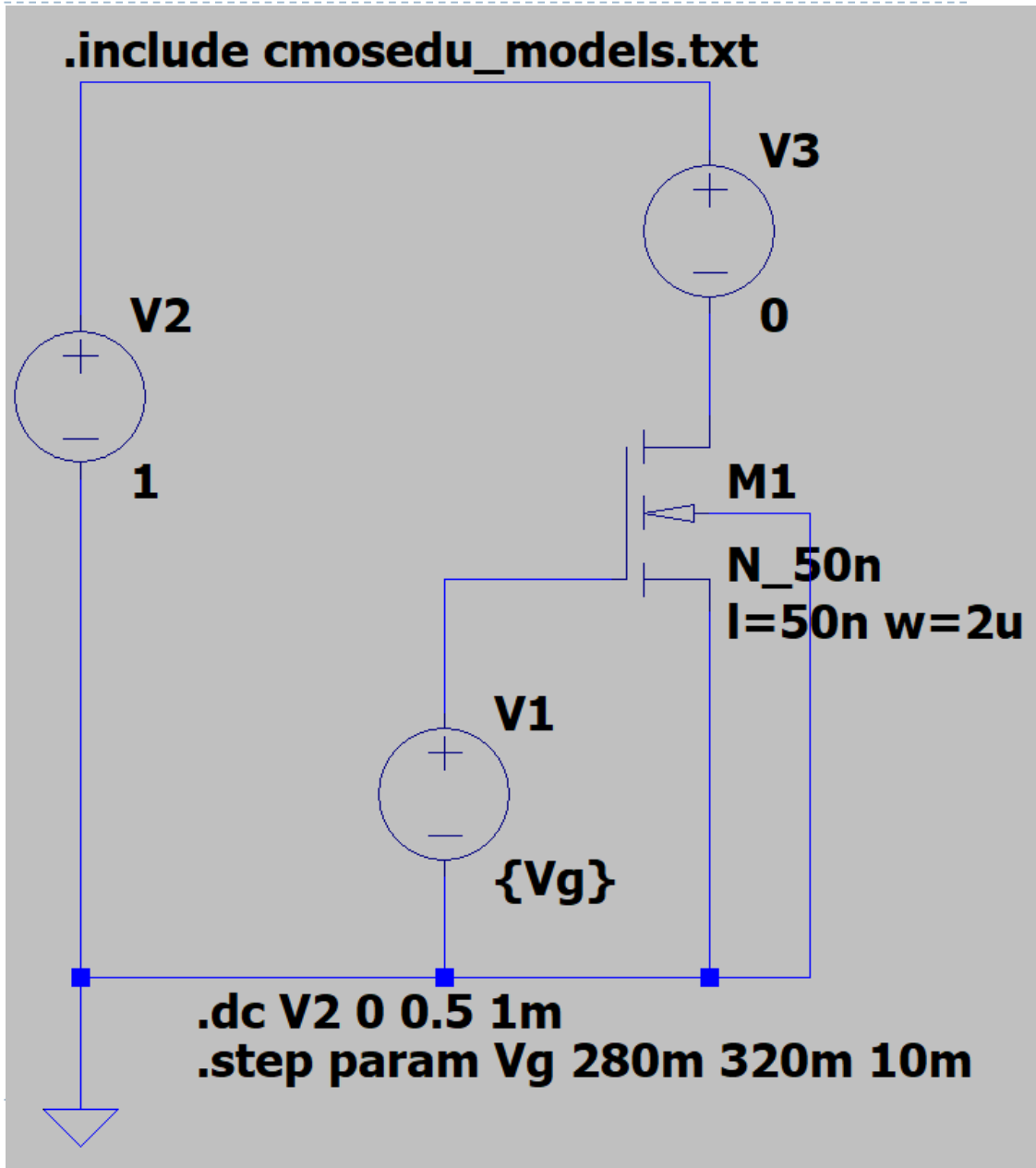
目標NMOS トランジスタのIV特性

課題で明記し忘れたが、ドレインの電位と電流の特性。次シートのスキーマ参照

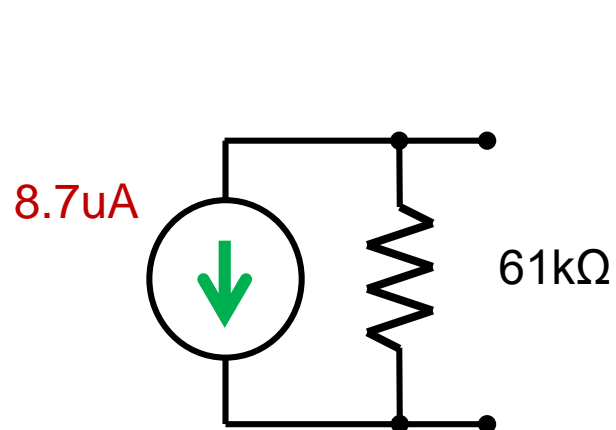


シミュレーション回路

前記IV特性は、右schematicsのLTspiceシミュレーション結果である。トランジスタモデルとしては、Baker先生の本から借用した。WEBに公開されているものである。URLは
http://cmosedu.com/cmos1/cmosedu_models.txt

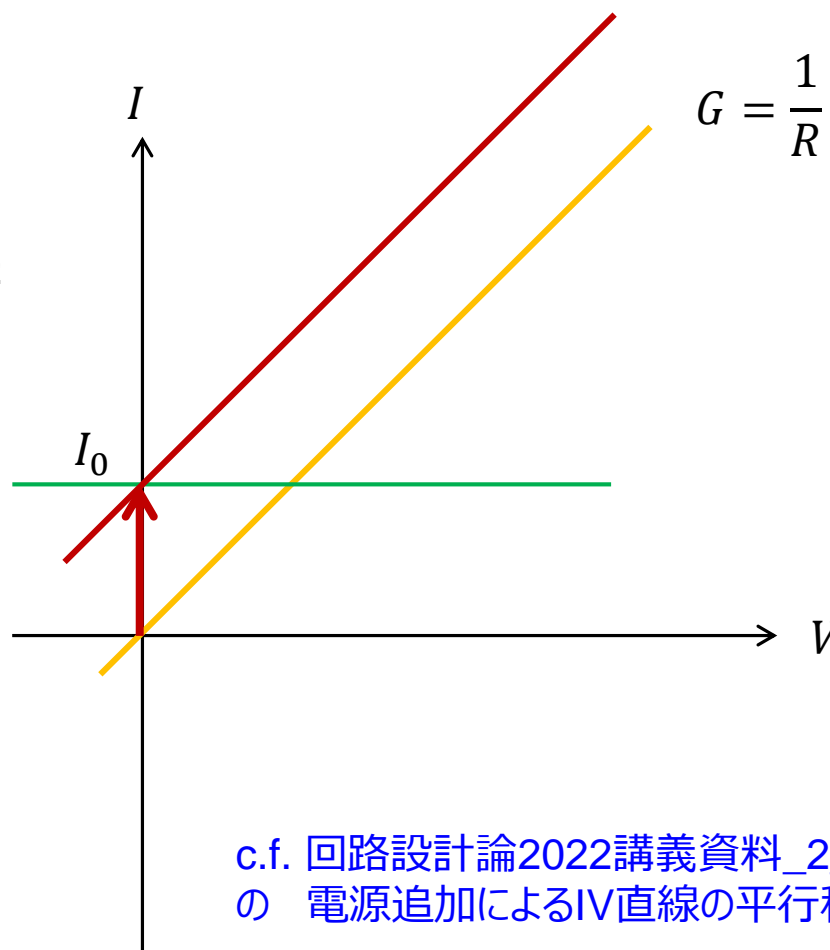


電源追加によるIV直線の平行移動



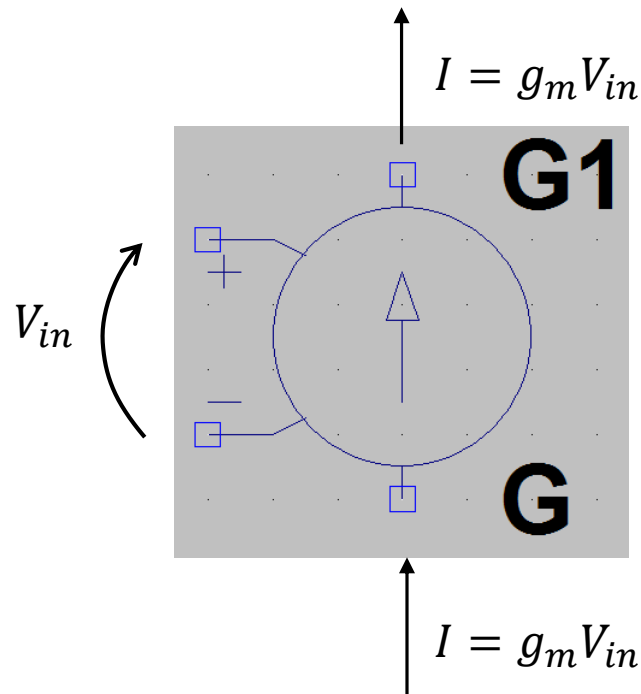
Current Shift
(Norton Shift)

電流の向きも注意
8.7uA流し込んだら抵抗流れる
電流が0になる。すなわち端子間
電圧が0V



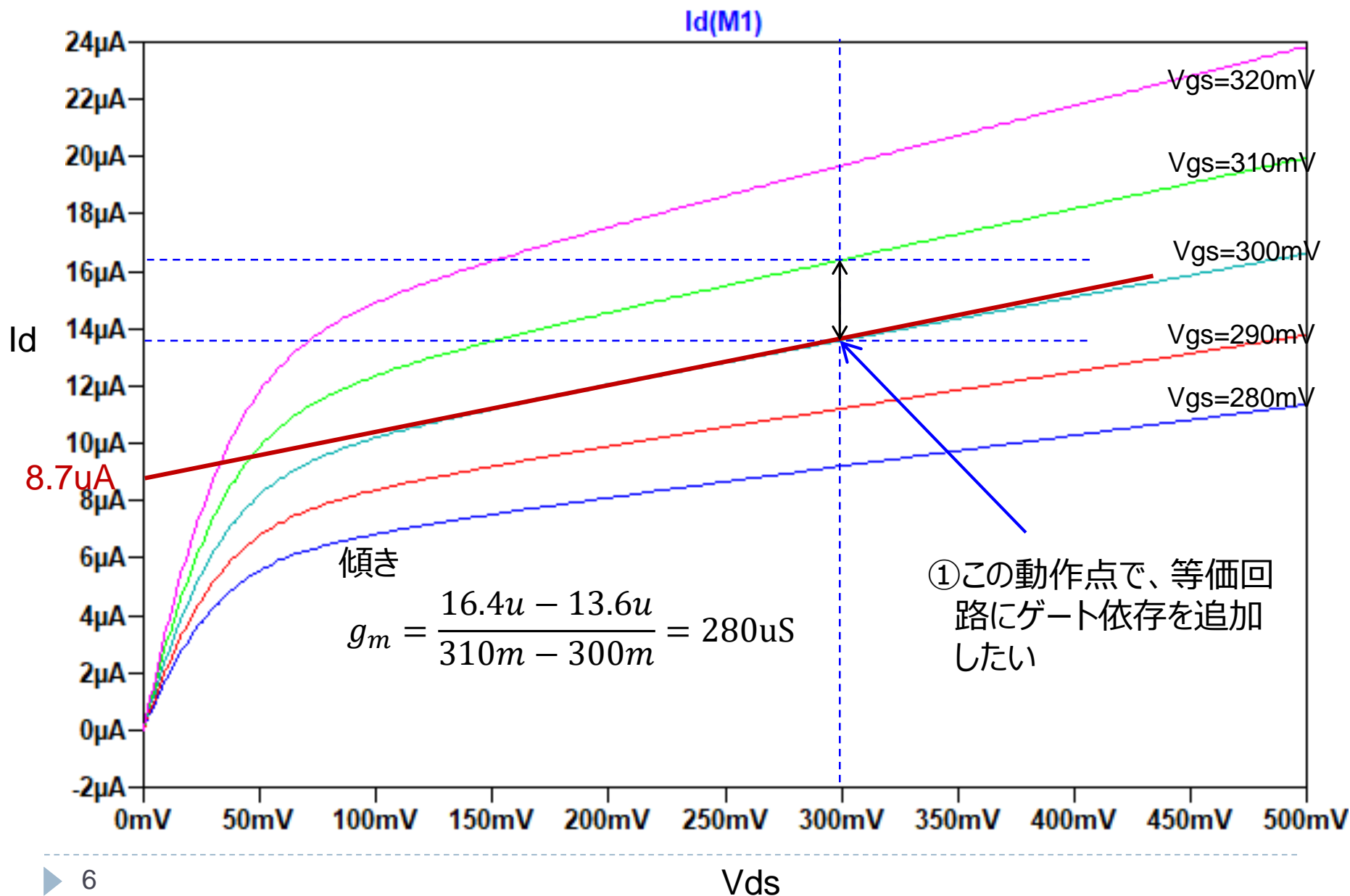
c.f. 回路設計論2022講義資料_2_我々が辿る道の
電源追加によるIV直線の平行移動

入力電圧の g_m 倍を出力電流とする理想電流源素子



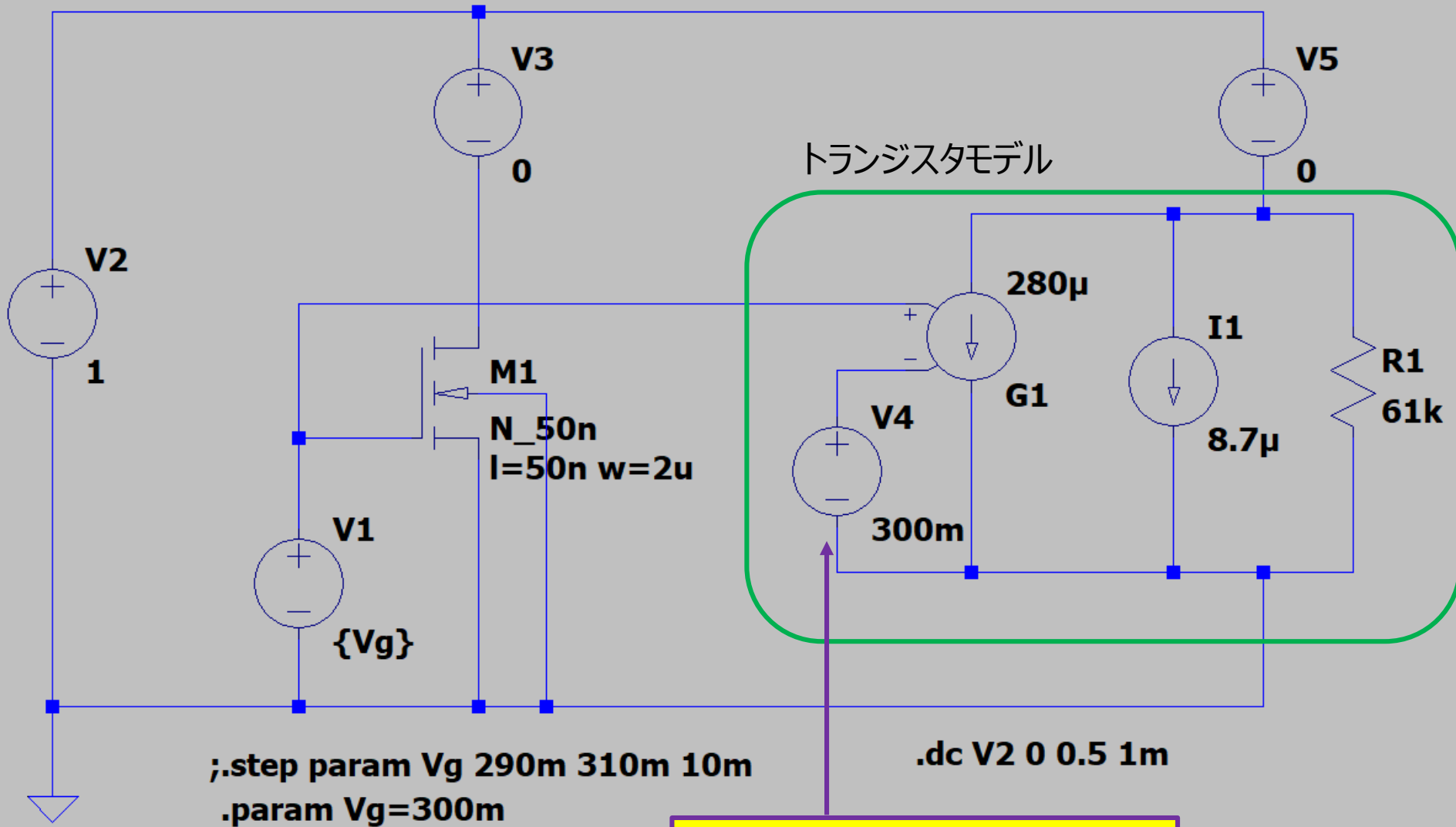
パラメータGは素子値(枝属性: branch attribute) g_m として設定。

ゲート電位依存を等価したい



モデル確認用ベンチ

.include cmosedu_models.txt



V4で動作点の V_{GS} と合わせる。