

## تمرین اول درس الکترونیک دیجیتال پیشرفته

۱- مشخصه  $I_D-V_{DS}$  را برای ولتاژهای مختلف گیت-سورس ( $V_{GS}$ ) و سپس به ازای  $W/L$  های مختلف برای هر دو فناوری استخراج و تحلیل کنید.

۲- مشخصه جریان درین یک nMOS برحسب ولتاژ گیت-سورس را در فناوریهای ۶۵ نانومتر و ۴۵ نانومتر استخراج نموده و مقدار جریان خاموش ( $I_{OFF}$ ) و جریان روشن ( $I_{ON}$ ) را اندازه گیری کرده و نسبت  $I_{ON} / I_{OFF}$  را در این دو فناوری مقایسه و تحلیل نمایید.

- اگر در سوالی به سایز ترانزیستور ها اشاره نشده بود، ترانزیستور ها در هر دو فناوری minimum size باشند.
- ۶۵ نانومتر :  $w = 120n$  و  $l = 60n$
- ۴۵ نانومتر:  $w = 90n$  و  $l = 45n$
- منبع ولتاژ برای هر فناوری متناسب با ولتاژ نامی آن فناوری باشد.
- ۶۵ نانومتر :  $1.2v$
- ۴۵ نانومتر:  $1v$
- طریقه اضافه کردن فایل تکنولوژی به کد شبیه سازی:  
۶۵ نانومتر: `.lib 'tsmc65nm.l' tt`  
۴۵ نانومتر: `.include '45nm_HP.pm'`
- با فرض  $V_{DS} = V_{DD}$ ؛ در ترانزیستور nMOS؛ جریان خاموش به جریان درین گفته میشود در هنگامی که  $V_{GS}=0$  باشد و جریان روشن به جریان درین گفته میشود در هنگامی که  $V_{GS}=V_{DD}$  باشد.
- تصاویر نتایج شبیه سازی و تحلیل برای حل سوال داخل یک فایل pdf نوشته و کنار فایل های شبیه سازی ارسال گردد.
- همه فایل های ارسالی داخل یک فایل زیپ با فرمت گفته شده قرار گیرند.