

ΑΣΚΗΣΗ 2

1. Με τη βοήθεια του *Cad_manual_2* και εκτελώντας βηματικά τη διαδικασία που περιγράφει μέσα, δημιουργείστε έναν **testbench** σχηματικό (schematic) για την μελέτη της λειτουργίας του.

Cellname: “tb_mos”.

Δίνεται: $V_{ds} = 0.6V$, $V_{gs}=0.3V$.

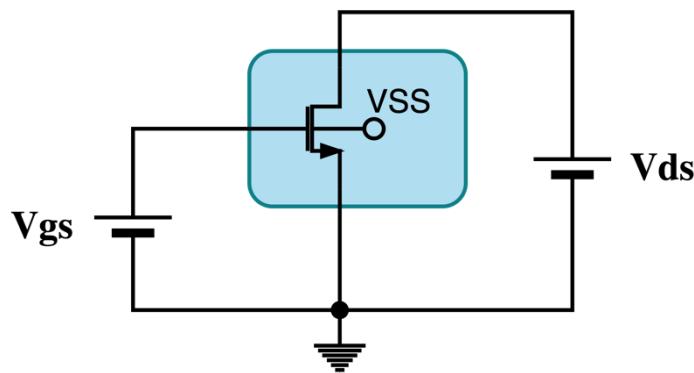
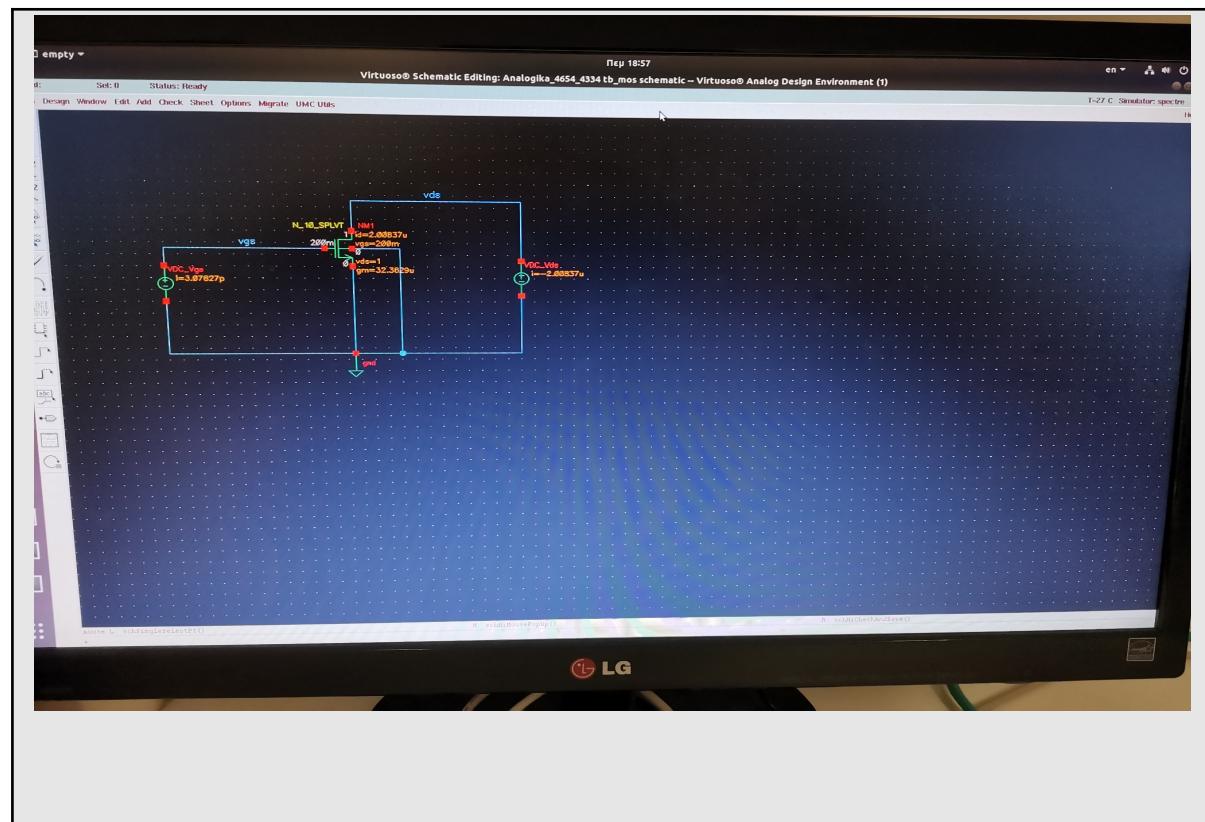


Figure 1. Schematic of testbench tb_mos



Παραδοτέο #1: Σχηματικό του testbench “tb_mos”.

2. Στη συνέχεια , χρησιμοποιώντας είτε το calculator είτε το Annotate/Print DC operating points μετρήστε το ids, Vth για τις διάφορες τιμές W/L και εξηγήστε σε ποια περιοχή λειτουργίας βρίσκεται.

W/L (m)	gm (S)	Ids (A)	Vth (V)	Region of Operarion
$\frac{120n}{80n}$	69.82u	5.738u	233.8m	saturation (2)
$\frac{2*120n}{80n}$	89.08u	6.193u	274.4m	saturation (2)
$\frac{4*120n}{80n}$	153.4u	10.4u	282m	saturation (2)
$\frac{8*120n}{80n}$	300.7u	20.55u	280.4m	saturation (2)

Παραδοτέο #2: Καταγραφή χαρακτηριστικών παραμέτρων του MOS

Περιοχές λειτουργίας: saturation (2) επειδή $V_{ds} > V_{gs} - V_{th}$

αφού για $W/L (m) = \frac{120n}{80n}$ ισχύει $0.6 > 0.3 - 0.2338$ V

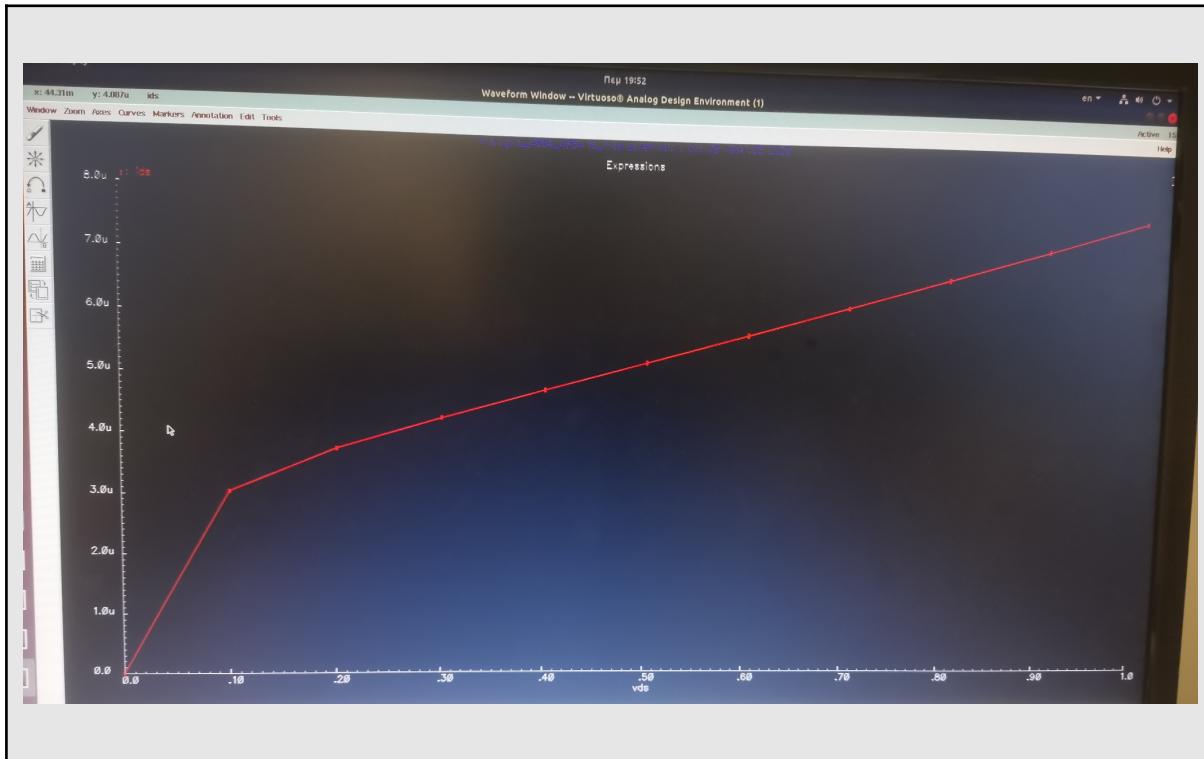
για $W/L (m) = \frac{2*120n}{80n}$ ισχύει $0.6 > 0.3 - 0.2744$ V

για $W/L (m) = \frac{4*120n}{80n}$ ισχύει $0.6 > 0.3 - 0.282$ V

για $W/L (m) = \frac{8*120n}{80n}$ ισχύει **0.6 > 0.3 - 0.2804** V

3. Χρησιμοποιώντας τα $W/L=120\text{nm}/80\text{nm}$, και κάνοντας χρήση της παραμετρικής ανάλυσης απεικονίστε το ρεύμα ids συναρτήσει του vds . $Vgs=0.3\text{V}$, $vds = 0\text{V} \rightarrow 1\text{V}$ (step:100mV).

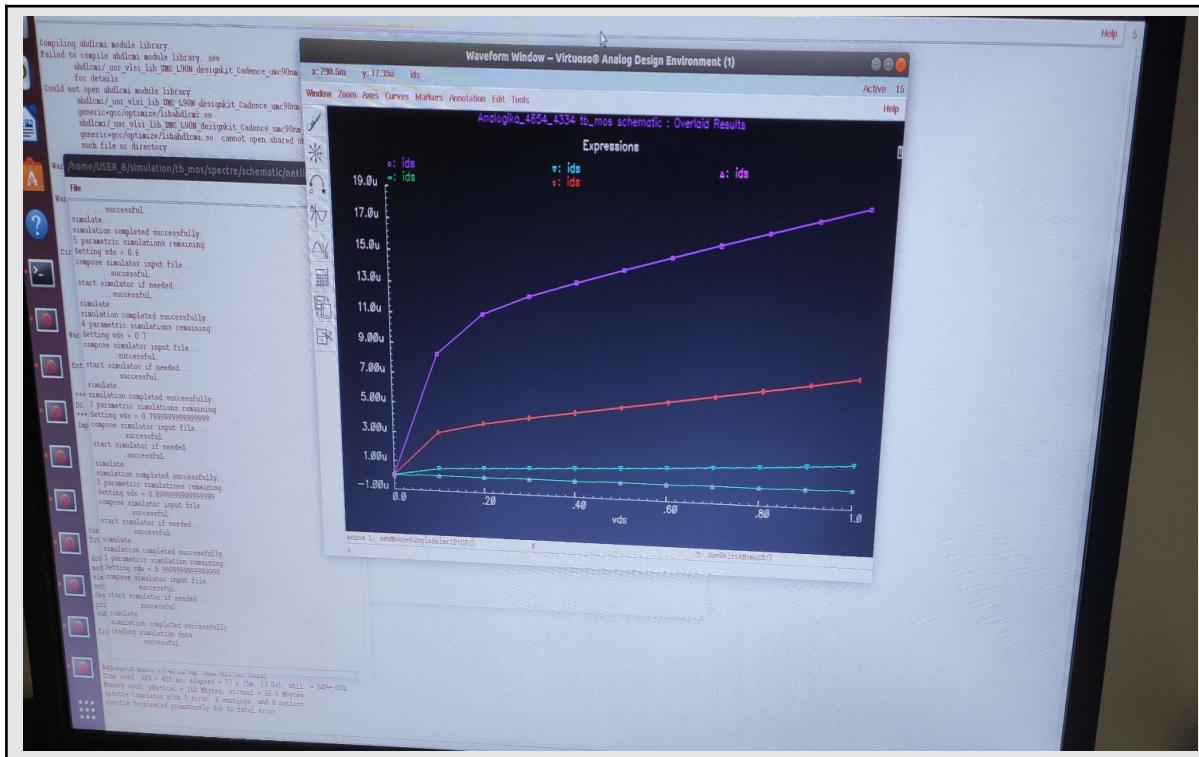
Πριν ξεκινήσει η ανάλυση πρέπει να εξάγεται από το calculator την έκφραση του ρεύματος από το DC (Operating Point) OP.



Παραδοτέο #3: Κυματομορφή της I/V χαρακτηριστικής (ids vs. vds) για $Vgs = 0.3\text{V}$, $Vds = 0\text{V} \rightarrow 1\text{V}$ (step:100mV)

4. Αλλάζοντας διαδοχικά τις τιμές της V_{GS} και επιλέγοντας ως plotting mode (Append αντί για Replace) απεικονίστε το ρεύμα ids συναρτήσει του vds .

$V_{GS}=0.1V, 0.2V, 0.3V, 0.4V$, $V_{DS} = 0V \rightarrow 1V$ (step:100mV)



Παραδοτέο #4: Κυματομορφή της I/V χαρακτηριστικής (ids vs. vds) για $V_{GS} = 0V \rightarrow 0.4V$ (step:100mV), $V_{DS} = 0V \rightarrow 1V$ (step:100mV)