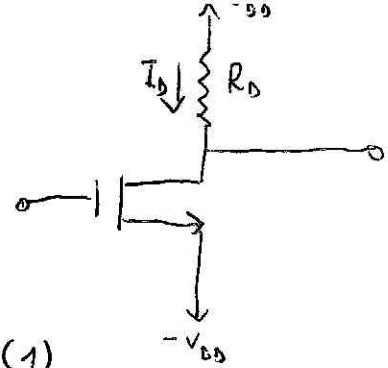


a) Prima di tutto, calcoliamo  $I_D$ :

$$I_D = V_{DD} / R_D = \frac{5V}{5k\Omega} = 1mA$$



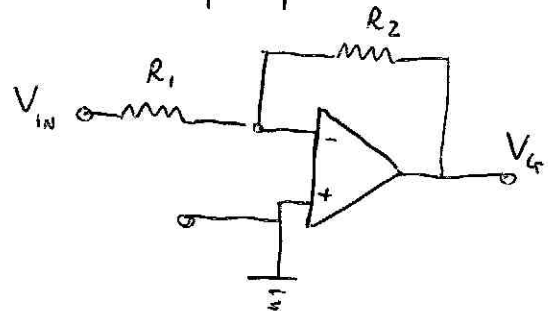
Ipotesi: il mosfet in saturazione:

$$I_D = K(V_{GS} - V_T)^2 \Rightarrow 1 = \frac{1}{4}(V_{GS} - 2)^2 \quad (1)$$

• Quanto vale  $V_{GS}$ ? La risposta la fornisce l'ampl. op:

-  $V_G$  è fornita dall'uscita dell'ampl. op per cui:

$$V_G = -V_{in} \frac{R_2}{R_1} \quad (\text{conf. invertente})$$



-  $V_S$  è fornita dal mosfet:  $V_S = -V_{DD}$

$$\text{dunque } V_{GS} = V_G - V_S = -V_{in} \frac{R_2}{R_1} - (-V_{DD}) = -4V_{in} + 5$$

Sostituisco in (1) e ottengo:

$$1 = \frac{1}{4}(5 - 4V_{in} - 2)^2 \Rightarrow 4V_{in}^2 - 6V_{in} + \frac{5}{4} = 0$$

le cui soluzioni sono  $V_{in} = 5/4$  e  $V_{in} = 1/4$ .

Scelgo  $V_{in} = 1/4$  poiché per  $V_{in} = 5/4$  il mosfet è interdetto.

$$\text{Calcolo: } V_{GS} = 5 - 4 \cdot \frac{1}{4} = 4; \quad V_{DS} = V_{DD} - R_D I_D + V_{DD} = 10 - 5 \cdot I_D = 5$$

$$I_D = 1mA \quad V_{in} = 1/4 \text{ è la risposta alla prima domanda.}$$

b)  $V_{in}$  passa da  $1/4$  a 2; questo cambiamento stravolge il circuito:

$V_G = -4V_{in} = -8 \leftarrow$  l'amplificatore però satura a  $L_- = -5$  (non può erogare di più). Ciò determina una  $V_{GS} = -5 - (-5) = 0$  che di fatto

interdice il mosfet! Ciò vuol dire che il condensatore passa da 0 volt

(tensione forzata dal mosfet) a +5 Volt (a causa dell'alimentazione  $V_{DD}$ ).

Faccendo uso della formula della tensione sul condensatore, calcoliamo le grandezze richieste

$$V(\infty) = 5; \quad V_0 = V(t_0) = 0; \quad \tau = R_D \cdot C = 10\mu s$$

Quindi:

