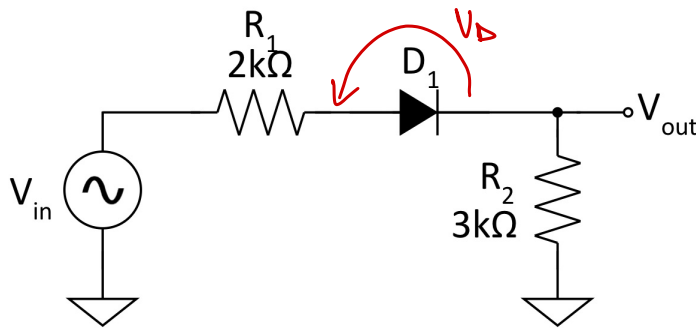


1)

Sia $V_{in}(t) = 5V * \sin(2\pi ft)$ e $f=1\text{KHz}$.

06/10/2020

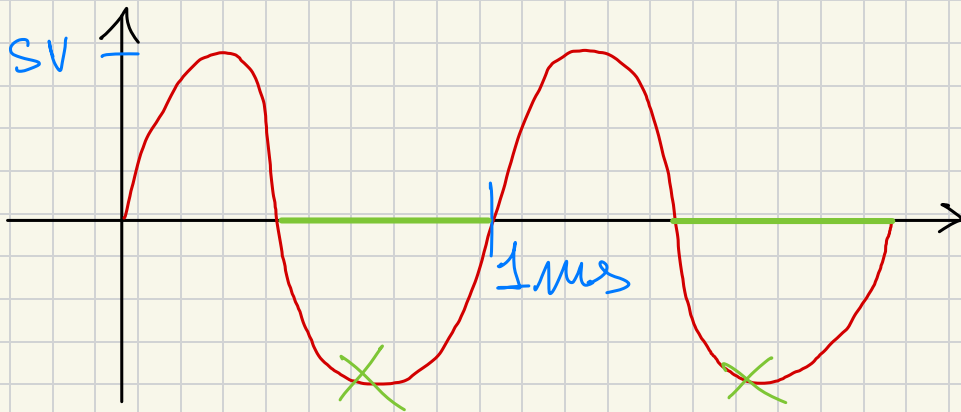
1. Tracciare su un grafico quotato l'andamento di $V_{out}(t)$.
2. Si sostituisca al diodo D_1 un diodo Zener con $V_{BD} = -1.5V$ Ripetere il punto 1 nelle nuove condizioni.



INIZIAMO A TRACCIARE L'INGRESSO:

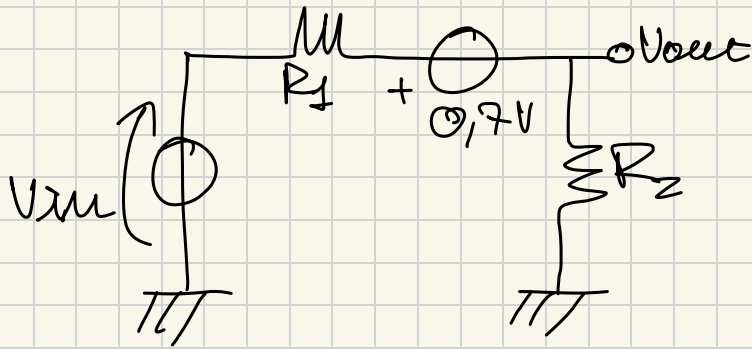


NOTO CHE SE $V_{in} < 0$, SICURAMENTE È SPENTO



DEVO AVERE $V_{in} > 0,7$ PERCHÉ SI ACCENDA
(DALL'ALTRA PARTE HO MASSA)





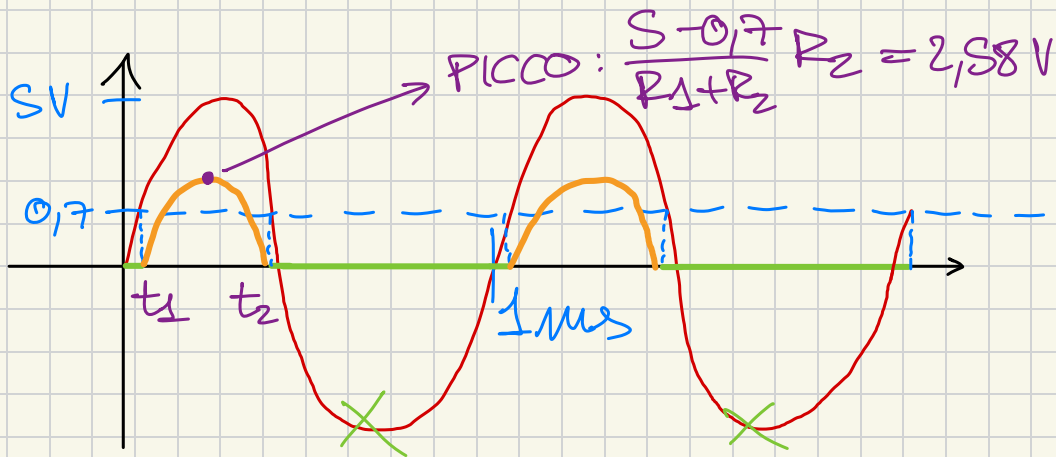
IL CIRCUITO È UN'UNICAMAGLIA

$$V_{R_2} = I \cdot R_2 = (V_m - 0,7) \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\frac{V}{R} = \frac{V_m - 0,7}{R_1 + R_2}$$

3kΩ

È UNA TRASLAZIONE / VARIAZIONE DI V_m



$t_1, t_2 = ?$

$$t_2 = \underbrace{500 \mu s}_{\text{MEZZO PERIODO (1000 \mu s)}} - t_1$$

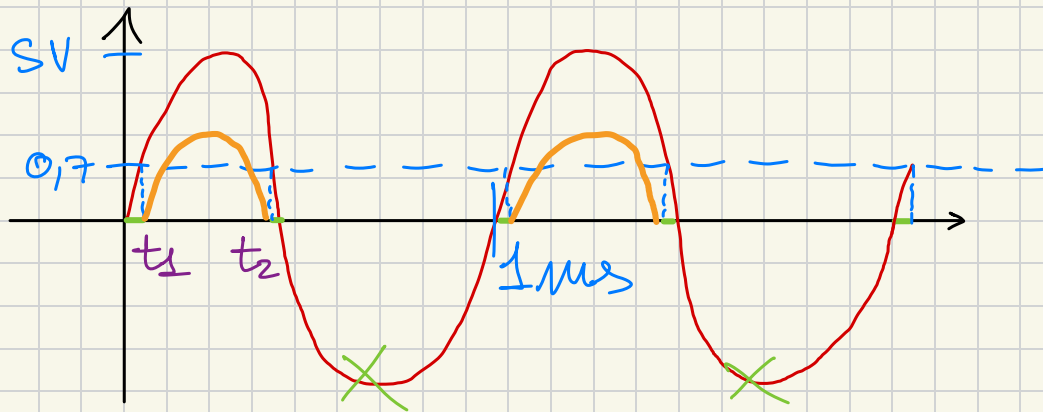
t_1 :

$$5V \sin(2\pi f t) = 0,7V$$

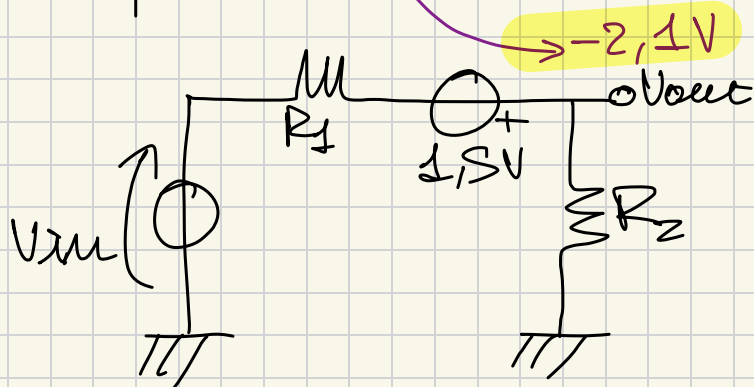
$$t_1 = \frac{1}{2\pi f} \arcsin\left(\frac{0,7V}{5V}\right)$$

$$2) V_{BD} = -1,5V$$

INDIRETTA CON LO ZENER DURANTE TUTTO
ATENSIONI NEGATIVE POTREBBE CAMBIARE
QUALCOSA



NOTARLO CHE, CON LO STESSO RAGIONAMENTO DI
PRIMA, SE $V_{in} \leq -1,5V$ ALLORA $\Rightarrow$ ACCESO IN BD



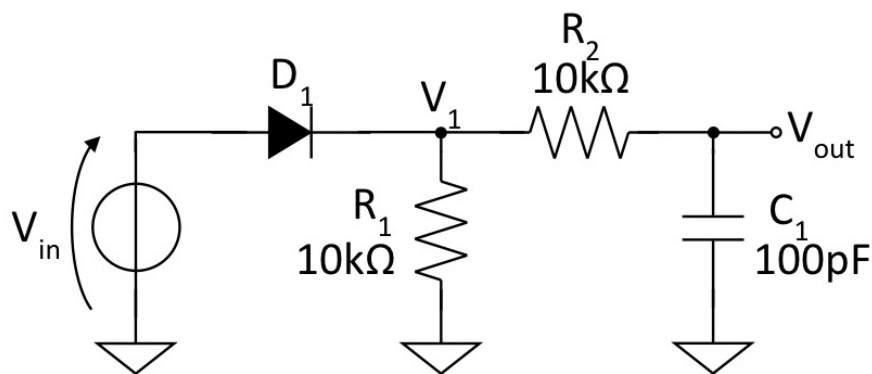
$$\Rightarrow V_{R2} = (V_{in} + 1,5) \frac{R_2}{R_1 + R_2} - (-1,5)$$

$$MIN \Rightarrow V_{in} = -5V \Rightarrow V_{R2} = -2,1V$$

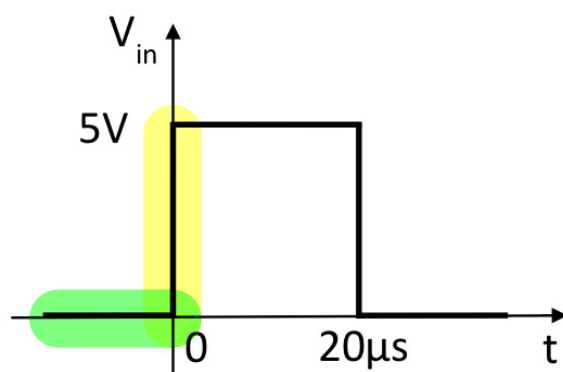
2)

Al circuito in figura (a) è applicato in ingresso il segnale in figura (b).

1. Tracciare su un grafico quotato l'andamento di $V_{out}(t)$, $i_C(t)$, $i_D(t)$, $V_1(t)$.



(a)

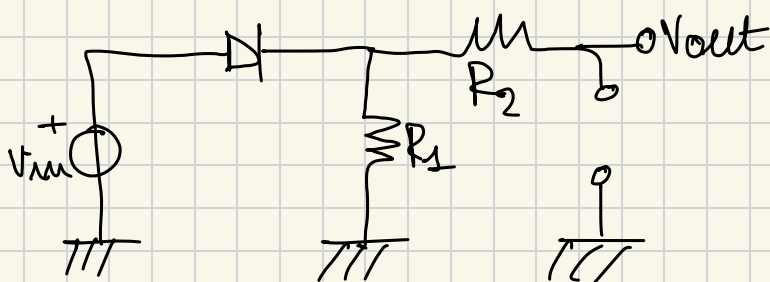


CONDENSATORE:

— STATICO: C.A.

— FRONTE DI FREQ. INFINITA: C.C.

PARTIAMO DA $t = 0^-$

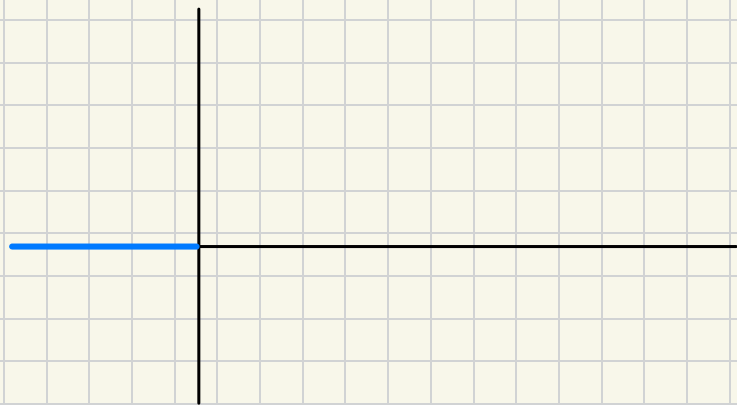


SU R_2 NON C'È
SICURAMENTE
CADUTA DI TENSIONE

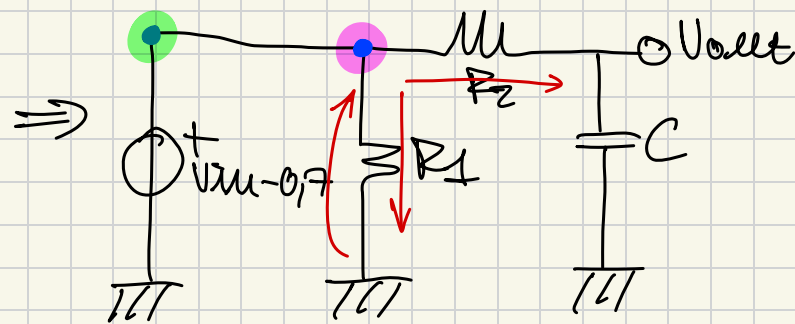
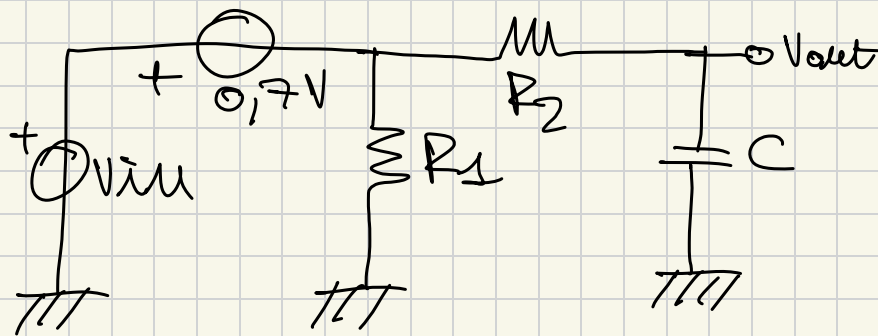
DIODO: IMMAGINO DI TOGLIERLO (IPOTESI: SPENTO)
(A DX RESIST. VERSO MASSA $\Rightarrow 0$, A SINISTRA V_{in})

SE $V_{in} < 0,7 \Rightarrow$ SPENTO

$\Rightarrow V_{out} = 0$



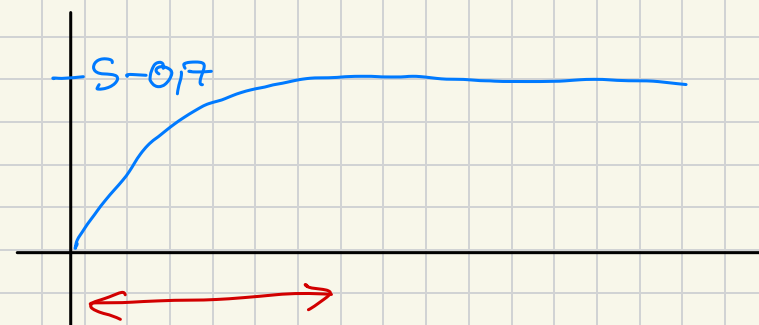
ORA, SUL FRONTE: $V_{in} = 5V$ E DIODO ACCESO:



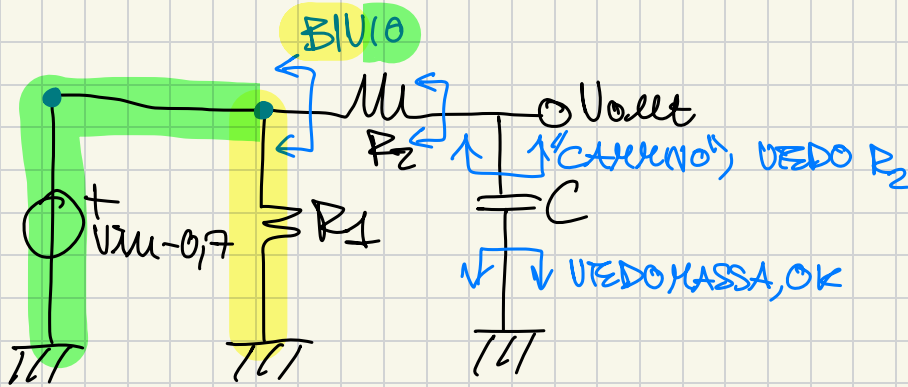
● = ●

A TEMPO "INFINITO", QUINDI AUREI $V_{out} = V_{in} - 0.7V$
 $= 5 - 0.7V$
 COND. = C.A.

CHE SAREBBE



MA NON CONOSCO LA SCALA LATERALE, DETTATA DA τ



$$\tau = R \cdot C$$

↓
VISTA DAL COND.

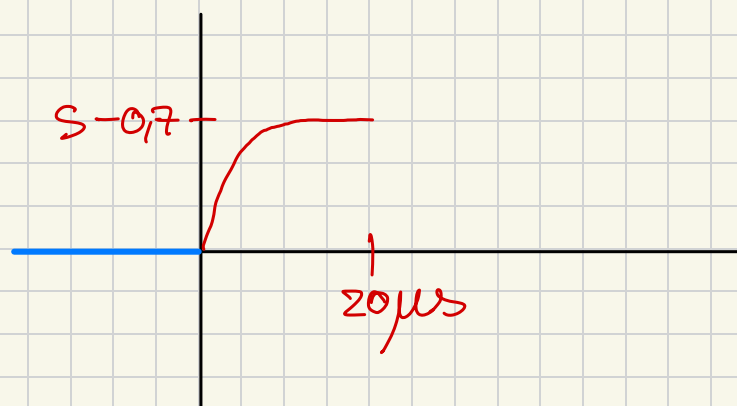
BIVIO: $R_1 \parallel \text{IMPEDENZA} = 0$

(LA CORRENTE SCEGLIE IL PERCORSO A MINOR IMPEDENZA $\Rightarrow 0$)

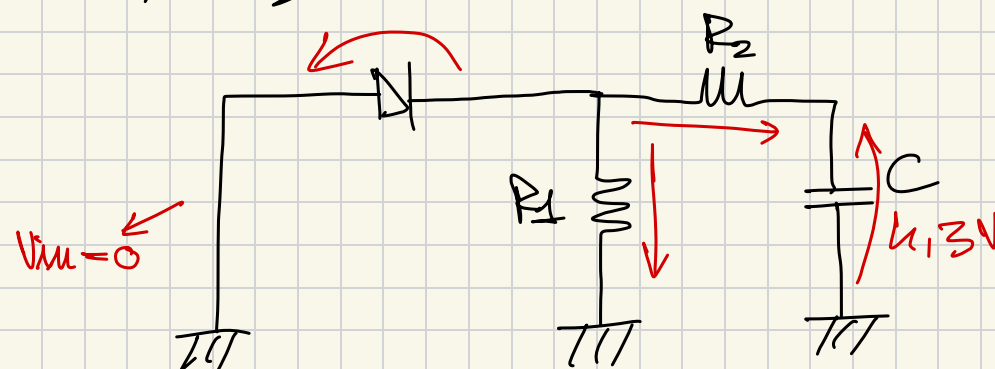
OPPURE $\frac{R_1 \cdot 0}{R_1 + 0} = 0$

$$\Rightarrow \tau = 10 \text{ k}\Omega \cdot 100 \text{ pF} = 1 \mu\text{s} < 20 \mu\text{s}$$

CI RICORDIAMO LA REGOLA VA DOPO SE $\Rightarrow S < 20$



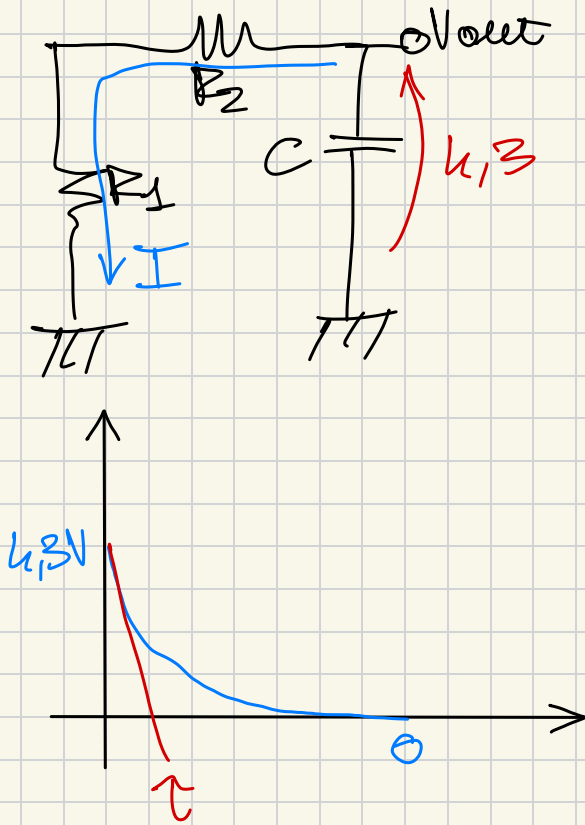
ORA, $t = \text{DOPO FRONTE}$



$$V_{R1} = 4.3 \cdot \frac{1}{2} \text{ (PERCHÉ } R_1 = R_2 \text{)}$$

A DESTRA DEL DIODO HO QUINDI 2.15, A SINISTRA HO 0

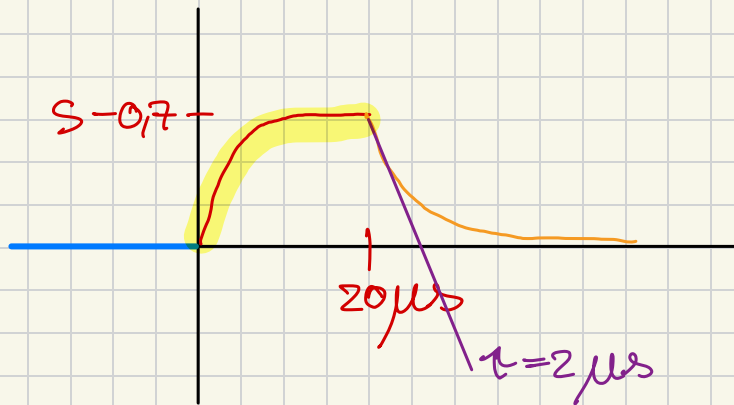
MA QUINDI È IN INVERSA $\Rightarrow$ LO TOLGO (SPENTO)



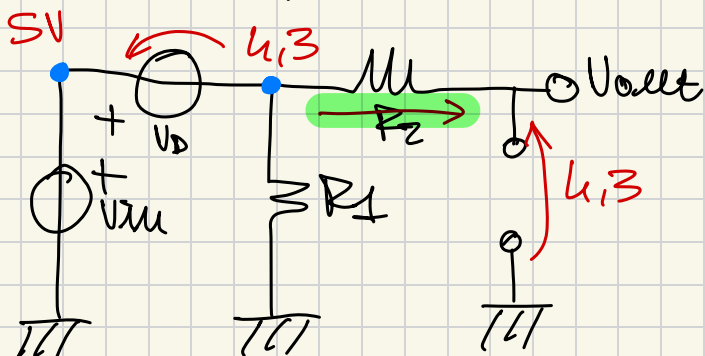
I STA SCARICANDO COND.
(CHE ISTANTANEAMENTE
NON CAMBIA)
ARRIVERÀ CON
L'ESFONENZIALE A 0
(LEVO COND.
HO SOLO OVER
FLOTANTI)

$$\tau = R \cdot C = (10k + 10k) \Omega \cdot 100pF = 2 \mu s$$

SI AVOLTA NON C'È NULLA NEL BUIO



NON ABBIAMO VERIFICATO PERÒ CHE IL DIODO
RIMANGA EFFETTIVAMENTE SEMPRE ACCESO QUI
GUARDIAMO A REGIME:



QUI È FLOTTANTE:

NON PASSA CORRENTE

$$V_D = 5 - 4.3 = 0.7$$

$$\Rightarrow \text{OK!}$$

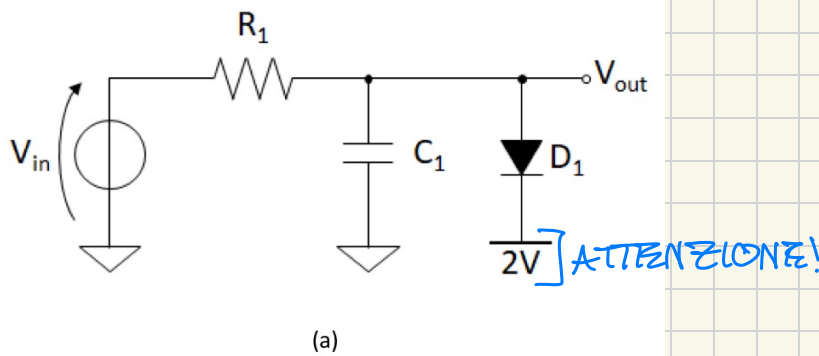
SCRIVERE L'ESPRESSIONE MATEMATICA DI V_{out} PARTENDO DALL'ESPONENZIALE DECRESCENTE:

$$V_{out}(T) = 4,3V e^{-\frac{T-20\mu s}{\tau}} \quad \text{CON } T > 20\mu s$$

ESPONENZIALE CRESCENTE:

$$V_{out}(T) = 4,3V(1 - e^{-\frac{T}{\tau}})$$

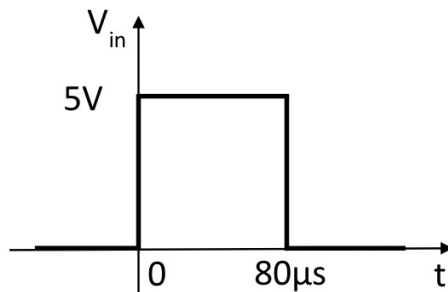
3) Al circuito in figura (a) è applicato in ingresso il segnale in figura (b).
1. Tracciare su un grafico quotato l'andamento di $V_{out}(t)$.



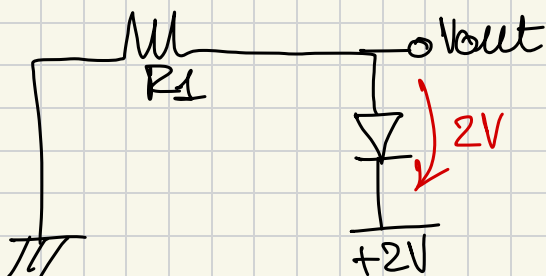
DATI:

$$R_1 = 7k\Omega$$

$$C = 2nF$$

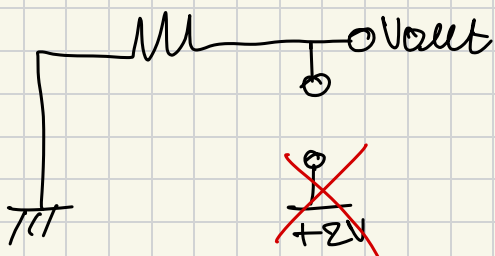


INIZIAMO DA $t = 0^-$



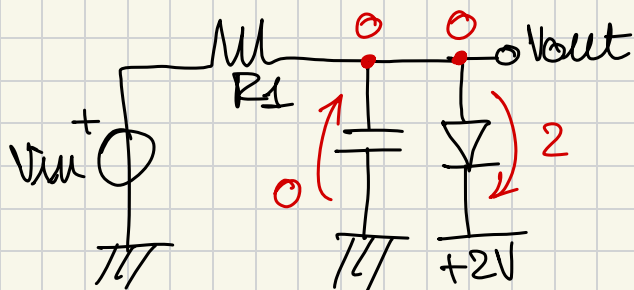
IL DIODO È SPENTO:

HO 2V AI CAPI: È SPENTO

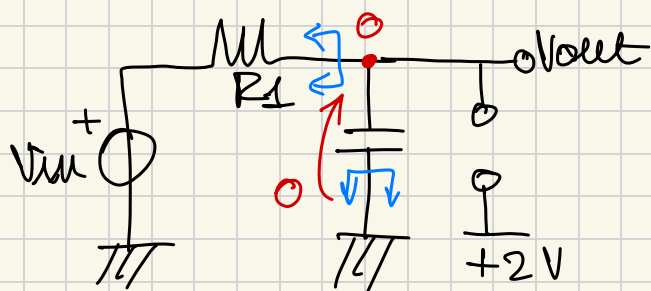


$$\Rightarrow V_{out} = 0V$$

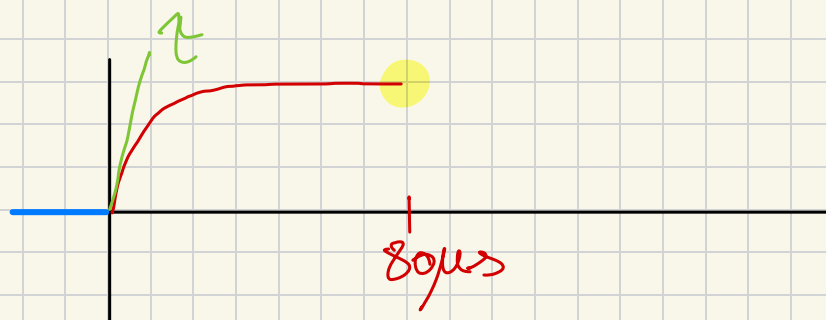
APPLICO FRONTE $V_{in} = 5V$



ISTANTANEAMENTE
COND. RIMANE A 0



$$\tau = C \cdot R_1 = 14 \mu s$$

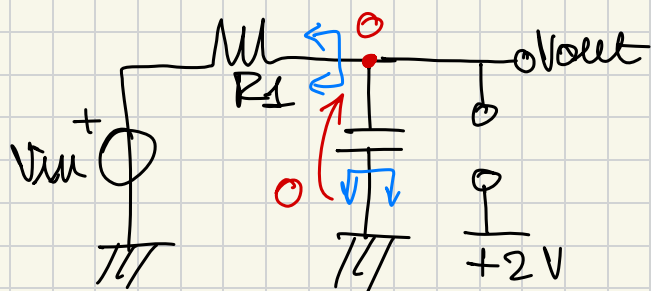


$$14 \cdot 5 < 80 \text{ (V) OK}$$

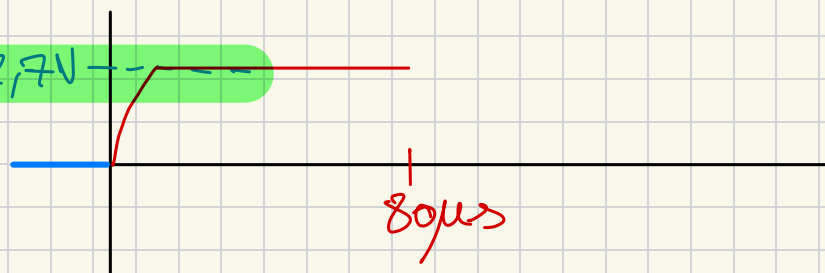
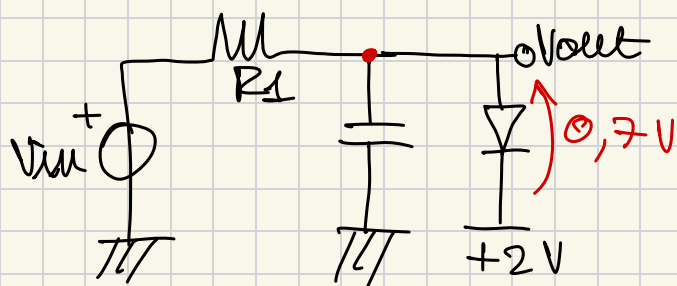
MA RICORDIAMOCI DI VERIFICARE PERCHÉ
SPENTO

QV1: $V_{out} = 5V \Rightarrow$ IL DIODO HA 3V IN DIRETTA

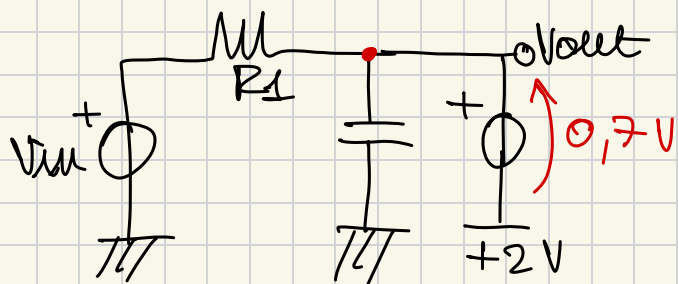
$\Downarrow$
È ACCESO!



QUANDO SI ACCENDE?

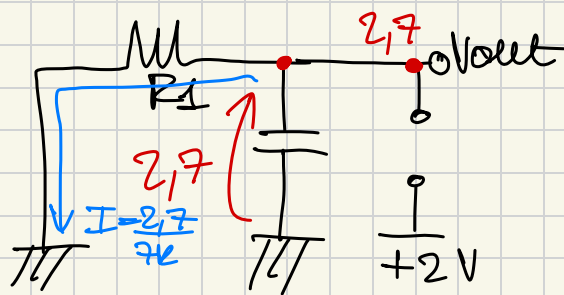


SI È ACCESO



v_{out} RIMANE FISSATA A 2,7 V

ADESSO POSSO UFFERIRE L'ALTRO FRONTE: $V_m = 0$



ALL'INIZIO IL DIODO È ANCORA ACCESO, MA È IL CONDENSATORE CHE DÀ CORRENTE ALLA RESISTENZA CHE QUINDI LO SCARICA: NON PUÒ RIMANERE IL GEN. DI TENSIONE "A VITA"

→ FAR PASSARE CORRENTE SOLO POSITIVA

⇒ DIODO SI SPENDE, POCO DOPO

$$\Rightarrow \tau = R_1 \cdot C = 14 \mu s$$

