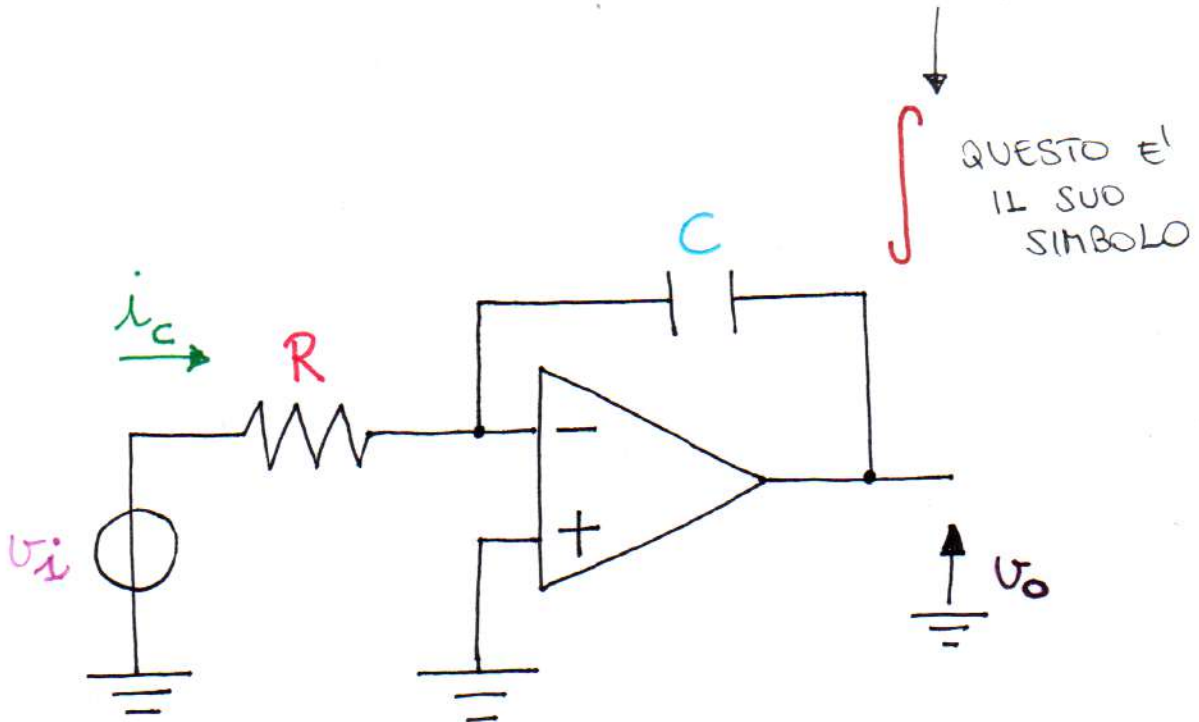


INTEGRATORE

PER RISOLVERE QUESTO CIRCUITO SI USA UN OPERATORE MATEMATICO NUOVO: L'INTEGRALE



QUESTO È IL SUO SIMBOLO

IL CIRCUITO INTEGRATORE

FA L'INTEGRALE

DEL SEGNALE DI INGRESSO V_i

CHE È

AMPLIFICATO

$$V_o = - \frac{1}{RC} \int V_i dt$$

INTEGRALE
 SEGNALE DI INGRESSO
 SIGNIFICA CHE STO INTEGRANDO RISPETTO A T → IL TEMPO

C'È IL - PERCHÉ È SFASATO DI 180°
 $\tau =$ COSTANTE DI TEMPO DEL CONDENSATORE [S]

SEGNALE DI USCITA

FARE QUESTA OPERAZIONE :

$$\int v_i dt$$

SIGNIFICA FARE LA SOMMA DI TUTTI I VALORI CHE v_i , IL SEGNALE DI INGRESSO, ASSUMERA' DURANTE IL TEMPO t

ESERCIZI

ABBIAMO DUE CASI

v_i È COSTANTE E QUINDI NON VARIA NEL TEMPO

v_i VARIA NEL TEMPO

NOI STUDIAMO SOLO QUELLI CON v_i COSTANTE

SONO PIÙ SEMPLICI!

SE v_i È COSTANTE LA FORMULA:

$$v_o = -\frac{1}{RC} \cdot \int v_i dt$$

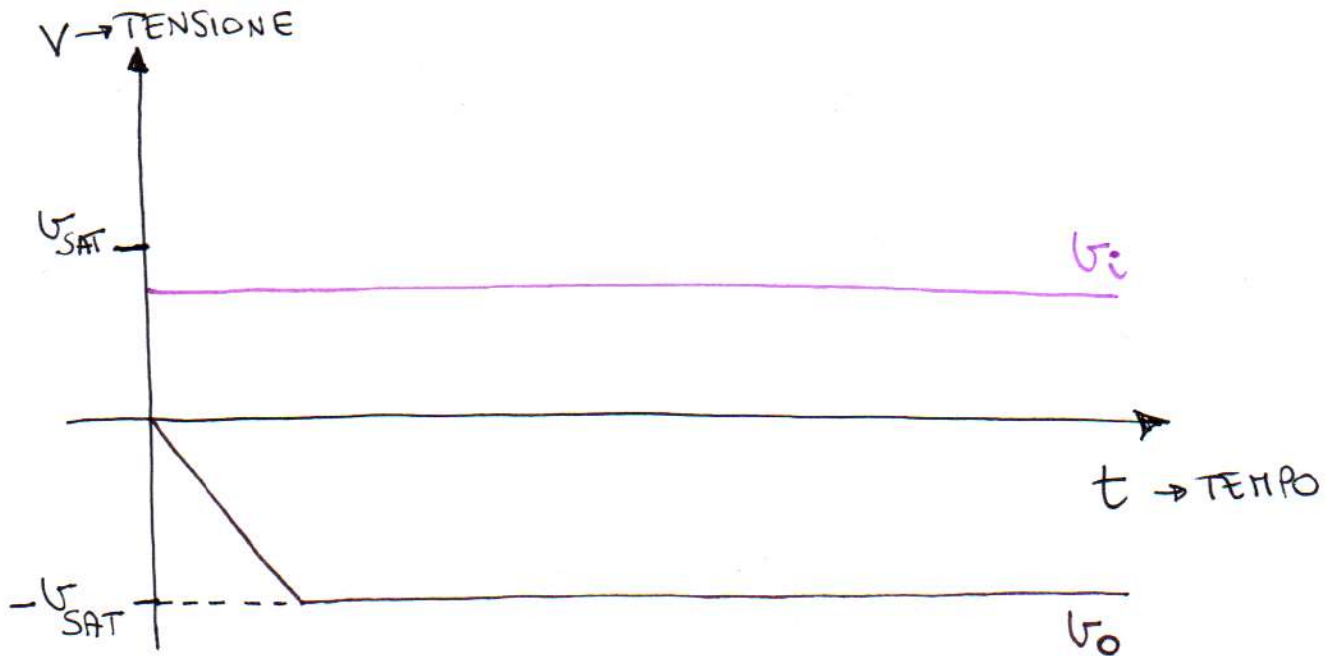
DIVENTA

$$v_o = -\frac{v_i}{RC} \cdot t + (K)$$

TEMPO

CARICA INIZIALE DEL CONDENSATORE

GRAFICO DELLA TENSIONE DI USCITA E DI ENTRATA:



IMPORTANTE!

L'USCITA DIPENDE DALLA TENSIONE DI SATURAZIONE

↓
CHE DIPENDE DALLA
ALIMENTAZIONE

↓
 V_{SAT} È CIRCA IL 70%
o 80% DELLA
ALIMENTAZIONE

ESERCIZIO TIPO

DETERMINARE LA FORMA DEL SEGNALE DI USCITA PER IL SEGUENTE CIRCUITO, DOVE IL CONDENSATORE È INIZIALMENTE SCARICO

DATI:

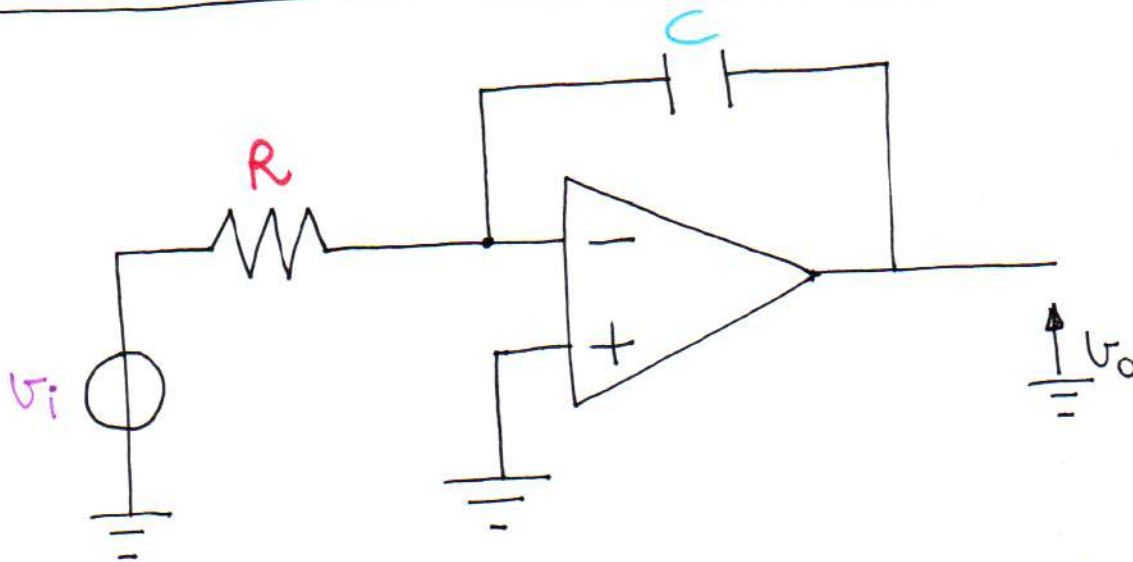
$$R = 82 \text{ k}\Omega$$

$$C = 12 \text{ nF}$$

$$t = 2 \text{ ms}$$

$$V_i = E = 5 \text{ V}$$

DAL TESTO SO ANCHE CHE IL CONDENSATORE È SCARICO INIZIALMENTE $\rightarrow K = 0$



① FACCIO LE EQUIVALENZE SE C'È BISOGNO:
TUTTI I MIEI DATI DEVONO ESSERE IN

S SECONDI
 Ω OHM
F FARAD
V VOLT

$$R = 82 \text{ k}\Omega = 82.000 \Omega = 82 \cdot 10^3 \Omega$$

$$C = 12 \text{ mF} = 12 \cdot 10^{-9} \text{ F}$$

$$T = 2 \text{ ms} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

$$V_i = 5 \text{ V}$$

② APPLICO LA FORMULA

↓ SI SCRIVE COSÌ

$$V_o(t) = -\frac{1}{RC} \int_0^t V_i(t) dt + K$$

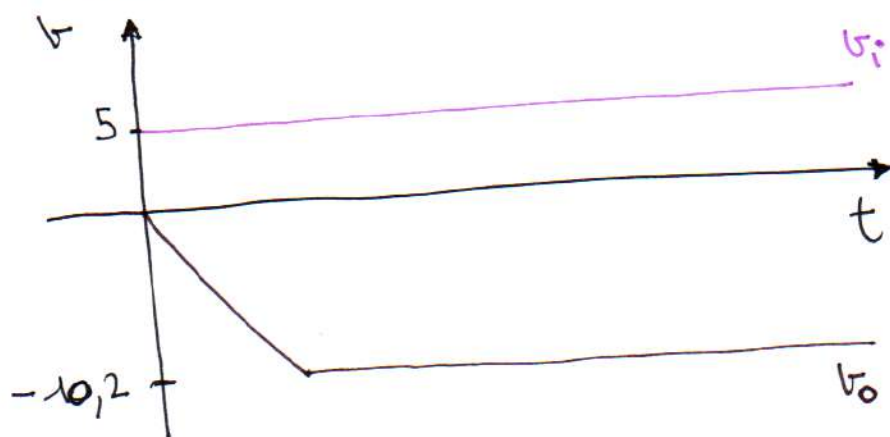
↓ CHE DIVENTA

$$V_o(t) = -\frac{V_i \cdot T}{RC} + K$$

↓ SOSTITUISCO I VALORI CHE CONOSCO

$$V_o(t) = \frac{\overbrace{-5}^{V_i} \cdot \overbrace{2 \cdot 10^{-3}}^T}{\underbrace{82 \cdot 10^3}_R \cdot \underbrace{12 \cdot 10^{-9}}_C} + 0 \underset{K}{=} -10,2 \text{ V}$$

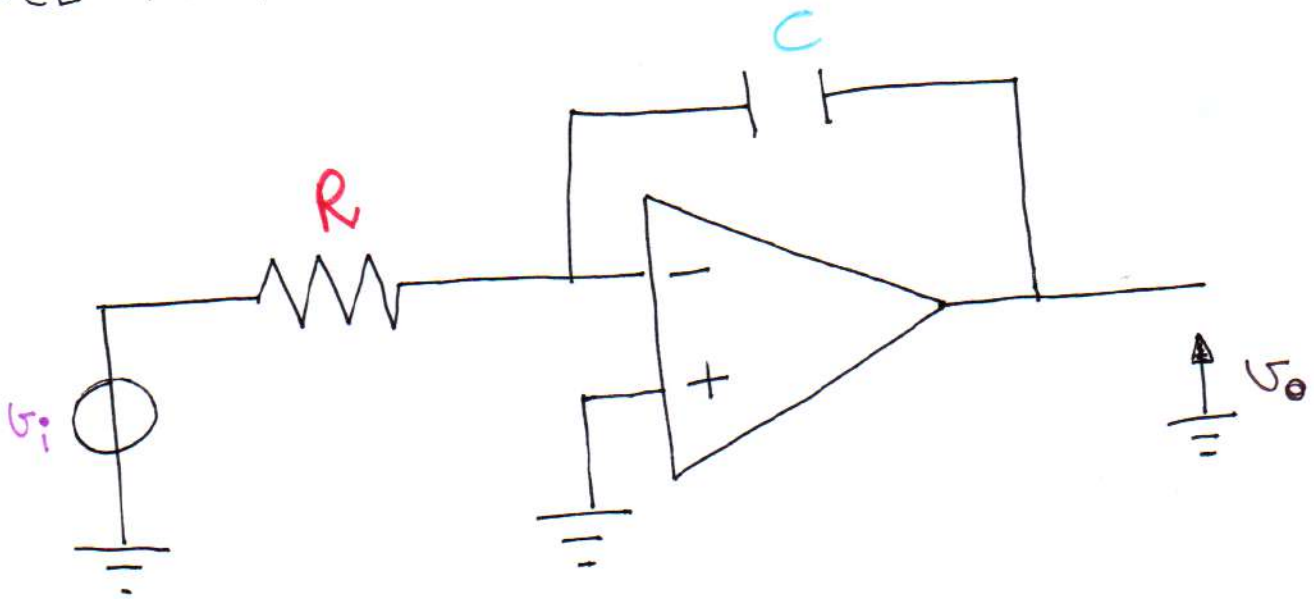
ADESSO CHE CONOSCO V_o POSSO FARE IL GRAFICO



PER ESERCITARTI:

- SAI RISPONDERE A QUESTE DOMANDE?
- ① A COSA SERVE UN CIRCUITO INTEGRATORE?
 - ② COME È FATTO UN CIRCUITO INTEGRATORE?
 - ③ QUANTO VALE V_o QUANDO V_i È COSTANTE?

RISOLVI QUESTO CIRCUITO TROVANDO V_o
E DISEGNA L'ANDAMENTO DI V_o e V_i
NEL TEMPO



DATI

$$R = 75 \text{ k}\Omega$$

$$C = 10 \text{ mF}$$

$$V_i = 4 \text{ V}$$

$$t = 3 \text{ ms}$$

$$K = 0$$