

Cognome : ..... Nome : .....

**N.B. Possono esserci anche più risposte esatte !**

1	<p><b>Definisci questo segnale :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> onda quadra di tensione</li> <li><input type="checkbox"/> onda quadra alternata di tensione</li> <li><input type="checkbox"/> corrente periodica bipolare</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> tensione digitale binaria, periodica, bipolare, con offset</li> <li><input type="checkbox"/> nessuno dei precedenti</li> </ul>	
2	<p><b>Il segnale del punto 1 ha un Valor medio pari a :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 2 [ V ]</li> <li><input type="checkbox"/> 1,66 “</li> <li><input type="checkbox"/> 0 “</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 1 “</li> <li><input type="checkbox"/> nessuno dei precedenti</li> </ul>	
3	<p><b>Una forma d'onda alternata è sicuramente :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> periodica</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> bipolare</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> a valor medio nullo</li> <li><input type="checkbox"/> sinusoidale</li> <li><input type="checkbox"/> nessuno dei precedenti</li> </ul>	
4	<p><b>Un componente elettrico è lineare se :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> la sua caratteristica I/V è una retta orizzontale</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> l' equazione che lega I e V è di 1° grado</li> <li><input type="checkbox"/> all'aumentare di V, aumenta anche I</li> <li><input type="checkbox"/> I e V sono inversamente proporzionali</li> <li><input type="checkbox"/> nessuno dei precedenti</li> </ul>	
5	<p><b>Circuito RC in regime di tensione a Onda Quadra, con Vmax = 5 [V], Vmin = 0 [V] , T = 10 [ms] R = 1 [KΩ] , C = 1[μF] :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> il Condensatore si carica e si scarica completamente</li> <li><input type="checkbox"/> il Condensatore si carica e si scarica parzialmente</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> nella fase di carica, dopo 1 costante di tempo, <math>v_c(t) \approx 3,15</math> [V] ( con C inizialmente scarico )</li> <li><input type="checkbox"/> la corrente max vale <math>\approx 50</math> [mA]</li> <li><input type="checkbox"/> nessuno dei precedenti</li> </ul>	
6	<p><b>BJT in configurazione CE :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Base a massa, Elettore come IN, Collettore come OUT</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Base come IN, Elettore a massa, Collettore come OUT</li> <li><input type="checkbox"/> guadagna sia in corrente che in tensione</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> se <math>V_{CE} &lt; 0,3</math> [V], è SATURO</li> <li><input type="checkbox"/> nessuno dei precedenti</li> </ul>	

7 **Elenca e definisci i principali parametri dell' A.O. , con i valori ideali e reali tipici**

<b>PARAMETRI</b>	<b>VALORI IDEALI</b>	<b>VALORI REALI</b>
<b>Ad</b> : guadagno differenziale ad anello aperto	$\infty$	$> 10^4$
<b>Rin</b> ( tra IN+ e GND , tra IN- e GND , tra i 2 IN )	$\infty$	$> 10^8$ per A.O. a BJT ; fino a $10^{18}$ [ $\Omega$ ] per A.O. a MOSFET
<b>Rout</b> ( tra OUT e GND )	0	Poche decine di Ohm
<b>Bw</b> : larghezza di Banda a 3 dB , cioè intervallo di frequenze in cui il guadagno è compreso tra il Valore max ( espresso in dB ) ed il ( Val max - 3 dB ) , in altri termini tra il Val max e il 70% del Val max..	$\infty$	$\approx 1$ [ MHz ]
<b>Slew Rate</b> : max velocità di variazione della tensione di OUT, cioè escursione picco-picco della tensione , riferita al tempo impiegato per passare da $-V_{sat}$ a $+V_{sat}$ . E' perciò la pendenza del grafico in uscita.	$\infty$	30 [ V / $\mu$ s ]
<b>Acm</b> : guadagno relativo alla tensione di modo comune . Un segnale continuo presente su entrambi gli IN dell'A.O. viene respinto , perchè la struttura dello stadio di IN è differenziale .	0	$\ll 1$
<b>CMRR</b> = $20 \text{ Log } ( A_d / A_c )$ rapporto di reiezione di modo comune	$\infty$	$> 80$ [ dB ]
<b>I bias</b> = $( I_{b+} + I_{b-} ) / 2$ : media aritmetica delle 2 correnti di alimentazione ( polarizzazione ) $I_{b+}$ e $I_{b-}$	0	Pochi [ $\mu$ A ]
<b>I off</b> = $I_{b+} - I_{b-}$ : differenza tra le 2 correnti di alimentazione . Non essendo lo stadio di IN perfettamente simmetrico e non essendo infinite $R_+$ ed $R_-$ , le 2 correnti non sono nulle e non sono uguali : questo sbilanciamento crea un OFFSET di corrente e di tensione .	0	Pochi [ nA ]
<b>Voff ( out )</b> : tensione che si manifesta in OUT quando non c'è alcun segnale in IN ( c'è solo l'alimentazione ). Questa tensione è provocata dalla Ioff che scorrendo nella Rin differenziale ( resistenza virtuale presente tra i 2 IN ) provoca una ddp molto piccola ma non nulla, chiamata <b>Voff ( IN )</b> . La tensione di offset può essere annullata inserendoe regolando un trimmer , connesso a Vcc , tra 2 appositi pin dell'A.O. ( pin 1 e 5 ) .	0	Poche decine di [ mV ]

8 **Amplificatore invertente di tensione con :  $|A_f| = 26 \text{ dB}$   $R_1 = 10 \text{ [K}\Omega\text{]}$   $V_{cc} = \pm 12 \text{ [V]}$   
 $v_{in}(t)$  sinusoidale con  $V_{max} = 200 \text{ [mV]}$   $T = 2 \text{ [ms]}$**

a) **disegna lo schema**

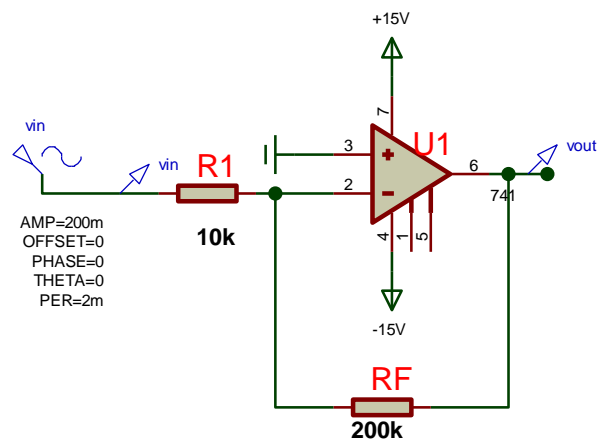
b) **determina  $R_f$**

essendo  $20 \text{ Log } |A_f| = 26 \text{ dB} \ggggg |A_f| = |R_f / R_1| = 20$

essendo  $R_1 = 10 \text{ K} \ggggg R_f = 20 * R_1 = 200 \text{ K}$

c) **scrivi espressioni di  $v_{in}(t)$  e  $v_{out}(t)$**

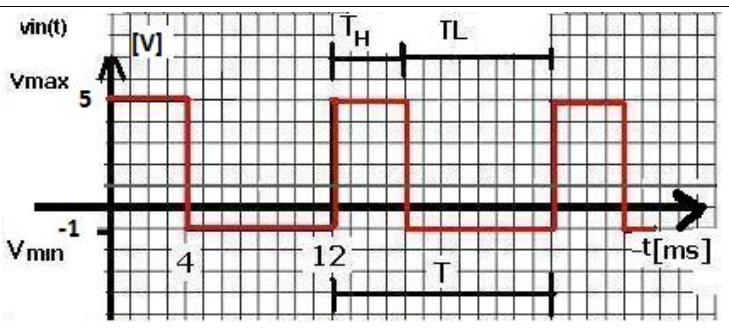
$v_{in}(t) = 0,2 \sin(2\pi 500t) \text{ [V]}$       $v_{out}(t) = 4 \sin(2\pi 500t) \text{ [V]}$





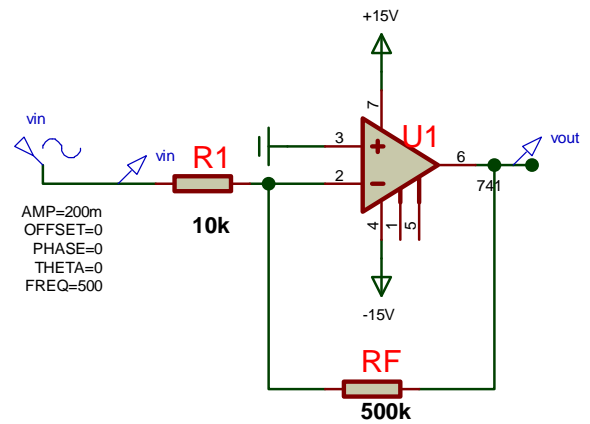
Cognome : ..... Nome : .....

**N.B. Possono esserci anche più risposte esatte !**

1	<p><b>Definisci questo segnale :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> onda quadra di tensione</li> <li><input type="checkbox"/> onda quadra alternata di tensione</li> <li><input type="checkbox"/> corrente periodica bipolare</li> <li><input type="checkbox"/> corrente digitale binaria, periodica, bipolare, con offset</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> nessuno dei precedenti</li> </ul>	
2	<p><b>Il segnale del punto 1 ha un Valor medio pari a :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 1 [ V ]</li> <li><input type="checkbox"/> 1,66 “</li> <li><input type="checkbox"/> 0 “</li> <li><input type="checkbox"/> 2 “</li> <li><input type="checkbox"/> nessuno dei precedenti</li> </ul>	
3	<p><b><math>v(t) = 10\sin(2\pi \cdot 50 \cdot t - 45^\circ)</math> [V] è una :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> tensione sinusoidale a valor medio nullo</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> “ “ con <math>f = 50</math> [Hz]</li> <li><input type="checkbox"/> “ “ con anticipo di fase di <math>T/8</math></li> <li><input type="checkbox"/> forma d'onda digitale binaria</li> <li><input type="checkbox"/> nessuno dei precedenti</li> </ul>	
4	<p><b>Un componente elettrico è lineare se :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> la sua caratteristica I/V è una retta</li> <li><input type="checkbox"/> l' equazione che lega I e V è di 2° grado</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> al raddoppiare di V, raddoppia anche I</li> <li><input type="checkbox"/> I e V sono inversamente proporzionali</li> <li><input type="checkbox"/> nessuno dei precedenti</li> </ul>	
5	<p><b>Circuito RC in regime di tensione a Onda Quadra, con <math>V_{max} = 10</math> [V], <math>V_{min} = 0</math> [V], <math>T = 2</math> [ms] <math>R = 1</math> [KΩ], <math>C = 1</math> [μF] :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> il Condensatore si carica e si scarica completamente</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> il Condensatore si carica e si scarica parzialmente</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> nella fase di carica, dopo 1 costante di tempo, <math>v_c(t) \approx 6,3</math> [V] ( con C inizialmente scarico )</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> la corrente max vale <math>\approx 10</math> [mA]</li> <li><input type="checkbox"/> nessuno dei precedenti</li> </ul>	
6	<p><b>BJT in configurazione CE :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Base a massa, Elettore come IN, Collettore come OUT</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Base come IN, Elettore a massa, Collettore come OUT</li> <li><input type="checkbox"/> guadagna solo in tensione</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> se <math>V_{CE} \approx V_{cc}</math>, è INTERDETTO</li> <li><input type="checkbox"/> nessuno dei precedenti</li> </ul>	
7	<p><b>Elenca e definisci i principali parametri dell' A.O. , con i valori ideali e reali tipici</b></p> <p>Vedi F1</p>	

8 Amplificatore invertente di tensione con :  $|A_f| = 34 \text{ dB}$   $R_1 = 10 \text{ [K}\Omega\text{]}$   $V_{cc} = \pm 12 \text{ [V]}$   
 $v_{in}(t)$  sinusoidale con  $V_{max} = 100 \text{ [mV]}$   $T = 2 \text{ [ms]}$

a) disegna lo schema



b) determina  $R_f$

essendo  $20 \text{Log} |A_f| = 34 \text{ dB}$   $\gggg |A_f| = |R_f / R_1| = 50$

essendo  $R_1 = 10 \text{ K}$   $\gggg R_f = 50 * R_1 = 500 \text{ K}$

c) scrivi espressioni di  $v_{in}(t)$  e  $v_{out}(t)$

$v_{in}(t) = 0,1 \sin ( 2\pi 500t ) \text{ [V]}$

$v_{out}(t) = 5 \sin ( 2\pi 500t ) \text{ [V]}$

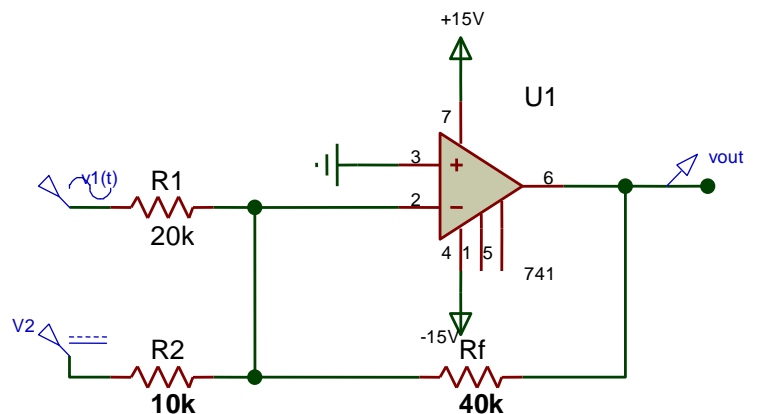
9 a) Che configurazione è ?  
**Sommatore invertente**

b) Essendo :

$v_{in}(t) = 3 \sin(2\pi 100t) \text{ [V]}$

$V_s = -1 \text{ [V]dc}$

scrivi espressione matematica di  $v_{out}$



$v_{out}(t) = -2v_1(t) - 4V_2 = -2 * 3 \sin(2\pi 100t) - 4 * (-1) = -6 \sin(2\pi 100t) + 4 \text{ [V]}$

c) cosa succede se  $R_f = 100 \text{ K}$  ?

$v_{out}(t) = -5v_1(t) - 10V_2 = -5 * 3 \sin(2\pi 100t) - 10 * (-1) = -15 \sin(2\pi 100t) + 10 \text{ [V]}$

il range di  $v_{out}$  va da  $-5$  a  $+25 \text{ [V]}$  , per cui la semionda positiva viene tagliata a circa  $+13,5 \text{ [V]}$

10 a) disegna lo schema di Ampli Non invertente di tensione

vedi F1

b) scegli le R in modo da avere Guadagno  $A_f = 5$

$A_f = 1 + R_f/R_1 \gggg R_f/R_1 = 4$  es :  $R_1 = 10 \text{ K}$   $R_2 = 40 \text{ K}$  ( con Trimmer )

c) con  $\pm V_{cc} = \pm 15 \text{ [V]}$  , qual è il max valore possibile per  $v_{in}$ , in Zona Lineare ?

$|V_{inmax}| = |V_{sat}| / A_f = 13,5 / 5 = 2,7 \text{ [V]}$