

Preparazione al compito 2

2) Disegnare su un grafico quotato un segnale sinusoidale alternato (ovvero con **valor medio nullo**) con Ampiezza di 2 Volt, frequenza 2 KHz e fase di $+90^\circ$

$$T = 1/f = 1/2\text{kHz} = 0,5 \text{ ms} = 500 \mu\text{s}$$

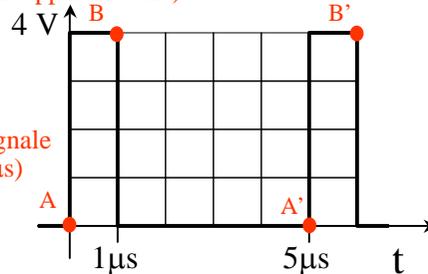
3) Scrivere l'espressione analitica della $v(t)$ di cui al punto precedente, calcolare il suo valore efficace e il suo valor medio se viene tagliata (portata a 0) la sua parte negativa)

$$v(t) = 2\text{sen}(2\pi 2000t + 90^\circ)$$

$$V_{\text{medio}} = \frac{A}{2} = 0,64\text{V}$$

$$V_{\text{efficace}} = \frac{A}{\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = 1,414\text{V}$$

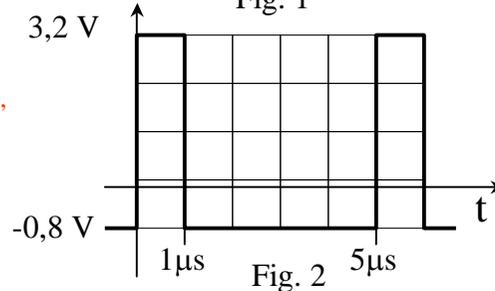
4) Il segnale di Fig. 1 ha periodo $T = 5\mu\text{s}$ perché questa è l'intervallo di tempo tra due punti uguali su due periodi diversi (come A e A' oppure B e B')



b) Frequenza $f = 1/T = 1/5\mu = 1\text{M}/5 = 200 \text{ kHz}$ perché in 1 secondo c'entrano 200 000 periodi di $5\mu\text{s}$

c) Duty cycle = $1/5 = 0,2 = 20\%$ perché il segnale sta alto per il 20% del periodo T (per $1\mu\text{s}$ su $5\mu\text{s}$)

d) Valor medio = $0,8\text{V}$ perché per definizione di valor medio $V_m * T = \text{Area}$ e $0,8 * 5\mu = 4\mu = \text{area del rettangolo di altezza 4 e base } 1\mu\text{s}$



e) Traslato in basso di $0,8\text{V}$ (Fig. 2) ha valor medio = 0 perché l'area sopra ($3,2 * 1\mu$) è uguale all'area sotto ($0,8 * 4\mu$), per cui l'area totale è nulla e il valor medio = 0

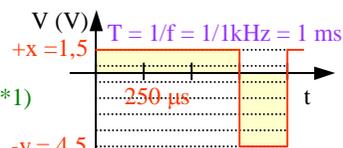
1) Disegnare su un grafico quotato un segnale quadro con Ampiezza picco-picco di 6 Volt, Duty Cycle del 75%, valor medio 0 V e frequenza di 1 KHz

Soluzione 1: prima si disegna il segnale tutto positivo di altezza 6V che sta alto per $3/4 = 0,75 = 75\%$ del periodo, pari a $1/T = 1/1000 = 1 \text{ ms}$. Poi si calcola il suo valor medio, scoprendo che vale $4,5\text{V}$. Traslando in basso del valore medio viene sicuramente a valor medio 0

Soluzione 2: chiamiamo x il valore positivo e y quello negativo. Valor medio = 0

$$\text{Area+} (x*3) = \text{Area-} (y*1)$$

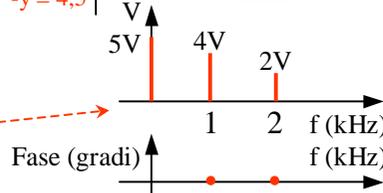
$$\begin{cases} 3x = y \\ x + y = 6 \Rightarrow x + 3x = 6 \Rightarrow 4x = 6 \Rightarrow x = 6/4 = 1,5\text{V} \\ y = 3x = 4,5\text{V} \\ -y = -4,5\text{V} \end{cases}$$



5) Dato il segnale seguente:

$$v(t) = 5 + 4 \text{sen}(2\pi * 1000 * t) + 2 \text{sen}(2\omega * 2000 * t)$$

Disegnare il suo spettro di ampiezza e di fase



8) Un condensatore con una carica sulle armature di 10 microCoulomb ha una tensione tra le armature di 5 V. (a) Quale sarebbe la tensione se la carica fosse di 20 microCoulomb? **Carica doppia => tensione doppia, quindi 10V** (b) Quanto vale la sua capacità C? $C = Q/V = 10\mu\text{C}/5\text{V} = 2 \mu\text{Farad}$

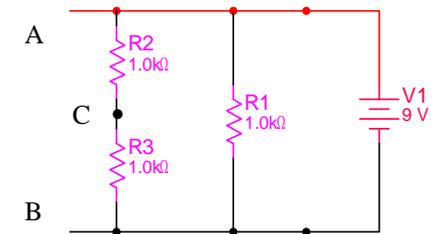
9) Perché un condensatore non fa passare corrente continua ma fa passare corrente alternata? **La corrente continua non passa perché tra le armature c'è l'isolante.** La corrente alternata passa perché prima va verso il C accumulando carica su di esso e poi torna indietro togliendo la carica accumulata (gli elettroni che prima sono andati poi tornano indietro senza attraversare mai l'isolante).

10) Se ai capi di un condensatore di 10 nF c'è una tensione sinusoidale con valore massimo 10 V e frequenza di 1 kHz, nel condensatore scorre una corrente sinusoidale con valore massimo di $10\text{V}/R$ del condensatore, che si indica con X_c e vale (vedia dia sovrapposizione effetti) $1/\omega C = 1/2\pi f C = 1/6,28 * 1000 * 10 * 10^{-9} = 1/62,8 * 10^{-6} = 15,9 \text{ k}\Omega \Rightarrow 10\text{V}/15,9\text{k} = 0,629 \text{ mA} = 629 \mu\text{A}$. La corrente è dunque anch'essa una sinusoidale con $f = 1\text{kHz}$ e con valore massimo di $629 \mu\text{A}$ (che non parte insieme alla sinusoidale della tensione, ma questo non l'abbiamo ancora visto)

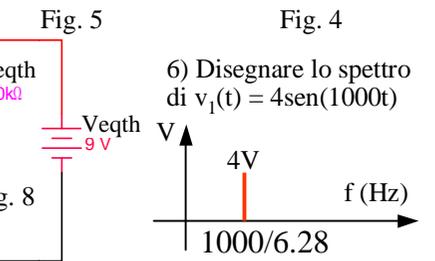
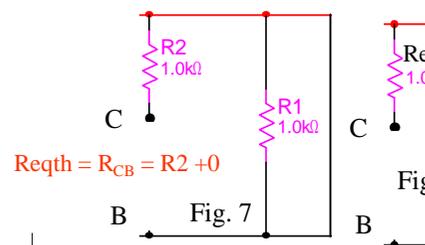
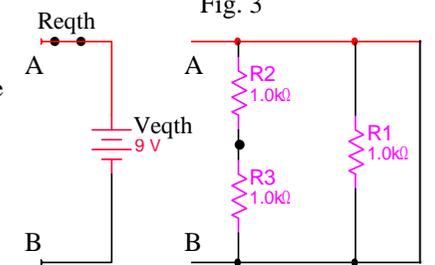
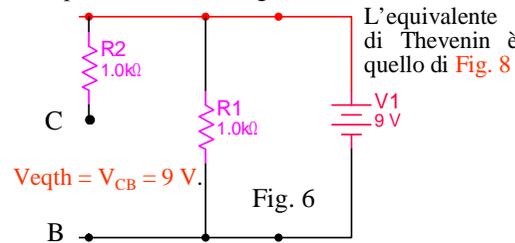
11) (a) Un bipolo attivo è un circuito con una tensione che finisce con due terminali A e B (b) Il carico di un bipolo attivo è la resistenza posta tra i due terminali A e B (se c'è, altrimenti il bipolo si dice "a vuoto")

12) Il circuito equivalente di Thevenin di un bipolo attivo è una batteria equivalente V_{eqth} con una resistenza equivalente R_{eqth} posta... (a) Che misure bisogna fare in laboratorio per conoscere la V_{eqth} e la R_{eqth} di un bipolo attivo? (b) Che calcoli bisogna fare in classe per conoscere la V_{eqth} e la R_{eqth} di un bipolo attivo? Che sia **misurata** o **calcolata**, la $V_{eqth} = V$ tra A e B a vuoto (il carico, se presente, va staccato). La R_{eqth} è la R tra A e B a vuoto e con la batteria cortocircuitata

13a) Trovare l'equivalente di Thevenin del bipolo attivo CD di Fig. 3 disegnando i circuiti utilizzati per calcolare la V_{eqth} e la R_{eqth} . La $V_{eqth} = V_{AB}$ misurata sul circuito di Fig. 3 perché il carico è già assente. Essa vale 9 V. La R_{eqth} è la R_{AB} nel circuito di Fig. 4 (dove è stato cortocircuitato V1) e vale 0 Ω . L'equivalente di Thevenin è allora il bipolo di Fig.5



13b) Trovare l'equivalente di Thevenin del bipolo attivo AC di Fig. 3 dove R3 è il carico



6) Disegnare lo spettro di $v_1(t) = 4\text{sen}(1000t)$

