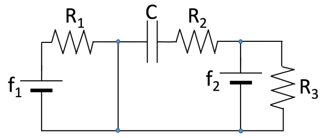
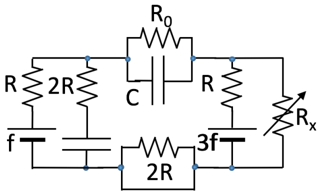
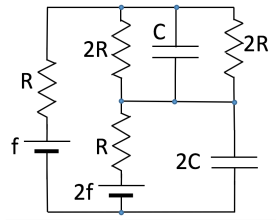
dalla 6° ESERCITAZIONE



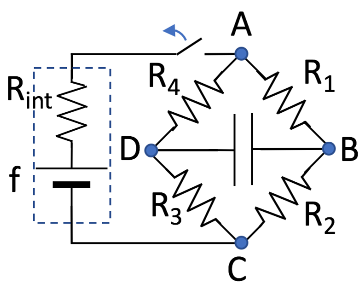
6_6) Determinare l'intensità delle correnti che scorrono nelle resistenze e la carica del condensatore.



6_10) Determinare il valore di R_x per il quale non scorre corrente in R_0. {suggerimento: ridisegnare il circuito considerando di aver identificato il valore di R_x cercato}
>>> soluzione: R_x=R/2

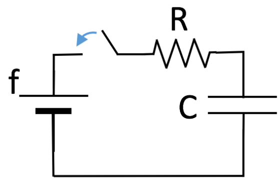


6_11) Calcolare quanta energia è accumulata e quanta potenza viene dissipata nel circuito in figura in cui f = 10 V, R = 100 Ω, C = 100 nF
>>> soluzione: 85/3 μJ; 1/3 W

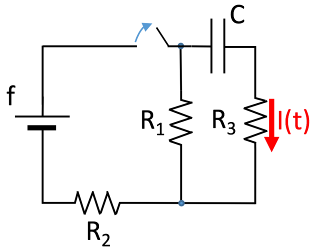


6_12_rev) Il circuito in figura (ponte di Wheatstone) è alimentato da un generatore f = 12 V di resistenza interna R_{int} = 160 Ω. Le altre resistenze valgono R_1 = 400 Ω, R_2 = 800 Ω, R_3 = 200 Ω, R_4 = 100 Ω. La capacità del condensatore è C = 20 μF.
Al tempo t_0 = 0 viene aperto l'interruttore.
Determinare la potenza erogata dal generatore prima dell'apertura dell'interruttore e l'energia elettrostatica accumulata nel condensatore t* = 5 ms dopo l'apertura del condensatore.
>>> soluzione: P = 0,36 W; U=0

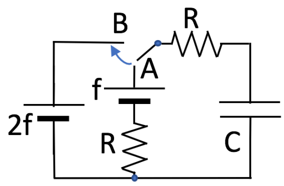
7° ESERCITAZIONE – mercoledì 7 novembre 2018 (e altri circuiti in condizioni quasi stazionarie)



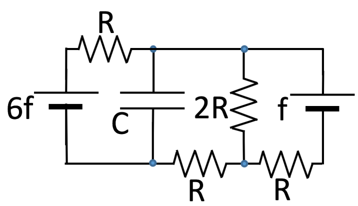
1) Calcolare l'energia immagazzinata nella capacità nell'istante in cui si uguagliano, dopo la chiusura dell'interruttore, le differenze di potenziale ai capi di R e di C. Dati: C = 0,8 μF, R = 50 Ω, f = 100 V
>>> soluzione: 1 mJ



2) Il circuito in figura è a regime quando, all'istante t = 0, l'interruttore viene aperto. Ricavare l'andamento I(t) della corrente che scorre in R_3 per t > 0
>>> soluzione: $-f\, R_1/[(R_1+R_2)(R_1+R_3)]\ e^{-t/(R1+R3)C}$

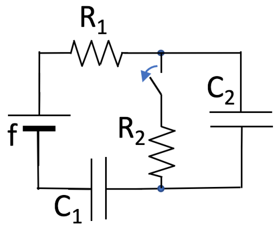


3) Il circuito in figura è a regime col deviatore in posizione A. All'istante t = 0 commuta nella posizione B. Determinare l'espressione della differenza di potenziale $V_c(t)$ ai capi del condensatore per t > 0.
>>> soluzione: $V_C(t) = f + f\,(1-e^{-t/RC})$

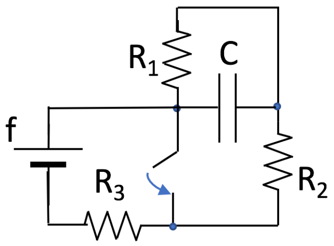


4) Calcolare l'energia accumulata negli elementi del circuito in figura e le potenze P_1 e P_2 erogate (o assorbite) a regime dai generatori posti rispettivamente nella prima e seconda maglia. Dati: f = 10 V, R = 10 Ω, C = 1 μF.
>>> soluzione: 0,8 mJ; 120 W; -10 W

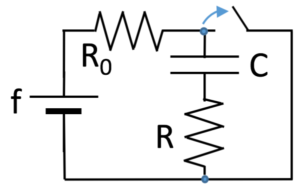
ALTRI



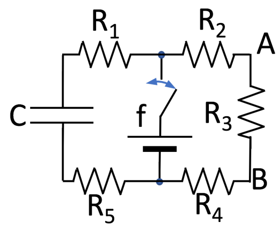
5) Determinare il lavoro che compie il generatore per passare dalla situazione stazionaria iniziale con interruttore chiuso a quella stazionaria finale con l'interruttore aperto.
Dati: f = 5 V, C_1 = 1 nF, C_2 = 2 nF, R_1 = 20 Ω, R_2 = 10 Ω
>>> soluzione: 0



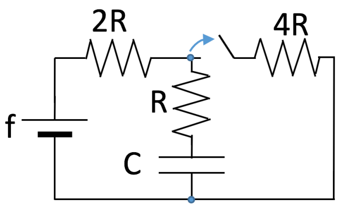
6) Il circuito in figura è in condizioni stazionarie quando, all'istante t= 0, viene chiuso l'interruttore. Determinare l'espressione della differenza di potenziale $V_C(t)$ ai capi del condensatore.
Dati: R_1 = R; R_2 = 2R; R_3 = 3R con R = 100 Ω; f = 12V; C = 30 nF.
Si suggerisce di disegnare il circuito nelle condizioni stazionarie iniziale e finale.
>>> soluzione: $V_c(t) = (2\ V)\ e^{-t/2\mu s}$



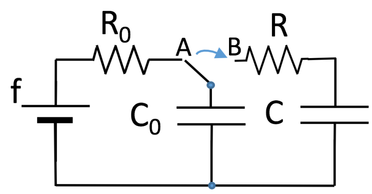
7) Il circuito in figura (R_0 = R = 1 kΩ) è a regime quando, all'istante t = 0, l'interruttore viene aperto. Calcolare dopo quanto tempo la tensione ai capi della resistenza R è uguale alla tensione ai capi del condensatore C = 5 nF.
>>> soluzione: 4 μs



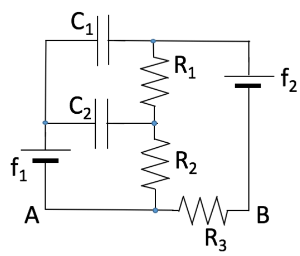
8) Nel circuito in figura i valori delle resistenze sono uguali a R. Determinare l'andamento temporale della differenza di potenziale V(t) = V_A-V_B a partire dall'istante in cui:
a) l'interruttore inizialmente aperto viene chiuso
b) l'interruttore inizialmente chiuso viene aperto
>>> soluzione: f/3; f/5 $e^{-t/(5RC)}$



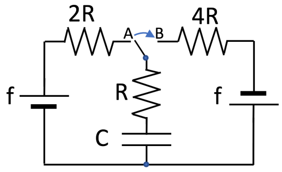
9) Il circuito in figura è a regime quando, all'istante t = 0, viene aperto l'interruttore. Determinare l'espressione della carica del condensatore in funzione del tempo
>>> soluzione: Q(t) = fC [1-1/3 $e^{-t/3RC}$]



10) Nel circuito in figura f = 10 V, C_0 = 20 μF, C = 30 μF, R_0 = 1 Ω, R = 100 kΩ.
I due condensatori sono inizialmente scarichi.
Il deviatore viene prima posto per Δt = 1 s nella posizione A e poi viene spostato definitivamente in B.
Determinare la massima energia che può essere dissipata in R.
{suggerimento: confrontare Δt con la costante di tempo nella configurazione A}
>>> soluzione: 0,6 mJ



11) Il circuito in figura è a regime. Determinare il valore della differenza di potenziale V_B–V_A e delle cariche sulle armature positive dei due condensatori.
Dati: C_1 = C_2 = 10 nF; R_1 = R_2 = R_3 = 10 Ω; f_1 = f_2 = 6 V
>>> soluzione: -2 V; 20 nC; 40 nC



12) Il circuito in figura è in condizioni stazionarie con il deviatore nella posizione A. Determinare l'andamento della corrente nel condensatore a partire dall'istante in cui il deviatore commuta nella posizione B.
>>> soluzione: I(t) = 2f/5R $e^{-t/5RC}$

6_10) nella condizione cercata, la partizione di 3f fra R e R_x (maglia più a destra) deve fornire la stessa tensione di f (ramo più a sinistra dove non scorre corrente): $3f\ R_x/(R+R_x) = f$

6_11) $E= ½\ C\ (f/3)^2+½\ 2C\ (5/3\ f)^2$; $P=f^2/(3R)$

6_12_rev) $P = f^2/R_{tot}$; $R_{tot} = R_{int} + [(R_1+R_2)x(R_3+R_4)]/[(R_1+R_2)+(R_3+R_4)] = 400\ \Omega$; $V_{BC} = V_{AC}\ R_2/(R_1+R_2)$; $V_{DC} = V_{AC}\ R_3/(R_3+R_4)$

1) $Cf^2/8$;

3) $V_C(0-) = f$; $V_C(\infty) = 2f$; per $t\geq 0$ si ha $2f-RI(t)-V_C(t) = 0 \rightarrow 2f-RI_0-V_C(0) = 0$ e $I(t) = I_0\ e^{-t/RC}$

4) $U_c = 8\ Cf^2$; $P_1= 12f^2/R$; $P_2=-f^2/R$

5) chiuso: $V_{C1} = f$; $V_{C2} = 0$; aperto $V_{C1} = f$; $V_{C2} = 0$

6) $V_C(t) = V(0)\ e^{-t/\tau}$ con $V(0) = f\ R_1/(R_1+R_2+R_3)$ e $\tau = (R_1\ R_2)/(R_1+R_2)\ C$

7) $(R+R_0)C\ \ln[(2R+R_0)/(R+R_0)]$

8) $V(t) = fR_3/(R_2+R_3+R_4)$; $R_s = R_1+R_2+R_3+R_4+R_5$; $V(t) = fR_3/R_s\ e^{-t/(R_sC)}$

9) $V_C(0^-) = f\ 4R/(2R+4R) = 2/3\ f \rightarrow Q(0^+) = 2/3\ fC$; per $t > 0$: $f - 3RI - Q/C = 0 \rightarrow 3R\ dQ/dt + Q/C = f$

10) $L = U_i-U_f = ½[CC_0/(C_0+C)]f^2]$

11) $V_B-V_A = -f_2\ R_3/(R_1+R_2+R_3)$; $Q_1 = [f_1- f_2\ (R_1+R_2)/(R_1+R_2+R_3)]$; $Q_2 = [f_1- f_2\ R_2)/(R_1+R_2+R_3)]$

12) $V_C(0-) = f$; $V_C(\infty) = -f$; per $t \geq 0$ si ha $V_C(t) - 5RI(t) + f = 0 \rightarrow V_C(0)-5RI_0 + f = 0$ e $I(t) = I_0\ e^{-t/5RC}$

ULTERIORI SUGGERIMENTI

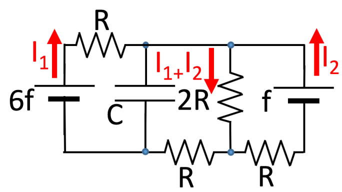
6_11) considerate le resistenze in parallelo si identifica una sola maglia nella quale scorre corrente (di intensità f/3R)

6_12_rev) In condizioni di equilibrio B e D non sono veri nodi: la corrente che scorre in R_1, p.es., è la stessa che scorre in R_2.

1) $V_R = V_C = f/2$

2) per $t < 0$ la corrente non scorre nel ramo con C e R_3

3) il valore asintotico viene raggiunto a partire da un valore iniziale non nullo



4) $6f-RI_1-2R(I_1+I_2)-RI_1=0$; $2R(I_1+I_2)-f+RI_2=0 \rightarrow 2RI_1+RI_2=3f$; $2RI_1+3RI_2=f \rightarrow$
$I_1= 2f/R$; $I_2=-f/R$; $V_c=6f-RI_1$

5) le armature di C_2 sono, e restano, entrambe al potenziale del morsetto positivo del generatore

6) Per $t < 0$ la corrente erogata dal generatore fluisce nella serie $R_1 + R_2 + R_3 = 6R$. Per $t > 0$ il condensatore si scarica sul parallelo $R_1//R_2$

7) $Q(0)=0$; $Q(t)= Cf(1-e^{-t/\tau})$; $I(t)=(Cf/\tau)\ e^{-t/\tau} \rightarrow f(1-e^{-t^*/\tau})=f\ R/(R+R_0)\ e^{-t^*/\tau}$

8) a interruttore chiuso, indipendentemente dalla corrente che scorre nella maglia di sinistra, alla serie $R_2+R_3+R_4$ è applicata la tensione f. Nella maglia di sinistra, una volta a arrivati all'equilibrio, non scorre corrente e quindi $V_c = f$. Aprendo l'interruttore C si scarica sulla serie delle 5 resistenze

10) $Q_i=Q_f=Q=C_0f$; $U_i = ½\ Q^2/C_0$; $U_f = ½\ Q^2/(C_0+C)$; $L = U_i-U_f = ½\ (C_0f)^2[(1/C_0)-1/(C_0+C)]$. All'equilibrio la carica iniziale di C_0 si è ripartita nel parallelo C_0+C. La differenza fra U_i e U_f viene dissipata in R; la massima dissipazione si ha quando non circola più corrente.

11) l'unica corrente che scorre è quella erogata da f_2

12) il valore asintotico viene raggiunto a partire da un valore iniziale non nullo