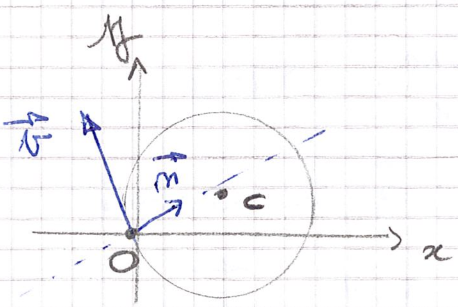
Es #2

$$\vec{v} = -\frac{u}{2}\vec{i} + \frac{\sqrt{3}}{2} u \vec{j}$$

Direzione di $\vec{v}$ $\quad \vec{u} = -\frac{1}{2}\vec{i} + \frac{\sqrt{3}}{2}\vec{j}$

Direzione $\perp$ a $\vec{v}$ (su cui si trova il centro della circonferenza)

$$\vec{n} = \frac{\sqrt{3}}{2}\vec{i} + \frac{1}{2}\vec{j}$$



Coordinate del centro della circonferenza

$$C : \; x_c = R\sqrt{3}/2 \qquad y_c = R/2$$

a) vettore accelerazione (NB accelerazione = accelerazione centripeta)

$$|\vec{a}_c| = v^2/R \qquad v^2 = u^2/4 + 3/4\, u^2 = u^2$$

$$\vec{a}_c = |\vec{a}_c|\,\vec{n} = \frac{u^2}{R}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\vec{i} + \frac{1}{2}\vec{j}\right)$$

b) velocità angolare

$$|\vec{v}| = \omega R \rightarrow \omega = \frac{|\vec{v}|}{R} = \frac{u}{R}$$

c) passaggi al secondo per il punto O (0,0) => frequenza di rivoluzione

$$2\pi f = \omega \rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{u}{2\pi R}$$

d) corrente associata al moto

$$i = qf = \frac{qu}{2\pi R}$$

e) campo magnetico prodotto da q

moto di q assimilabile a corrente che percorre una spira circolare

$$|\vec{B}| = 2k_m \frac{i\pi R^2}{R^3} = \cancel{2}k_m \frac{qu}{\cancel{2\pi}R}\frac{\cancel{\pi}}{R} = k_m \frac{qu}{R^2}$$

Direzione di $\vec{B}$: regola mano DX

$$\vec{B} = k_m \frac{qu}{R}(-\vec{k}) \qquad (\vec{k} \text{ versore asse z})$$

f) Campo magnetico necessario per fare muovere q lungo la circonferenza

$$\underbrace{q\vec{v}\times\vec{B}}_{\vec{F}\ \text{Lorentz}} = \underbrace{m\frac{v^2}{R}\vec{n}}_{\vec{F}\ \text{centripeta}} \quad \rightarrow \vec{B} \text{ diretto lungo asse } z$$

Passando ai moduli

$$q v B = \frac{m v^2}{R} \Rightarrow B = \frac{m v}{q R} = \frac{m u}{q R}$$

Direzione di $\vec{B}$ $\Rightarrow$ regola mano Dx

$$\vec{B} = \frac{m u}{q R}\vec{k}$$

g) $V(x,y) = K_e \dfrac{q}{(x^2+y^2)^{1/2}} + C$ potenziale in un punto generico di coordinate (x,y)

Per determinare la costante additiva C, si usa la condizione che

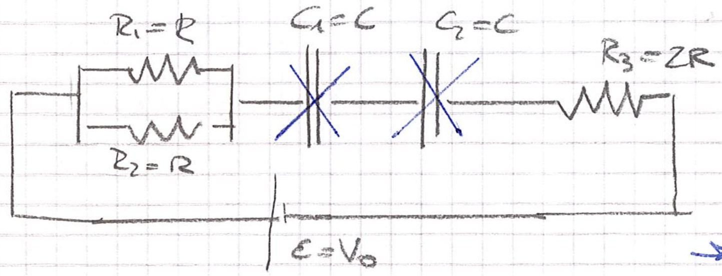
$$V(x_e, y_e) = 0 \rightarrow K_e \frac{q}{R} + C = 0$$

$$C = -K_e \frac{q}{R}$$

$$\lim_{\substack{x\to\infty \\ y\to\infty}} V(x,y) = C = -K_e \frac{q}{R}$$

Es #3

a) Circuito prima della chiusura di T



C_1 e C_2 si comportano come circuiti aperti (capacità in serie)

$\rightarrow \; i_1 = i(R_1) = 0$

$$C_{eq} = \left(1/C_1 + 1/C_2 \right)^{-1} = C/2$$

La ddp sulle armature di C_{eq} è pari a V_0

$$Q_{eq} = C_{eq} V_0 = CV_0/2$$

Per definizione di condensatori in serie, questa stessa carica è presente sia su C_1 sia su C_2

$$Q_1 = CV_0/2 = 30\,mC \qquad V_{C1} = V_0/2$$

$$Q_2 = CV_0/2 = 30\,mC \qquad V_{C2} = V_0/2$$

b) Subito dopo la chiusura di T

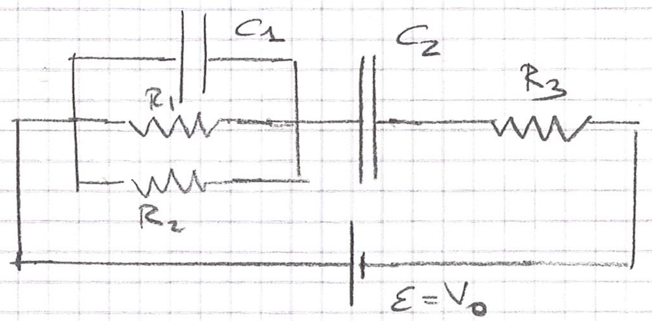
$\Rightarrow$ ddp e carica presente sulle armature restano invariate

$$Q_1 = CV_0/2 = 30\,mC$$

$$Q_2 = CV_0/2 = 30\,mC$$

I condensatori entrano in conduzione

Nota: C_1, R_1, R_2 sono in parallelo tra loro $\Rightarrow$



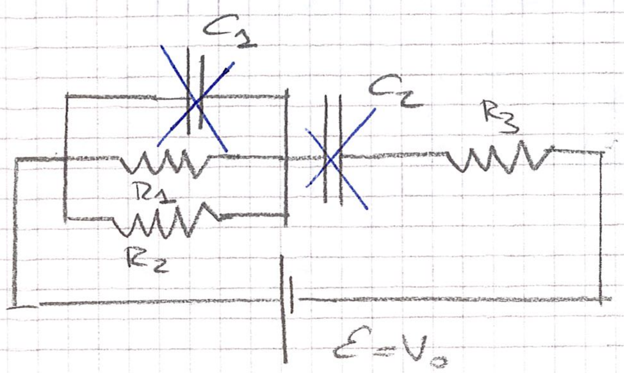
la d.d.p. ai capi di R_1 è pari alla ddp ai capi di C_1

$$i_1 R_1 = V_{C1} = V_0/2$$

$$i_1 = \frac{V_{C1}}{R_1} = \frac{V_0}{2R} = 6\,mA$$

c) molto tempo dopo la chiusura di T, C_1 e C_2 si comportano come circuiti aperti

$i_1 = i(R_1) = 0$



La ddp di capi di R_1 è la stessa ddp presente di capi di C_1

$V_{C1} = i_1 R_1 = 0 \rightarrow Q_1 = C_1 V_{C1} = 0$

Per trovare V_{C2} si può usare la Kirchhoff per le maglie

$$\mathcal{E} - i_1 R_1 - V_{C2} - i_3 R_3 = 0$$

Siccome $i_1 = i_3 = 0 \rightarrow V_{C2} = \mathcal{E} = V_0 \rightarrow Q_2 = C_2 V_{C2} = C V_0 = 60$ mC

Ricapitolando

	a)	b)	c)
i_1	0	$V_0/2R$	0
Q_1	$CV_0/2$	$CV_0/2$	0
Q_2	$CV_0/2$	$CV_0/2$	CV_0