83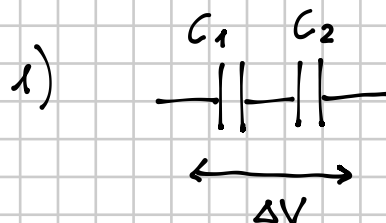 Due condensatori di capacità $C_1 = 1{,}2$ µF e $C_2 = 3{,}8$ µF sono connessi in serie. La differenza di potenziale ai capi della serie è $\Delta V = 100$ V. I due condensatori, carichi, vengono separati dalla sorgente di carica e nuovamente collegati tra loro unendo l'armatura positiva del primo con l'armatura positiva del secondo e l'armatura negativa del primo con l'armatura negativa del secondo.

▶ Alla fine, quanto vale la differenza di potenziale ai capi della rete dei condensatori?

▶ Calcola la carica presente alla fine su ciascuno dei condensatori.

▶ Determina la variazione di energia immagazzinata.

[36 V; $Q_1 = 43$ µC; $Q_2 = 1{,}4 \times 10^{-4}$ C; $-1{,}32 \times 10^{-3}$ J]

1)

$$C_{eq} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

$$Q = C_{eq} \cdot \Delta V$$

↑ CARICA DEL CONDENSATORE EQUIVALENTE, CHE È ANCHE LA CARICA DI C_1 E C_2 SEPARATAMENTE

$$Q = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \cdot \Delta V = \frac{(1{,}2\,\mu F)(3{,}8\,\mu F)}{5{,}0\,\mu F} \cdot 100\,V$$

$$= 91{,}2 \times 10^{-6}\,C = 9{,}12 \times 10^{-5}\,C$$

Quando vengono posti in parallelo, la carica del condensatore è $2Q$ e la capacità equivalente $C'_{eq} = C_1 + C_2$

$$\Delta V_{//} = \frac{2Q}{C_1 + C_2} = \frac{2(9{,}12 \times 10^{-5}\,C)}{5{,}0 \times 10^{-6}\,F} = 36{,}48\,V \simeq \boxed{36\,V}$$

↑ NUOVA ΔV (DEL PARALLELO)

$$Q_1 = C_1 \cdot \Delta V_{//} = (1{,}2 \times 10^{-6}\,F)(36{,}48\,V) = 43{,}776 \times 10^{-6}\,C$$

$$\simeq \boxed{4{,}4 \times 10^{-5}\,C}$$

$$Q_2 = C_2 \cdot \Delta V_{//} = (3{,}8 \times 10^{-6}\,F)(36{,}48\,V) = 138{,}624 \times 10^{-6}\,C$$

$$\simeq \boxed{1{,}4 \times 10^{-4}\,C}$$

$$W_C^{(1)} = \frac{1}{2} Q \, \Delta V = \frac{1}{2} (9{,}12 \times 10^{-5} \, C)(100 \, V) \qquad (\text{della serie})$$

$$W_C^{(2)} = \frac{1}{2} \underset{\underset{=2Q}{\uparrow}}{Q_{\prime\prime}} \Delta V_{\prime\prime} = \frac{1}{2} \cdot 2 (9{,}12 \times 10^{-5} \, C)(36{,}48 \, V)$$

$$\Delta W = W_C^{(2)} - W_C^{(1)} = (9{,}12 \times 10^{-5} \, C)\left[36{,}48 \, V - 50 \, V \right] =$$

$$= -123{,}3024 \times 10^{-5} \, J$$

$$\simeq \boxed{-1{,}23 \times 10^{-3} \, J}$$