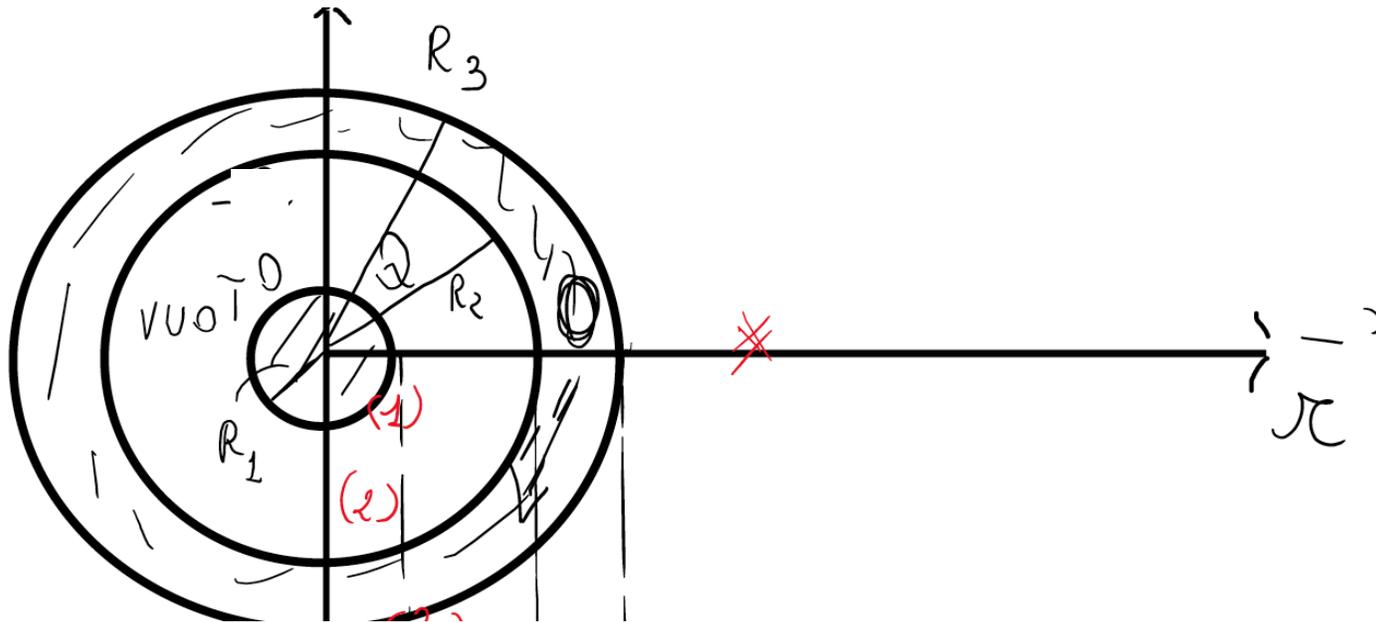


ESERCIZI

UNDICESIMA PROPOSTA

27 maggio 2023

Es 1



Una sfera conduttrice di raggio R_1 , carica con carica totale Q , viene posta al centro di una calotta sferica, di raggi R_2 ed R_3 , anche essa conduttrice ma scarica. Vedi figura. Determinare:

-il valore del campo elettrico per distanza r da 0 all'infinito.

--il valore del potenziale, anche esso in funzione di r , e in particolare scriverne il valore a distanze R_1, R_2, R_3 dal centro della sfera.

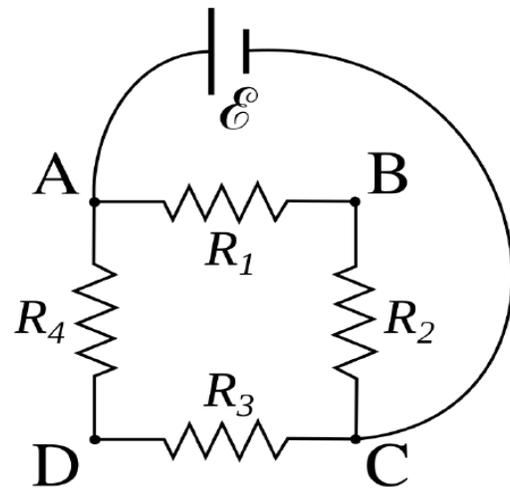
Supporre nota Q, R_1, R_2, R_3 e dunque dare le espressioni in funzione di questi parametri.

\mathcal{E} 2

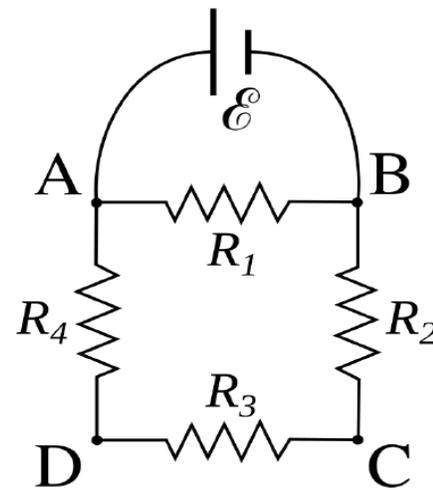
Quattro resistenze uguali di 20Ω sono collegate tra loro, come mostrato in figura, ai vertici di un quadrato. Un generatore ideale di tensione pari a $\mathcal{E} = 10 \text{ V}$ si può collegare tra i vertici A e C (caso 1) oppure tra i vertici A e B (caso 2). Determinare:

- la resistenza equivalente del circuito nei due casi
- la corrente che circola nella resistenza R_1 nei due casi
- la potenza erogata dal generatore nei due casi

caso 1



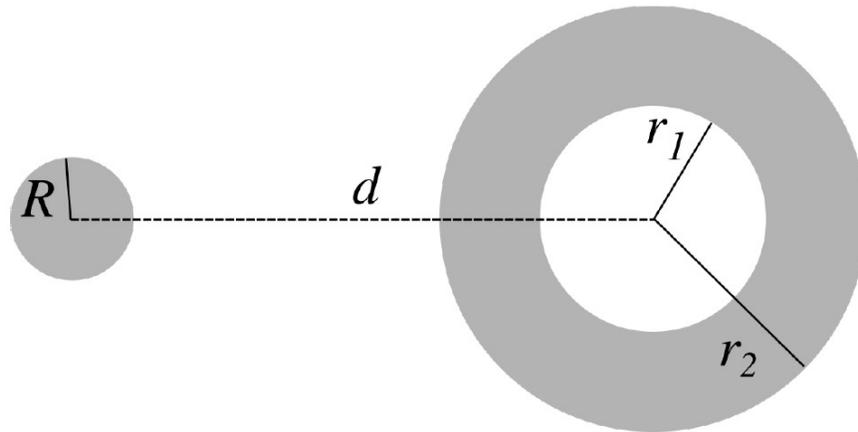
caso 2



ε 3

Una sfera non conduttrice di raggio $R = 10$ cm e densità di carica $\rho = 1 \mu\text{C}/\text{m}^3$ si trova vicino ad una calotta sferica, anch'essa non conduttrice, di raggio interno $r_1 = 20$ cm e raggio esterno $r_2 = 40$ cm, carica con uguale densità di carica $\rho = 1 \mu\text{C}/\text{m}^3$. La sfera e la calotta sferica sono poste con i rispettivi centri a distanza $d = 4$ m. Calcolare:

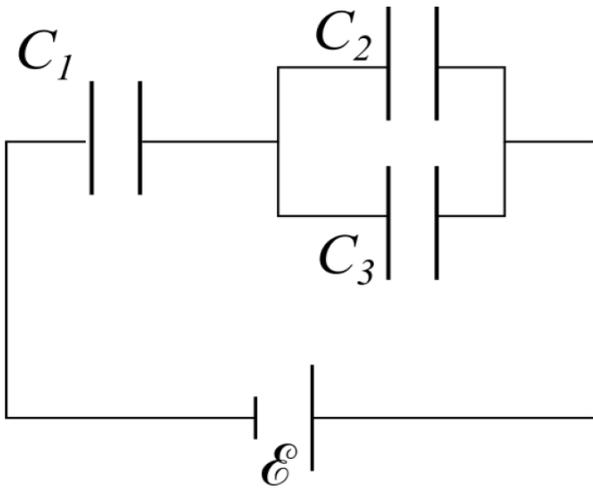
- La carica sulla sfera e sulla calotta
- il modulo del campo elettrico nel centro della calotta sferica
- il campo elettrico nel punto di mezzo del segmento che congiunge i due centri, indicandone chiaramente modulo, direzione e verso



$\mathcal{E} \rightarrow L$

Un condensatore di capacità $C_1 = 4.0 \mu\text{F}$ è collegato in serie con due condensatori che fra loro sono collegati in parallelo. Questi ultimi hanno valori di capacità rispettivamente di $C_2 = 1.0 \mu\text{F}$ e $C_3 = 3.0 \mu\text{F}$. La combinazione dei 3 condensatori viene collegata tra i morsetti di una batteria di forza elettromotrice pari a $\mathcal{E} = 6 \text{ V}$. Determinare:

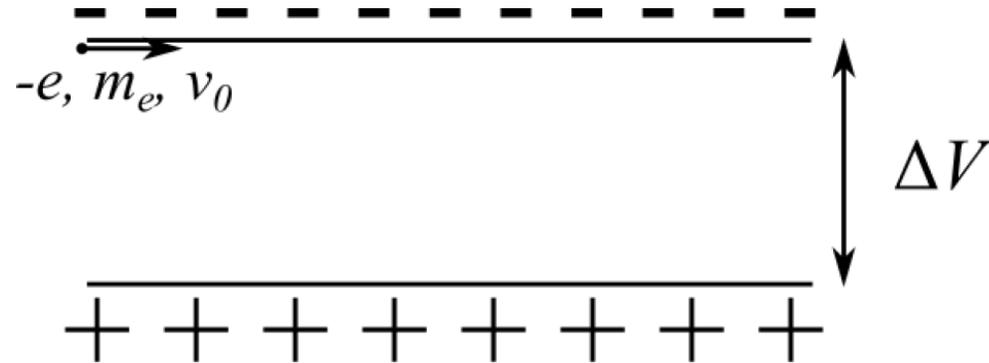
- la capacità equivalente del circuito;
- l'energia elettrostatica accumulata nel circuito;
- la carica su ciascuno dei 3 condensatori.



Es 5

Un elettrone entra fra le armature di un condensatore piano, in prossimità dell'armatura negativa, con velocità iniziale parallela alle due armature e di valore in modulo pari a $v_0 = 2 \cdot 10^5$ m/s. Il condensatore è carico e la differenza di potenziale fra le armature è pari a 2 V. Si osserva che l'elettrone impiega un tempo di 1 ns per raggiungere l'armatura positiva. Determinare:

- la distanza che ha percorso l'elettrone nella direzione parallela alle due armature, nel momento in cui raggiunge l'armatura positiva
- la variazione di energia cinetica dell'elettrone fra l'istante in cui è entrato nel condensatore e l'istante in cui ha raggiunto l'armatura positiva
- la distanza fra le armature del condensatore



Es 6

Un
fornello elettrico riscalda 2 l di acqua che passano in 5 min da 20°C a T_{eboll} . La d.d.p. ai capi del fornello è 200 V. 1kWh di potenza elettrica costa 0.15 euro. Calcolare: la potenza W consumata; il costo; la resistenza del fornello ; la corrente che passa nella resistenza

Es 7

Quattro bambini, ciascuno di massa $m_b = 40$ kg, costruiscono una zattera con tavole di legno ciascuna di lunghezza $a = 2$ m, larghezza $b = 1$ m e altezza $h = 20$ cm. Dati: $\rho_l = 800$ kg/m³ densità del legno, $\rho_A = 10^3$ kg/m³ densità dell' acqua, Determinare:

- a) quante tavole servono perchè la zattera, con i quattro bambini, galleggi immersa appena sotto il pelo dell' acqua $N = \underline{\hspace{2cm}}$
- b) quale frazione dell' altezza della zattera resta sotto il pelo dell' acqua quando i bambini sono scesi $\alpha = \underline{\hspace{2cm}}$

$C_1 \rightarrow \infty$

Su un condensatore C_1 , alla differenza di potenziale (d.d.p.) $V_1 = 300 \text{ V}$, si ha una carica sulle armature $Q_1 = 30 \text{ nC}$. Esso viene collegato in parallelo ad un secondo condensatore, inizialmente scarico, di capacità C_2 e si osserva che la d.d.p. ai capi dei due condensatori scende a 100 V . Determinare:

- a) il valore della capacità incognita $C_2 = \underline{\hspace{2cm}}$
- b) In C_2 , sempre in parallelo a C_1 , viene inserito un dielettrico. Quanto vale la costante dielettrica relativa tale che la d.d.p. si dimezzi? $\epsilon_r = \underline{\hspace{2cm}}$