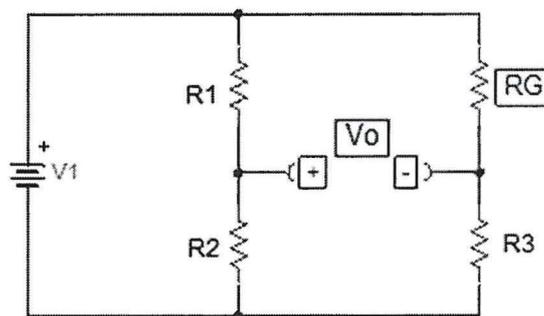


Prova 1

1) Descrivere il fenomeno della conduzione elettrica spiegando il comportamento di diversi tipi di materiali, eventualmente illustrando qualche esempio pratico.

2) L'elemento sensibile di una cella di carico è l'estensimetro, un sensore la cui resistenza varia con la forza applicata. Esso converte la forza (o equivalentemente la pressione, la tensione, il peso) in una variazione di resistenza elettrica che può essere misurata con precisione. Nel circuito mostrato in figura R_G rappresenta la resistenza dell'elemento sensibile, che a riposo è molto vicina al valore delle altre resistenze R_1 , R_2 , R_3 . In condizioni di riposo il ponte è quindi bilanciato.

Si ricavi l'espressione della tensione di sbilanciamento V_0 che appare ai terminali di uscita quando la cella è posta sotto carico.



3)

3.1): Il candidato spieghi come può essere realizzato un sensore di luce a sua scelta, ne illustri il principio di funzionamento e disegni lo schema di un convertitore luce/tensione che lo impieghi come elemento sensibile.

3.2): Il candidato descriva brevemente un metodo o un apparato per la misura di lunghezze d'onda di fasci luminosi, che si basi, ad esempio, sull'utilizzo di un prisma o un reticolo di diffrazione.

u u S Fry S

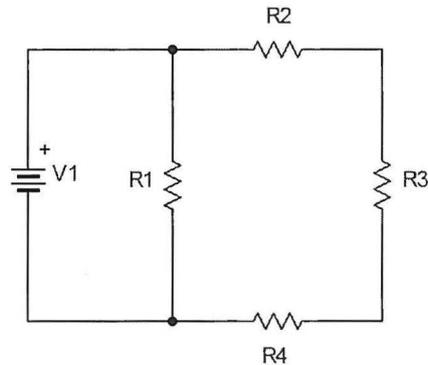
4)

4. 1) Nel circuito in figura:

$$R1=30\Omega, R2=10\Omega, R3=10\Omega, R4=10\Omega.$$

$$V1=15V.$$

Calcolare: 1) la potenza erogata dal generatore, 2) la corrente sulla resistenza R2, 3) la differenza di potenziale ai capi di R3.



4. 2) Nel circuito in figura:

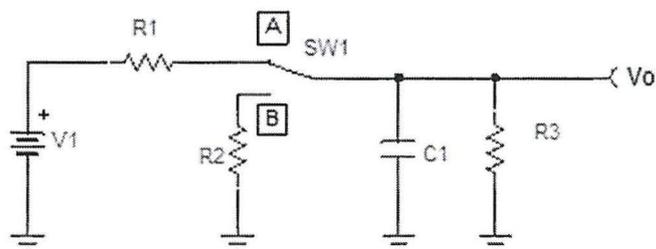
$$R1=1k\Omega, R2=1k\Omega, R3=1k\Omega, C1=2\mu F.$$

$$V1=10V.$$

All'istante $t=0$ il deviatore SW1 viene spostato dalla posizione A alla posizione B.

1) Calcolare la tensione V_o per $t=0^-$ e per $t \rightarrow +\infty$

2) Disegnare un grafico che riporti l'andamento temporale di V_o , motivandolo con una descrizione del funzionamento del circuito.



Prova 2

1)

Descrivere il fenomeno della conduzione elettrica spiegando il comportamento di diversi tipi di materiali, eventualmente illustrando qualche esempio pratico.

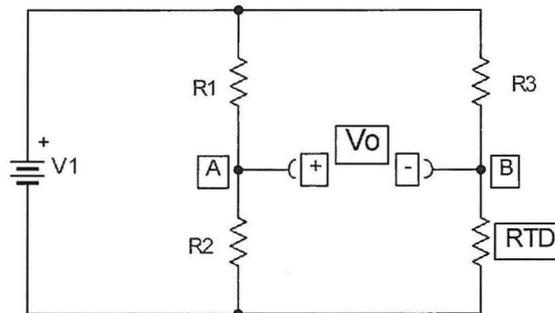
2)

Si vuole utilizzare una termoresistenza (o rivelatore RTD, Resistance Temperature Detector) per misurare la temperatura in laboratorio. Tra le termoresistenze più comuni troviamo le Pt100, ovvero termoresistenze in platino che alla temperatura di 0°C hanno una resistenza pari a 100. La caratteristica ottenuta del sensore è la seguente: $R(T) = R_0(1 + \alpha T)$, con R_0 resistenza a 0°C e $\alpha = 0.003851^{\circ}\text{C}^{-1}$ coefficiente termico della resistenza. Per misurare piccole variazioni della resistenza del RTD, viene utilizzato il circuito denominato "ponte di Wheatstone", mostrato in Figura.

Calcolare:

1) A quale temperatura è bilanciato il ponte ($V_0 = 0$) se $R_1 = 1000\Omega$, $R_2 = 200\Omega$, $R_3 = 500\Omega$, $V_1 = 10\text{V}$?

2) La tensione V_0 misurata quando la temperatura è di 75°C .



3)

3.1): Il candidato spieghi come può essere realizzato un sensore di luce a sua scelta, ne illustri il principio di funzionamento e disegni lo schema di un convertitore luce/tensione che lo impieghi come elemento sensibile.

3.2): Il candidato spieghi brevemente come può essere realizzato un sensore di temperatura a sua scelta, ne illustri il principio di funzionamento e disegni lo schema di un convertitore temperatura/tensione (termometro) che lo impieghi come elemento sensibile.

luk

7/2

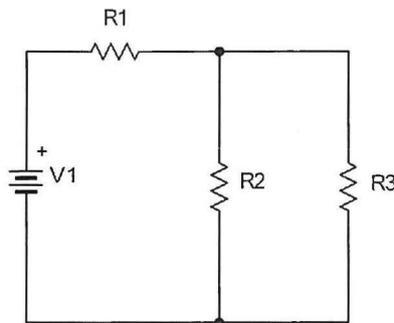
4)

4. 1) Nel circuito in figura:

$$R1=10\Omega, R2=30\Omega, R3=15\Omega.$$

$$V1=20V.$$

Calcolare: 1) la potenza erogata dal generatore, 2) la corrente sulla resistenza R2, 3) la differenza di potenziale ai capi di R3, 4) la resistenza equivalente vista dal generatore.



4. 2) Nel circuito in figura:

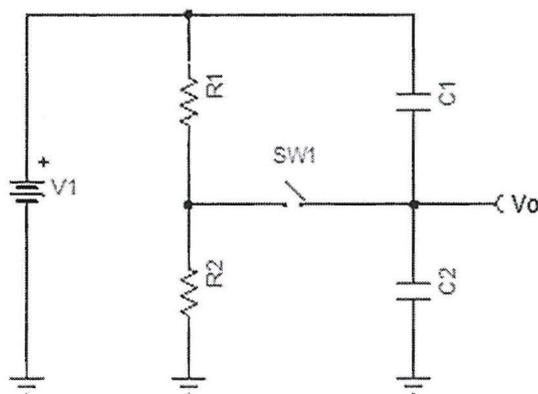
$$R1=1.5k\Omega, R2=3k\Omega, C1=1\mu F, C2=2\mu F.$$

$$V1=15V.$$

All'istante $t=0$ l'interruttore SW1 viene chiuso.

1) Calcolare la tensione VF1 per $t=0^-$ e per $t \rightarrow +\infty$.

2) Disegnare un grafico che riporti l'andamento temporale di VF1, motivandolo con una descrizione del funzionamento del circuito.



Prova 3

1)

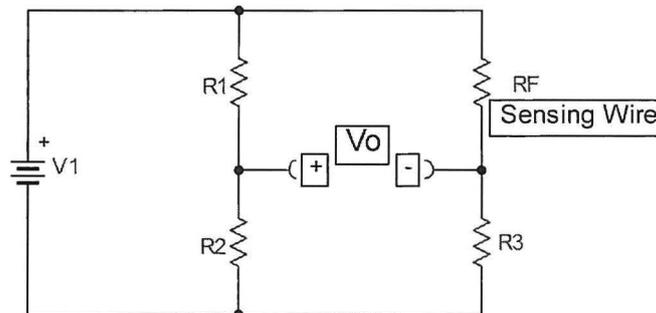
Descrivere il fenomeno della conduzione elettrica spiegando il comportamento di diversi tipi di materiali, eventualmente illustrando qualche esempio pratico.

2)

Il misuratore di vuoto mostrato in figura usa come elemento sensibile un filamento caldo sospeso in un tubo esposto alla pressione del gas da misurare. Il suo funzionamento si basa sul fatto che la conducibilità termica del filo cambia con la pressione del gas. Questo fa variare la sua temperatura e quindi la sua resistenza elettrica.

Il filamento del sensore è tipicamente inserito in un circuito denominato "ponte di Wheatstone" come in figura. La tensione di sbilanciamento del ponte diventa così dipendente dalla pressione del gas.

Con $R_1=1000\Omega$, $R_2=900\Omega$, $R_3=450\Omega$, $V_1=15V$ che valore avrà la resistenza del filamento R_F se misuriamo $V_o=0V$?



3)

3.1): Il candidato spieghi come può essere realizzato un qualunque sensore di temperatura a sua scelta, ne illustri il principio di funzionamento e disegni lo schema di un convertitore temperatura/tensione (termometro) che lo impieghi come elemento sensibile.

3.2): Il candidato descriva brevemente un metodo o un apparato per la misura di lunghezze d'onda di fasci luminosi, che si basi, ad esempio, sull'utilizzo di un prisma o un reticolo di diffrazione.

llh ~~llh~~ ~~llh~~

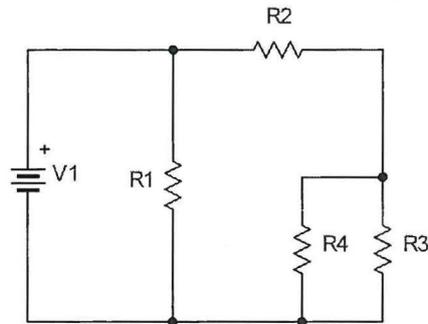
4)

4. 1) Nel circuito in figura:

$$R1=15\Omega, R2=5\Omega, R3=20\Omega, R4=20\Omega.$$

$$V1=15V.$$

Calcolare: 1) la potenza erogata dal generatore, 2) la corrente sulla resistenza R2, 3) la differenza di potenziale ai capi di R3.



4. 2) Nel circuito in figura:

$$R1=30\Omega, R2=15\Omega, R3=15\Omega, R4=30\Omega.$$

$$C1=5\mu F.$$

$$V1=15V.$$

All'istante $t=0$ l'interruttore SW1 viene chiuso.

1) Calcolare la tensione V_{AB} per $t=0^-$ e per $t \rightarrow +\infty$.

2) Disegnare un grafico che riporti l'andamento temporale di V_{AB} , motivandolo con una descrizione del funzionamento del circuito.

