

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

SELEZIONE PUBBLICA N. 2020N24, PER TITOLI ED ESAMI, PER L'ASSUNZIONE A TEMPO INDETERMINATO DI N. 1 UNITÀ DI PERSONALE DI CATEGORIA C, POSIZIONE ECONOMICA C1, AREA TECNICA, TECNICO-SCIENTIFICA ED ELABORAZIONE DATI, A TEMPO PIENO, PRESSO L'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA – TECNICO DI LABORATORI DIDATTICI DI DIPARTIMENTO.

TEMA 1

Costanti utili: $\pi=3.1416$; $e = 2.7183$; $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} F/m$.

- 1) Un condensatore ha un dielettrico non ideale con resistività finita pari a $\rho = 10^{10} \Omega m$ e costante dielettrica relativa pari a 1. Il condensatore viene caricato a una ddp V_0 e subito dopo se ne osserva la scarica. La costante di tempo del processo è:
 - a) All'incirca un decimo di secondo.
 - b) All'incirca 10 secondi.
 - c) All'incirca 100 secondi.
 - d) Meno di un nanosecondo.

- 2) Un voltmetro con resistenza interna pari a $20 k\Omega$ è utilizzato per verificare la differenza di potenziale prodotta da un generatore di tensione con resistenza interna di $0.2 k\Omega$. La misura ottenuta:
 - a) È tanto più accurata quanto più è grande la tensione impostata.
 - b) È affetta da un errore sistematico pari a circa l'1% del valore misurato.
 - c) È sbagliata di un fattore 250.
 - d) Nessuna delle risposte precedenti è corretta.



- 3) In un circuito risonante di tipo RLC, la larghezza della campana di risonanza è:
- a) Tanto più stretta quanto minore è la resistenza.
 - b) Tanto più larga quanto minore è la resistenza.
 - c) Proporzionale all'ampiezza del segnale con cui il circuito viene eccitato.
 - d) Indipendente dal valore dell'induttanza.
- 4) Per ottenere la misura dell'impedenza $Z(\omega)$ di un induttore, quale tra i metodi elencati di seguito è il più preciso?
- a) Misura diretta con un tester.
 - b) Collegare il componente tra i due terminali di un cavo BNC a sua volta collegato a un generatore di funzioni e misurare il segnale ai capi del componente con un oscilloscopio.
 - c) Ponte di Wheatstone in tensione alternata con azzeramento della tensione di sbilanciamento, eventualmente amplificata tramite l'uso di amplificatori operazionali.
 - d) Non è possibile misurare l'impedenza di un componente passivo.
- 5) In un amplificatore operazionale il prodotto guadagno-banda passante (GBW):
- a) Determina il massimo guadagno ad una data frequenza.
 - b) È tanto migliore quanto più l'operazionale è stabile.
 - c) Fornisce indicazioni sulle minime tensioni di alimentazione di cui l'amplificatore necessita per lavorare.
 - d) Va a discapito dell'impedenza di ingresso dell'amplificatore.



- 6) Il rumore prodotto da un componente resistivo:
- a) È tanto più elevato quanto più è elevato il valore della resistenza.
 - b) Aumenta al diminuire della temperatura del resistore.
 - c) Non è dovuto a cause interne al resistore.
 - d) Ha una risposta spettrale che aumenta con il quadrato della frequenza.
- 7) Un amplificatore lock-in è particolarmente utile:
- a) Per convertire un segnale in corrente in un segnale in tensione.
 - b) Per amplificare piccoli segnali in continua.
 - c) Per rilevare piccoli segnali di frequenza nota in presenza di rumore.
 - d) Per moltiplicare insieme due segnali in alternata.
- 8) Per portare un sistema da vuoto a pressioni dell'ordine di 10^{-2} mbar si può utilizzare:
- a) Una pompa rotativa, dopo aver creato nella camera un opportuno pre-vuoto dell'ordine del mbar tramite una pompa turbomolecolare.
 - b) Una pompa turbomolecolare, dopo aver creato nella camera un opportuno pre-vuoto dell'ordine del mbar tramite una pompa rotativa.
 - c) Riscaldare la camera da vuoto a temperature dell'ordine del centinaio di gradi centigradi, sigillarla e raffreddarla, sfruttando la legge dei gas per ottenere il livello di vuoto desiderato.
 - d) Raffreddare la camera a basse temperature utilizzando un opportuno apparato criogenico.



- 9) La focale di una lente è determinata:
- a) Solamente dall'indice di rifrazione del materiale di cui è composta.
 - b) Dal diametro della lente.
 - c) Dall'indice di rifrazione del materiale di cui è composta e dalla curvatura delle due superfici che ne definiscono le facce.
 - d) Solamente dallo spessore della lente sul suo asse.
- 10) Un fascio di luce collimato alla lunghezza d'onda di 600 nm incide ad un angolo di 45° rispetto la normale alla superficie di un cubo di materiale ad indice di rifrazione $n = \sqrt{2}$ immerso in aria (si assuma indice di rifrazione dell'aria pari a 1). La luce trasmessa si propaga nel materiale:
- a) lungo la direzione a 60° rispetto la normale alla superficie del cubo.
 - b) lungo la direzione a 30° rispetto la normale alla superficie del cubo.
 - c) lungo una direzione corrispondente al prolungamento del raggio incidente.
 - d) l'indice di rifrazione è elevato e non si osserva trasmissione nel materiale.
- 11) In un condensatore ad armature piane parallele, la capacità C è:
- a) direttamente proporzionale alla superficie S delle armature.
 - b) inversamente proporzionale alla superficie S delle armature.
 - c) non dipendente dalla superficie S delle armature.
 - d) non dipendente dalla distanza d tra le armature.



- 12) Un grave scende lungo un piano liscio inclinato di 30° rispetto al piano di appoggio orizzontale partendo da fermo. Per percorrere una distanza di 9.8 cm lungo il piano, il grave impiega:
- a) circa 2 s.
 - b) circa 0.02 s.
 - c) circa 0.2 s.
 - d) circa 1 s.
- 13) Con un micrometro centesimale è possibile misurare una lunghezza con una:
- a) precisione di 1 micrometro.
 - b) precisione sempre migliore di 10 nm.
 - c) sensibilità del centesimo di millimetro.
 - d) sensibilità del centesimo di micrometro.
- 14) Tre resistori con resistenza R sono collegati in parallelo e quindi in serie con un quarto resistore di resistenza R . Il sistema di tali 4 resistori hanno resistenza equivalente pari a:
- a) $2/3 R$.
 - b) $4/3 R$.
 - c) $4R$.
 - d) $3/2 R$.



- 15) Tre condensatori di capacità C sono collegati in parallelo e quindi in serie con un quarto capacitore di capacità $3C$. Il sistema di tali quattro capacitori ha capacità equivalente pari a:
- a) $2/3 C$.
 - b) $4/3 C$.
 - c) $4C$.
 - d) $3/2 C$.
- 16) Un cubo di vetro con indice di rifrazione n è immerso in olio. All'interfaccia cubo-olio si può osservare la riflessione totale di un raggio luminoso a condizione che:
- a) Esclusivamente quando la superficie del cubo è metallica a specchio.
 - b) Il raggio provenga dal mezzo con indice di rifrazione minore.
 - c) L'angolo di incidenza rispetto alla normale all'interfaccia sia maggiore dell'angolo critico.
 - d) L'olio abbia indice di rifrazione maggiore di quello dell'acqua.
- 17) Per il teorema di Kirchoff:
- a) Ogni rete bipolare è equivalente a un generatore di tensione ideale in serie a un resistore.
 - b) La somma algebrica delle tensioni in maglie consecutive è sempre maggiore di zero.
 - c) In maglie adiacenti la corrente circola sempre in versi opposti.
 - d) La somma algebrica delle correnti in un nodo è zero.



18) In un generatore di tensione ideale:

- a) La resistenza interna è zero.
- b) La resistenza interna dipende in maniera lineare dalla tensione.
- c) La resistenza interna dipende in maniera lineare dalla corrente.
- d) Nessuna delle precedenti affermazioni è corretta.

19) Qual è il valore della potenza complessiva dissipata nel circuito raffigurato in Figura 1?

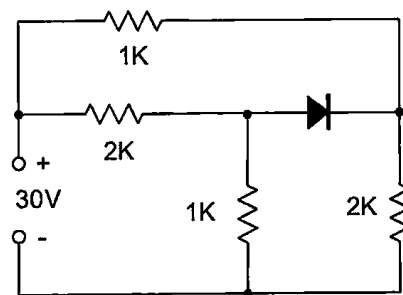


Figura 1

- a) 0,6W.
- b) 0,675W.
- c) 0,9W.
- d) Nessuno dei valori indicati.



- 20) Qual è il valore della tensione di uscita del circuito di Figura 2, se $R_1 = 1,2\text{K}\Omega$ e $R_2 = 6,8\text{K}\Omega$?

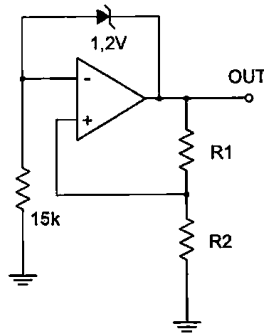


Figura 2

- a) 7V.
b) 8V .
c) 9,36V.
d) Il circuito satura a $+V_{CC}$ perché c'è feedback positivo.
- 21) Di che tipo è la risposta in frequenza del circuito rappresentato in Figura 3?

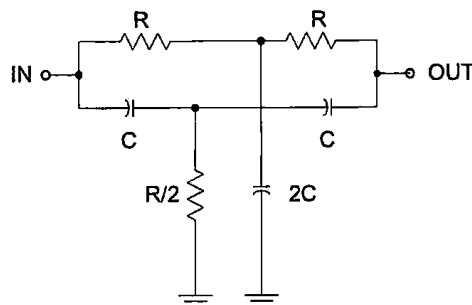


Figura 3

- a) Passa basso.
b) Passa alto.
c) Passa banda.
d) Arresta banda.



- 22) Quale di queste affermazioni, relative ad un circuito amplificatore operante in classe A, è vera?
- a) In assenza di segnale nel circuito di uscita passa una corrente pari a circa metà della corrente massima.
 - b) In assenza di segnale nel circuito di uscita passa una corrente pari a una frazione minima della corrente massima.
 - c) In assenza di segnale nel circuito di uscita non passa corrente.
 - d) Il circuito di uscita dissipa potenza solo in presenza di segnale.
- 23) Quale di queste affermazioni relative a un diodo polarizzato direttamente con circa 0,6V è vera?
- a) La corrente varia proporzionalmente al logaritmo della tensione.
 - b) La corrente varia proporzionalmente all'esponenziale della tensione.
 - c) La corrente è inversamente proporzionale alla tensione.
 - d) La relazione fra variazione di tensione e variazione di corrente dipende dal tipo di diodo.



- 24) In riferimento alla Figura 4, di quanto risulta amplificato sul terminale B un piccolo segnale applicato al terminale 'A', nell'ipotesi che R1 valga $1\text{K}\Omega$?

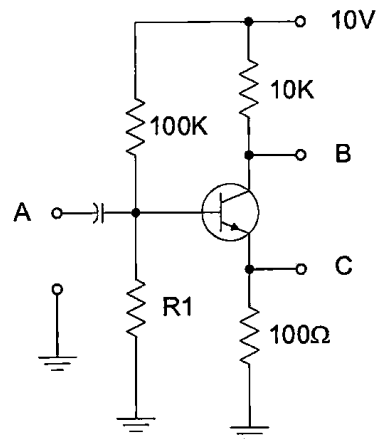


Figura 4

- a) Circa 100 volte
- b) Il segnale in uscita ha la stessa ampiezza di quello in ingresso.
- c) Il circuito non è in grado di amplificare perché non è polarizzato correttamente per lavorare in regime lineare.
- d) Nessuna delle risposte precedenti.



25) Quale funzione logica è implementata dal circuito con quattro porte NAND di Figura 5?

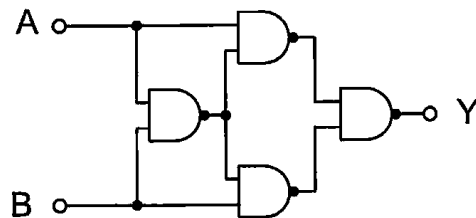


Figura 5

- a) OR esclusivo (XOR).
 - b) NOR a due ingressi.
 - c) Gated latch.
 - d) Flip flop RS.
- 26) Che cos'è la figura di rumore (NF: noise figure) in un circuito amplificatore?
- a) È una grandezza che esprime il rapporto fra il rumore teorico e quello reale in un circuito.
 - b) È una grandezza che esprime il rapporto fra il rumore teorico e quello ottenuto considerando il contributo dello shot noise.
 - c) È l'eccesso di rumore dovuto al passaggio di corrente rispetto al solo rumore termico (Johnson noise).
 - d) È il valore rms del rumore ad alta frequenza.



- 27) Uno schermo è posizionato rispetto ad una lente sottile modo da formare un'immagine reale e nitida di un oggetto che si trova dalla parte opposta della lente. Cosa succede se si riduce il diametro della lente?
- a) l'immagine diventa più piccola.
 - b) l'immagine diventa più scura.
 - c) l'immagine diventa più luminosa.
 - d) non succede nulla.
- 28) Si consideri un trasformatore monofase con due secondari. Quale di queste affermazioni è vera?
- a) Il secondario avvolto più vicino al primario ha sempre una tensione di uscita maggiore.
 - b) La potenza complessiva disponibile sui secondari è sempre minore di quella assorbita al primario.
 - c) Non si possono collegare i secondari in parallelo perché si crea sempre un cortocircuito.
 - d) Si può ottenere una tensione di uscita continua collegando opportunamente i secondari
- 29) Per quale motivo si usano le linee ad alta tensione nella distribuzione dell'energia elettrica?
- a) Per ridurre la corrente di linea e quindi ridurre la potenza dispersa per effetto joule nelle lunghe tratte.
 - b) Per ridurre la corrente di linea e quindi il campo elettromagnetico irradiato, in modo da diminuire l'inquinamento elettromagnetico.
 - c) Perché gli alternatori in centrale producono già alta tensione ed è più efficiente immettere direttamente potenza in linea senza usare trasformatori, che introducono sempre perdite.
 - d) Perché il campo elettrico così prodotto riduce il rischio che durante i temporali la linea venga colpita dai fulmini.



30) Cosa si intende per “velocità scorrimento” in un motore elettrico?

- a) Nei motori a spazzole è la velocità tangenziale del collettore a contatto con la spazzola.
- b) È il rapporto fra la velocità del campo magnetico rotante e la velocità del rotore.
- c) È il numero di giri al minuto al quale il motore presenta la coppia massima.
- d) È la differenza fra la velocità del campo magnetico rotante e la velocità del rotore.

